

**DIE TRIPYLEEN RADIOLARIEN**  
(PHAEODARIEN)

DER

**DEUTSCHEN SÜDPOLAR-EXPEDITION 1901—1903**

VON

**DR. OLAW SCHRÖDER**  
HEIDELBERG

MIT TAFEL XVIII—XXVII  
UND 22 ABBILDUNGEN IM TEXT



## Vorwort.

Die vorliegende Abhandlung ist das Ergebnis der Untersuchung der Tripyleenausbeute, welche die Deutsche Südpolar-Expedition auf der Hin- und Rückreise, sowie während ihres Aufenthaltes in der Antarktis machte. Bevor ich das Material erhielt, war es bereits in Händen des Herrn Prof. Dr. V. HAECKER, des Bearbeiters der Radiolarien der Deutschen Tiefsee-Expedition gewesen, und von ihm bei Abfassung seines Werkes über „Tiefsee-Radiolarien“ benutzt worden. In welchem Umfange das geschehen ist, darüber gibt Herr Prof. HAECKER in dem Vorworte zu seinem Werke (S. V) selbst Auskunft, so daß es mir erspart ist, hier noch einmal darauf einzugehen. Die von Herrn Prof. HAECKER aus diesem Material angefertigten mikroskopischen Präparate wurden mir in freundlichster Weise zur Verfügung gestellt.

Um ein vollständiges Bild der Tripyleenausbeute der Deutschen Südpolar-Expedition zu geben, wurden sämtliche erbeutete Arten angeführt und beschrieben. Abgebildet wurden dagegen nur die neuen Arten, sowie Einzelheiten, die sich bei genauerer Untersuchung des Baues bekannter Arten ergaben. Außerdem wurde von jeder Familie ein Vertreter in Gesamtansicht dargestellt, und zwar, falls keine Originalzeichnung in den Tafeln gegeben war, nach Abbildungen aus anderen Werken.

Da gerade die Ordnung der Tripylea in neuester Zeit besonders von BORGERT und HAECKER eingehend untersucht wurde, so wurde bei der vorliegenden Bearbeitung besonders auf die Fragen Gewicht gelegt, welche bisher nicht genügend gelöst schienen. Hieraus erklärt sich, daß, je nach dem vorhandenen Material, bei der einen Familie etwa der feinere Bau des Skelettes, bei der andern der des Weichkörpers ausführlicher berücksichtigt wurde und insofern die Bearbeitung etwas ungleichmäßig ist.

In betreff der Bezeichnungen bei Angaben über die horizontale und vertikale Verbreitung bin ich HAECKER gefolgt. HAECKER bezeichnet in Anlehnung an LO BIANCO die Tiefenschichten des Meeres von 0—30 m als Zone des Phaoplanktons, von 30—500 m als Zone des Knephoplanktons, von 500—1500 m als Zone des Skotoplanktons und von 1500—5000 m als Zone des Nyktoplanktons. Als stenotherm werden die Arten angeführt, die an bestimmte Temperaturen angepaßt sind, als eurytherme solche, die nicht von bestimmten Temperaturen abhängig sind. Über die vertikale Verbreitung kann indessen das Material der Deutschen Südpolar-Expedition nur geringe Auskunft geben, da fast gar keine Schließnetzfänge vorliegen.

## Ordnung Tripylea.

(Tripylea R. HERTWIG 1879 — Phaeodaria HAECKEL 1879.)

Definition: Meist ansehnliche Radiolarien mit Kieselskelett, deren Zentralkapsel in der Regel eine Hauptöffnung (Astropyle) und zwei Nebenöffnungen (Parapylen) aufweist. An der Seite der Hauptöffnung wird die Zentralkapsel von dem sog. Phaeodium bedeckt, einer aus Nahrungsresten und Ausscheidungsprodukten des Radiolaris gebildeten Masse, welche die Zentralkapsel auch mehr oder weniger umhüllen kann.

Das von HAECKEL aufgestellte System der Tripyleen ist durch neuere Untersuchungen besonders BORGERTS und HAECKERS in wesentlichen Punkten verändert worden. Statt einer Einteilung in vier, schlägt HAECKER eine solche in sechs Unterordnungen vor, die auch ich in der vorliegenden Abhandlung angewandt habe. In der Einteilung in Familien bin ich dagegen BORGERT gefolgt, indem auch ich die *Cudiidae* und *Atlanticellidae* als gesonderte Familien betrachte. Die *Caementelliden* des mir vorliegenden Materials habe ich im Anhang an die *Challengeriden* besprochen, zu denen sie nähere Beziehungen zu haben schienen. Vertreter der *Astracanthiden* habe ich nicht untersuchen können.

Das dieser Arbeit zugrunde liegende System ist also folgendes:

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| I. Unterordnung: <i>Phaeocystina</i>   | IV. Unterordnung: <i>Phaeogrammia</i> |
| Familie: <i>Aulacanthidae</i>          | Familie: <i>Cudiidae</i>              |
| II. Unterordnung: <i>Phaeosphaeria</i> | Familie: <i>Challengeridae</i>        |
| Familie: <i>Aulosphaeridae</i>         | Familie: <i>Medusettidae</i>          |
| Familie: <i>Cannosphaeridae</i>        | Familie: <i>Atlanticellidae</i>       |
| Familie: <i>Sagosphaeridae</i>         | V. Unterordnung: <i>Phaeoconchia</i>  |
| III. Unterordnung: <i>Phaeocalpia</i>  | Familie: <i>Concharidae</i>           |
| Familie: <i>Castanellidae</i>          | VI. Unterordnung: <i>Phaeodendria</i> |
| Familie: <i>Circoporidae</i>           | Familie: <i>Coelodendridae</i> .      |
| Familie: <i>Tuscaroridae</i>           |                                       |
| Familie: <i>Porospathidae</i>          |                                       |

### Unterordnung Phaeocystina.

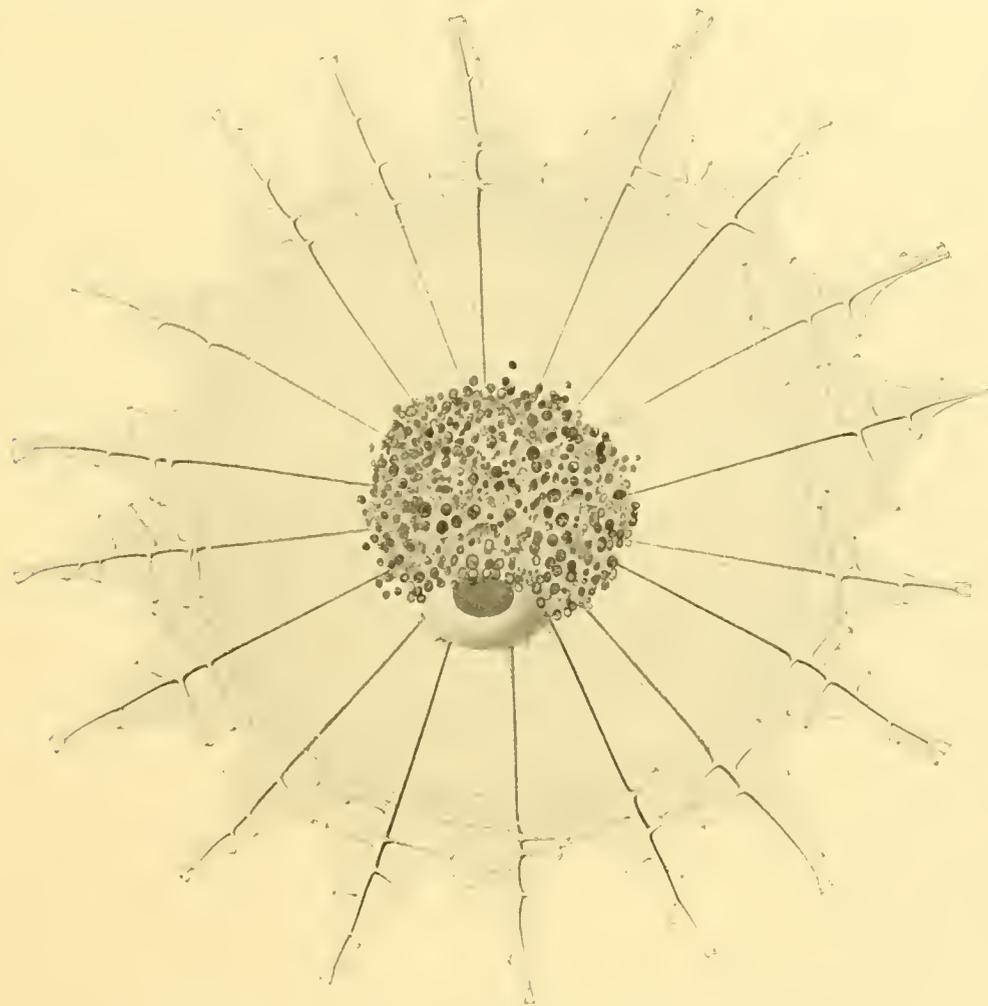
Die Unterordnung der *Phaeocystina* umfaßt nach HAECKEL (1887) Tripyleen mit fehlendem oder aus einzelnen isolierten Stücken bestehendem Skelett und enthielt die drei Familien der *Phaeodinida*, *Cannorbaphida* und *Aulacanthida*. Von diesen sind die ersten beiden wohl mit Recht von BORGERT ausgeschieden worden, da sie wahrscheinlich als Jugendstadien verschiedener Tripyleen anzusehen sind. Da mir keine hierher gehörende Formen vorliegen, so verzichte ich auf ein genaueres Eingehen.

Als einzige Familie der *Phaeocystina* verbleiben somit die *Aulacanthidae*, deren Skelette aus einzelnen hohlen Kieselnadeln bestehen.

**Familie Aulacanthidae HAECKEL 1862.**

Tripyleen mit isolierten hohlen Radialstacheln und ebenfalls hohlen feinen borstenartigen Stacheln, die in ihrer Hauptmasse tangential unter der Körperoberfläche liegen.

Die Familie der Aulacanthiden umfaßt mittelgroße bis große Formen von meist kugliger Gestalt. In allen Meeresgebieten sind Vertreter derselben gefunden worden, und einige Arten sind als kosmopolitisch bekannt. Da es sich teilweise um häufige und leicht zu beschaffende Arten



Textfigur 1. *Aulospathis pinus* HAECKER (nach HAECKER 1908).

handelt, so ist es nicht wunderbar, daß die Aulacanthiden zu den ältest- und bestbekanntesten Radiolarien gehören.

Da ich selbst über den Bau von Skelett und Weichkörper keine neuen Tatsachen beizubringen vermag und auf Untersuchung lebenden Materials verzichten mußte, so will ich hier die allgemeinen Bauverhältnisse der Aulacanthiden mit möglichster Kürze behandeln.

Das Skelett besteht, wie oben gesagt, aus ansehnlichen Radialnadeln und feinen Tangentialnadeln (Textfigur 1). Beide sind hohle, an den Enden geschlossene Röhren, deren Wand aus konzentrisch angeordneten Kiesellamellen besteht. Die Oberfläche der Radial-

nadeln, welche mit ihren zentralen Enden in das Phaeodium eindringen, ist bis auf das letzte periphere Drittel, das mit verschiedenen Bildungen, wie Dornen, Seitenästen, Endsprossen usw. versehen ist, glatt. Die feinen Tangentialnadeln liegen in ihrer Hauptmasse unter der Körperoberfläche, wo sie oft ein dichtes Geflecht bilden. Außerdem bilden sie um die Radialstacheln manchmal scheidenartige Hüllen, die HAECKER bereits beschrieben hat.

Die Radial- wie auch die Tangentialnadeln sind in den meisten Fällen eigene Bildungen des Radiolar. In einigen Fällen werden indessen auch fremde Kieselgebilde zum Bau des Skeletts verwandt. So zeigte IMMERMANN, daß bei der von ihm aufgestellten Gattung *Aulokleptes* die Tangentialnadeln durch Diatomeenpanzer ersetzt werden. Letztere bilden auch die Grundlage der Radialnadeln, indem um die in radialer Richtung dem Weichkörper einverleibten Diatomeenpanzer oder Nadeln anderer Radiolarien nachträglich noch Kiesellamellen ausgeschieden werden. Auch bei *Aulographis pandora* und *Aulospalthis pinus* fand HAECKER Stacheln anderer Aulacanthiden, die unverändert zwischen die eigenen Radialstacheln eingereiht waren.

Der Weichkörper. Im extrakapsulären Teil des Weichkörpers lassen sich nach HAECKER unterscheiden: die äußere plasmatische Grenzschicht, ein äußerer, die Tangentialnadeln einschließender Gallertmantel, der eigentliche Alveolenkörper und der Pseudopodienmutterboden.

Der Bau der Zentralkapsel der Aulacanthiden ist durch die Untersuchungen von BORGERT (1900), HERTWIG (1879) und KARAWAJEW (1895) genau bekannt. Die Zentralkapsel ist kugelig bis ellipsoidisch; ihre Wand besteht aus zwei Membranen. Sie hat eine Hauptöffnung oder Astropyle und zwei Nebenöffnungen oder Parapylen. Die Astropyle liegt im Mittelpunkt einer kreisförmigen Scheibe, dem sogen. Operculum, unter dem ein System von radial angeordneten Lamellen verläuft. Außen vor diesem sogen. oralen Pole der Zentralkapsel liegt die Hauptmasse des Phaeodiums. Die Parapylen liegen am entgegengesetzten (aboralen) Pole der Zentralkapsel (siehe Textfigur 1). Sie sind einfacher gebaut und bilden kegelartige Erhebungen, in deren Mitte die eigentliche Öffnung liegt. Vor ihnen liegt innerhalb der Zentralkapsel ein pfropfartiges, halbkugeliges Gebilde, der sogen. Bulbus, der sich durch den Öffnungskegel nach außen fortsetzt. Bau und Entstehung dieser Gebilde wurde von BORGERT (1900) eingehend untersucht. Das intrakapsuläre Protoplasma ist reich an Vakuolen und feinen Kanälchen. HAECKER fand bei einigen Arten stets zwei Zentralkapseln und unterscheidet diese als dicystine von den monocystinen Arten mit nur einer Zentralkapsel. Zu den ersteren gehören nach HAECKER dessen Angaben ich größtenteils bestätigen kann. *Aulographis pandora* HAECKER, *stellata* HAECKER, *stellata asteriscoides* (HAECKER s. sp.), *pentastyla* HAECKER, *tetrastyla* HAECKER, *Auloceros arborescens dichodendrum* (IMMERMANN s. sp.), *arborescens subelegans* (HAECKER s. sp.), *Aulokleptes ramosus* IMMERMANN.

Der Kern hat ungefähr die gleiche Gestalt wie die Zentralkapsel und wird von einer deutlichen Membran umhüllt. Im ruhenden Kern bildet das Chromatin ein netzartiges Maschenwerk oder ist in Gestalt von Brocken im Kernplasma verteilt. Betreffs der Kernveränderung während der Fortpflanzung sei hauptsächlich auf die schönen Untersuchungen von BORGERT (1900 und 1909) verwiesen. Auch HAECKER (1908) beschreibt die Kernveränderungen bei mehreren Fortpflanzungsstadien.

**F o r t p f l a n z u n g.** Bei *Aulacantha scolymantha* hat BORGERT sowohl die Z w e i t e i l u n g wie die S c h w ä r m e r b i l d u n g genau beschrieben, und beide Arten der Fortpflanzung dürfen wir wohl für alle A u l a c a n t h i d e n annehmen. Die Zweiteilung kann unter amitotischer und mitotischer Kernhalbierung vor sich gehen.

HAECKER fand bei allen größeren A u l a c a n t h i d e n Individuen mit mehr als zwei Zentralkapseln. Die höchste Anzahl, die HAECKER feststellen konnte, betrug 16 bei *Aulospathis variabilis*, *tetrodon* und *aulodendroides*, während ich im Maximum nur 8 Zentralkapseln bei mehreren Exemplaren von *Aulokleptes ramosus antarctica* antraf. HAECKER deutet diese Stadien teils als Z w e i t e i l u n g dieystiner, teils als K o l o n i e b i l d u n g mono- und dieystiner Arten. Bei der Zweiteilung der dieystinen Arten soll zunächst die Teilung der beiden Zentralkapseln und dann erst die Durchschnürung des Weichkörpers erfolgen, so daß die Tochterindividuen von Anfang an zwei Zentralkapseln besitzen. HAECKER fand nicht nur viele Exemplare mit vier Zentralkapseln, sondern auch dieystine Individuen, die wie die Anordnung der Phaeodien und Radialstacheln zeigte, nur aus einer kürzlich erfolgten Teilung eines vierkapseligen Exemplars hervorgegangen sein konnten. Auch ich deute die Exemplare mit vier Zentralkapseln als Teilungsstadien dieystiner Formen. Andererseits macht das auf der Tafel XXVI Figur 7 abgebildete Exemplar von *Aulokleptes ramosus* den Eindruck, als ob der Weichkörper in Teilung begriffen sei, während die Kernteilung noch nicht erfolgt ist. Hierauf komme ich weiter unten noch einmal zurück.

Die S c h w ä r m e r b i l d u n g wird nach BORGERTS Untersuchungen an *Aulacantha scolymantha* eingeleitet durch die Auflösung des primären Kernes, an dessen Stelle zahlreiche kleine Kerne im intrakapsulären Protoplasma verteilt liegen. Dann zerfällt auch die Zentralkapsel, und im Hohlraum des Skeletts tritt eine größere Anzahl kernhaltiger Protoplasmballen auf. Dieselben sind annähernd kugelig oder länglichrund und haben einen Durchmesser von 0,060—0,100 mm. Zu dieser Zeit ist das Phaeodium verschwunden, d. h. wahrscheinlich aus dem Weichkörper ausgestoßen worden. Die Protoplasmballen teilen sich noch wiederholt, so daß eine entsprechende Zahl kleinerer von einem feinem Häutchen umgebener Ballen von 0,025—0,030 mm Durchmesser entsteht.

Diese Stadien schlagen zweierlei Entwicklungsrichtungen ein, die zur Bildung von M a c r o - und M i c r o g a m e t e n führen. Unterscheiden lassen sich die beiden Stadien hauptsächlich durch die Größe der Ballen, sowie der Kerne. Die Ballen der Exemplare, welche in Macrogametenbildung begriffen sind, bestehen aus grobstrukturiertem Protoplasma und enthalten 0,0035—0,004 mm große locker verstreute Kerne, die sich bei allen von BORGERT beobachteten Exemplaren im Knäulstadium befanden. Bei der Microgametenbildung sind die Kerne zahlreicher und dichter gelagert, „so daß die ganzen Ballen auf den ersten Blick eigentlich nur aus Kernen zu bestehen scheinen“. Außerdem sind in den Protoplasmballen zahlreiche Krystalloide vorhanden, die sich indessen beim Färbeprozess auflösen. Die Kerne befanden sich im Ruhezustand; das Chromatin war in Bröckchen und Strängen, vielfach radiär angeordnet. Auch ein zentrosomartiges Körperchen fand sich.

Die weitere Entwicklung hat BORGERT nicht verfolgen können, doch liegt eine Angabe IMMERMANNS vor, der vielleicht ein späteres Stadium gesehen hat. Die zahlreichen kleinen Ballen seines Exemplars waren ganz mit kleinen Kügelchen angefüllt. An diese Stadien schließen sich meiner

Ansicht nach drei Exemplare von *Aulokleptes ramosus* an, die sich im Material der Deutschen Südpolar-Expedition fanden. Zwei derselben hatten das auf Tafel XVIII Figur 1 wiedergegebene Aussehen. Von einer Zentralkapsel war keine Spur mehr zu sehen, ebensowenig vom Phaeodium, doch fand sich um die Stelle herum, an welcher die Zentralkapsel sich jedenfalls befunden hatte, eine etwas dichtere Ansammlung feiner nadelartiger Gebilde (Fremdkörper), die auch sonst bei dieser Art im extrakapsulären Protoplasma vorhanden sind. Dies deutet darauf hin, daß die Exemplare zu Beginn der Sporenbildung nur je eine Zentralkapsel besessen hatten.

Im Innern des Weichkörpers waren zahlreiche kugelige bis wurstförmige Gebilde, die mit wenigen Ausnahmen unter der Körperoberfläche (genauer unter dem äußeren Gallertmantel) lagen. Von einer feinen Hülle derselben konnte ich nichts wahrnehmen. Ihr Inhalt schien bei schwacher Vergrößerung (Totalpräparat) aus sehr zahlreichen, dicht nebeneinanderliegenden Kügelchen zu bestehen. Während ich ein Exemplar in Canadabalsam einschloß, zerlegte ich das andere in Serienschnitte. An letzteren konnte ich bei starker Vergrößerung feststellen, daß der Inhalt aus kleinen Geißelschwärmern von etwa 0,004 mm Länge bestand. (Tafel XVIII Fig. 2 u. 3.) Ihre Gestalt ist etwa eiförmig; ihr Plasma besitzt eine feine Wabenstruktur und manchmal einen vakuolenartigen Hohlraum, sowie kleine dunkle Körnchen, über deren Natur ich nichts aussagen kann. Der etwa kugelige Kern tritt bei Eisenhämatoxylinfärbung deutlich hervor. Er besitzt ein feines Kerngerüst, auf dem das Chromatin in Gestalt kleiner Brocken hauptsächlich unter der Kernoberfläche verteilt ist. An einem Pole der Schwärmer befindet sich eine ziemlich lange Geißel. Von den Kristallen war nichts mehr vorhanden.

Das dritte Exemplar (Tafel XVIII Figur 4) unterscheidet sich von den eben besprochenen dadurch, daß sich die Ballen aufgelöst hatten und die Schwärmer sich in flachen, inselartigen Gruppen unter dem äußern Gallertmantel ausgebreitet hatten. Auch hier war bei Beginn der Schwärmerbildung nur eine Zentralkapsel vorhanden gewesen.

Ich glaube, daß sich diese beiden Stadien an die letzten von BORGERT und IMMERMANN beschriebenen anreihen und daß es sich um die letzten Phasen der Microgametenbildung handelt. Außerdem möchte ich die Vermutung aussprechen, daß bei den dicystinen Arten vor der Schwärmerbildung eine Plasmadurchschnürung eintritt, so daß zwei Exemplare mit je einer Zentralkapsel entstehen. Hierdurch wäre auch eine Erklärung für das auf Tafel XXVI, Figur 7 abgebildete Exemplar von *Aulokleptes ramosus*, sowie für die von mir beobachteten Exemplare von *Aulographis pandora* und *stellata* mit nur je einer Zentralkapsel gegeben.

Verbreitung. Eine beträchtliche Anzahl von Aulacanthiden scheint kosmopolitisch und eurytherm zu sein. Daneben gibt es eine Reihe von Arten, die ausgesprochene Warmwasser- oder Kaltwasserbewohner sind. Zirkumpolar soll nach HAECKER *Aulacantha laevissima* sein. Da von HAECKER (1908) diese Verhältnisse eingehend dargestellt sind, und die aus der Untersuchung des Materials der Deutschen Südpolar-Expedition gewonnenen Ergebnisse hierin nichts Neues bringen, so sei, um eine Wiederholung zu vermeiden, auf HAECKERS Werk verwiesen. Dasselbe gilt von der vertikalen Verbreitung. Hier sei nur angeführt, daß die Aulacanthiden hauptsächlich Tiefen von 400—1500 m bewohnen, während in geringeren oder größeren Tiefen nur vereinzelte Arten oder Exemplare angetroffen werden.

Hinsichtlich des Systems der Aulacanthiden schließe ich mich HAECKER an, dessen Bestim-

mungstabelle der Genera (mit Ausnahme des Genus *Aulactinium* HAECKEL und *Aulophytum* IMMERMANN) hier angeführt sei:

Radialstacheln mit einer Krone von Terminalästen, ohne Lateraläste	Terminaläste einfach zinkenförmig oder mit Endspathillen versehen, höchstens am Ende gegabelt.	Terminaläste meist massiv, ohne Seitenzähnenchen . . . . .	1. <i>Aulographis</i> HAECKEL (sensu strict.)	
			Terminaläste hohl, mit Seitenzähnenchen, astförmig, in beschränkter Zahl (höchstens 25 bis 30, meist beträchtl. weniger) . . . . .	4. <i>Aulographonium</i> HECKL.
Radialstacheln mit Terminal- und Lateralästen	Terminaläste regelmäßig gegabelt oder unregelmäßig verzweigt	Terminaläste hohl, mit Seitenzähnenchen, fadenförmig, in sehr großer Zahl . . . . .	5. <i>Aulocoryne</i> FOWLER.	
		Stacheln ohne Fremdkörpergrundlage; Terminaläste massiv, mehr oder weniger regelmäßig gegabelt . . . . .	2. <i>Auloceros</i> HAECKEL (sensu strict.)	
		Stacheln mit Fremdkörpergrundlage; Terminaläste massiv, deutlich geschichtet, mit unregelmäßigen Seitenzinken und Dornen . . . . .	3. <i>Aulokleptes</i> IMMERMANN.	
		Stacheln ohne Fremdkörpergrundlage; Terminaläste hohl, am Ende mit regelmäßig angeordneten kurzen Endästchen . . . . .	6. <i>Aulopetelus</i> HAECKER	
Radialstacheln mit Terminal- und Lateralästen	Eine terminale Krone ist von den meist quirlförmig angeordneten Lateralästen deutlich abgesetzt; Äste hohl, spathillenträgend. . . . .		7. <i>Aulospathis</i> HAECKEL.	
		Es besteht in der Regel kein ausgeprägter Unterschied zwischen Terminal- und Lateralästen. Die Äste sind ziemlich gleichmäßig über den distalen Stachelabschnitt verteilt und tragen in der Regel keine Spathillen	Die Äste sind massive, der Stachelwandung gleichsam aufgesetzte, zum Teil spathillenträgende Zinken oder Dornen . . . . .	8. <i>Aulodendron</i> HAECKEL.
			Die Äste stellen sich bald als hohle Zinken, bald als kleine, mit dem Stachellumen vielfach durch einen feinen Kanal in Verbindung stehende Dornen dar . . . . .	9. <i>Aulacantha</i> HAECKEL.
		Ebenso aber ohne Tangentialnadeln . . . . .	10. <i>Aulactinium</i> HAECKEL.	

Gattung *Aulographis* HAECKEL (partim).

Radialstacheln mit einer Krone von Terminalästen, ohne Lateraläste. Terminaläste einfach zinkenförmig, oder mit Endspathillen versehen, höchstens am Ende gegabelt, meist massiv, ohne Seitenzähnenchen.

*Aulographis pandora* HAECKEL.

*Aulographis pandora* HAECKEL 1887, S. 1577, Taf. C III, Fig. 2—9.

*Aulographis pandora* IMMERMANN 1904, S. 53, Taf. V, Fig. 6.

*Aulographis pandora* HAECKER 1908, S. 39, Taf. I, Fig. 2 u. 3; Taf. II, Fig. 18; Taf. XLII, Fig. 310—312, 315.

Radialstacheln annähernd zylindrisch, doch in der mittleren Region, besonders gegen

die Grenze des distalen Drittels am dicksten. Stachelwand gegen das distale Ende sich verdickend und das Lumen einengend. Die drei bis sechs Terminaläste glatt und wenig divergierend.

W e i c h k ö r p e r kugelig bis ellipsoidisch meist mit zwei Zentralkapseln, doch auch mit vier bis acht vorkommend (Koloniebildung). Zwei Exemplare mit nur je einer Zentralkapsel wurden beobachtet, die vielleicht vor der Sporenbildung standen.

D u r c h m e s s e r : 2—4 mm.

HAECKER erwähnt Exemplare aus dem südlichen Atlantik und der Antarktis mit spindelförmig aufgetriebenem distalen Stachelende. Solche Formen fand ich nicht. Ferner kann ich bestätigen, daß einzelne Terminaläste manchmal gegabelt sind. An manchen Exemplaren waren nur die distalen Drittel der Stacheln verkieselt, während die übrigen größeren Abschnitte noch weichhäutig zu sein schienen.

F u n d o r t e : *Aulographis pandora* scheint eurytherm und kosmopolitisch zu sein. Sie wurde in zahlreichen Fängen im Atlantik, Mittelmeer, Pacifik, Indik und in der Antarktis festgestellt. Von der Deutschen Südpolar-Expedition wurde sie erbeutet im Guinea-Strom (26. und 30. IX. 03 0—800 m), im Südäquatorialstrom (4. IX. 03, 10. IX. 03), Wurzel des Benguelastrom (5. XI. 01, 12. XI. 01) und in der Antarktis (17. I. 03, 19. I. 03 150—0 m, 27. II. 03 150—0 m, 9. III. 03 400—0 m).

Die Vertikalverbreitung liegt nach HAECKERS aus den Ergebnissen der Plankton-Expedition und der Tiefsee-Expedition berechneten Angabe zwischen 400—1000 m Tiefe. Obige Befunde deuten indessen darauf hin, daß die vorliegende Art wenigstens in der Antarktis auch in höheren Schichten vorkommt.

#### *Aulographis stellata* HAECKEL.

*Aulographis stellata* HAECKEL 1887, S. 1578, Taf. C III, Fig. 23 a—c.

*Aulographis stellata* HAECKER 1908, S. 41, Taf. I, Fig. 4—7; Taf. II, Fig. 19; Taf. XLII, Fig. 313—314.

Ähnlich der vorigen, aber die sehr zahlreichen Radialstacheln vor der Terminalkrone ringförmig eingeschnürt und die 5—10 Terminaläste stärker divergierend. Der Schaft der Stacheln nimmt vom Proximalende bis zum Distalende ganz allmählich an Dicke zu. Einige Exemplare trugen winzige Endspathillen an der Spitze der Terminaläste (*A. st. asteriscoides* HAECKER).

W e i c h k ö r p e r annähernd kugelig, mit meist zwei Zentralkapseln, doch wurden auch Exemplare mit einer oder vier bis acht beobachtet.

D u r c h m e s s e r : 2—2,5 mm.

F u n d o r t e : Diese Art wurde bisher im Atlantik (Benguelastrom), Indik und in der Antarktis gefunden. Sie wurde von der Deutschen Südpolar-Expedition häufig und in größerer Anzahl im März in der Antarktis erbeutet.

Die Vertikalverbreitung soll nach HAECKER wie bei der vorigen Art zwischen 400 und 1000 m liegen.

#### *Aulographis bicurvata* HAECKER.

*Aulographis bicurvata* HAECKER 1908, S. 44, Taf. I, Fig. 12.

Die Radialstacheln distalwärts allmählich sich verjüngend. Endkrone aus 2—4 annähernd rechtwinklig abzweigenden Terminalästen gebildet, die anfangs bogenförmig verlaufend

im letzten Viertel hakenförmig zurückgebogen sind. Die Endspitzen sind mit wenigen kleinen Zacken besetzt. Die Tangentialnadeln bei dem mir vorliegenden Exemplar durch Fremdkörper ersetzt.

**Weichkörper** kugelig, mit 8 Zentralkapseln. HAECKER fand 1, 3 oder 8 Zentralkapseln.

**Durchmesser** nach HAECKER 1,6—2,5 mm.

**Fundorte**: Benguelastrom, nördlicher Indik und Antarktis (Valdivia). Vom „Gauss“ in der Antarktis (6. III. 03 1200—0 m) erbeutet.

#### ***Aulographis tetrancistra* HAECKEL.**

*Aulographis tetrancistra* HAECKEL 1887, S. 1581, Taf. CIII, Fig. 22.

*Aulographis tetrancistra* BORGERT 1901, S. 6, Fig. 3.

*Aulographis tetrancistra* IMMERMANN 1904, S. 56, Taf. V, Fig. 7.

*Aulographis tetrancistra* JÖRGENSEN 1907, S. 172, 189.

*Aulographis tetrancistra* HAECKER 1908, S. 45, Taf. I, Fig. 14 u. 15.

**Radialstacheln** zylindrisch und ziemlich dünn. Die 3—4 Terminaläste aufwärts gebogen, mit einer aus kleinen Dornen besetzten Spathille endigend.

**Weichkörper** nach HAECKER kugelig mit 1 oder 2 Zentralkapseln.

**Durchmesser** 1,2—1,5 mm (HAECKER).

**Fundorte**: Südlicher Pacifik (HAECKEL). Irmingersee, Labradorstrom, Sargassosee, Nordäquatorialstrom, Guineastrom, Golfstrom (IMMERMANN); Arktis (JÖRGENSEN), kanarische Strömung, Guineastrom, Südäquatorialstrom, Westwindtrift, Antarktis, nördlicher Indik (HAECKER). Antarktis am 10. III. 03 (Deutsche Südpolar-Expedition).

#### **Gattung *Auloceros* HAECKEL.**

**Radialstacheln** mit einer Krone von mehr oder weniger unregelmäßig verzweigten, massiven Terminalästen, ohne Lateraläste.

#### ***Auloceros arborescens* HAECKEL.**

**Radialstacheln** annähernd zylindrisch, gegen das Distalende etwas verjüngt, während die Dicke der Wandung zunimmt. Terminalkrone aus 2—6, meist nur 2—3 teils tangential, teils steil abstehenden, dichotomisch verzweigten Ästen bestehend, die spitz auslaufen oder eine Spathille tragen. Auch Stacheln anderer Aulacanthiden und Diatomeenpanzer werden dem Skelett einverleibt. Tangentialnadeln in verschiedener Menge vorhanden.

**Weichkörper** kugelig bis ellipsoidisch, mit ein oder zwei Zentralkapseln und einheitlichem oder geteiltem Phaeodium.

**Durchmesser** nach HAECKER 1,8—4,5 mm.

Diese sehr variable Art wurde von HAECKEL und IMMERMANN in mehrere Arten gespalten. HAECKER faßt dieselben als geographische Varietäten auf. Das an Exemplaren von *Auloceros* nicht sehr reiche Material der Deutschen Südpolar-Expedition stimmt mit HAECKERS Beschreibung gut überein.

Folgende Unterarten waren darin enthalten:

***Auloceros arborescens dichodendrum* IMMERMANN.***Auloceros arborescens* HAECKEL 1887, S. 1585, Taf. CII, Fig. 11, 13.*Auloceros arborescens* var. *dichodendrum* IMMERMANN 1904, S. 51, Taf. V, Fig. 11, 12.*Auloceros arborescens dichodendrum* HAECKEL 1904, S. 53, Taf. III, Fig. 22, 26, 27, 33.

Radialstacheln mit 2—3 kurzen ein- bis dreimal gegabelten Terminalästen, die etwa unter rechtem Winkel voneinander divergieren und an ihren Enden Spathillen tragen.

Weichkörper ellipsoidisch, mit zahlreichen Tangentialnadeln, zwei Zentralkapseln und geteiltem Phaeodium.

Fundorte: Nord- und Südäquatorialstrom (IMMERMANN); kanarischer Golf, Guinea-strom, Südäquatorialstrom, Golf von Guinea, indischer Südäquatorialstrom, nördlicher Indik (HAECKER). Im Guineastrom von der Deutschen Südpolar-Expedition erbeutet (30. IX. 03 800—0 m).

Warmwasserform aus Tiefen bis zu 1000 m.

***Auloceros arborescens subelegans* (HAECKER).***Auloceros arborescens subelegans* HAECKER 1908, S. 54, Taf. III, Fig. 23, 29—30.? *Auloceros elegans* HAECKEL 1887, S. 1584, Taf. CII, Fig. 1.

Radialstacheln mit 2—4 in stumpfem Winkel divergierenden, zweimal gegabelten Terminalästen mit kleinen Spathillen. Zahlreiche Tangentialnadeln.

Weichkörper kugelig mit zwei Zentralkapseln in einem gemeinsamen Phaeodium.

Fundorte: Golf von Guinea, Benguelastrom, Antarktis (HAECKER); Antarktis (Deutsche Südpolar-Expedition am 6. III. 03, 1200—0 m; 10 III. 03 3000—0 m).

Kühl- und Kaltwasserform aus Tiefen von 400—1000 m (HAECKER).

***Auloceros arborescens irregularis* (HAECKER).***Auloceros arborescens irregularis* HAECKER 1908, S. 54, Taf. III, Fig. 31.

Radialstacheln mit drei kurzen, stark divergierenden, reich verzweigten Terminalästen, die an ihren Endspitzen Spathillen tragen. Wenig Tangentialnadeln.

Weichkörper kugelig mit zwei Zentralkapseln in gemeinsamem Phaeodium.

Fundorte: Antarktis (HAECKER); Antarktis (Deutsche Südpolar-Expedition am 6. III. 03 1200—0 m). Kaltwasserform.

***Auloceros arborescens trigeminus* HAECKEL.***Auloceros trigeminus* HAECKEL 1887, S. 1548, Taf. CII, Fig. 7.*Auloceros trigeminus* FOWLER 1898, S. 1027.*Auloceros trigeminus* BORGERT 1901, S. 8.*Auloceros trigeminus* HAECKEL 1908, S. 55, Taf. III, Fig. 28, 32; Taf. XLII, Fig. 301.

Radialstacheln am Distalende keulenförmig angeschwollen, mit 2—3 kurzen, wenig gegabelten Terminalästen, die an ihren Enden Spathillen tragen (nach HAECKEL ohne Spathillen). Die beiden Terminaläste der Radialstacheln des mir vorliegenden Exemplares windschief abgebogen, wie wenn der dritte Terminalast auch noch vorhanden wäre. (HAECKER.)

Weichkörper kugelig, mit einem Phaeodium und zwei Zentralkapseln (nach HAECKER auch nur mit einer).

F u n d o r t e : Nördlicher Atlantik (HAECKER); Antarktis, nördlicher Indik (HAECKER); Antarktis (Deutsche Südpolar-Expedition am 6. III. 03 1200—0 m).

**Gattung Aulokleptes IMMERMANN.**

R a d i a l s t a c h e l n mit Fremdkörpergrundlage und einer Krone von unregelmäßig verzweigten massiven Terminalästen mit unregelmäßigen Seitenzinken und Dornen.

**Aulokleptes ramosus IMMERMANN.**

Tafel I, Fig. 1—4. Tafel IX, Figur 7.

*Aulokleptes ramosus* IMMERMANN 1904, S. 45.

*Aulokleptes ramosus* HAECKER 1908, S. 60, Taf. II, Fig. 20; Taf. IV, Fig. 36, 37; Taf. XLIII, Fig. 320; Taf. XLIV, Fig. 326—329.

?*Anlographis triaena* HAECKER 1887, S. 1579, Taf. CV, Fig. 8.

R a d i a l s t a c h e l n variabel, mit einer Krone von 2—5 Terminalästen, die sich dorngestrüppartig (HAECKER) verzweigen. Die die Tangentialnadeln ersetzenden Fremdkörper (meist Diatomeenpanzer) sind radiär zu den Radialstacheln angeordnet.

W e i c h k ö r p e r kugelig bis ellipsoidisch, mit meist zwei Zentralkapseln, doch finden sich Exemplare mit einer und mit mehreren (Koloniebildung).

D u r c h m e s e r : 3—4,8 mm (HAECKER).

F u n d o r t e : Irmingersee, Labradorstrom, nördlicher und südlicher Äquatorialstrom (BORGERT), Golfstrom, kanarische Strömung, Guineastrom, Südäquatorialstrom, Golf von Guinea, Benguelastrom, antarktische Trift, Antarktis, indischer Südäquatorialstrom, indischer Gegenstrom, nördlicher Indik (HAECKER). Von der Deutschen Südpolar-Expedition wurde dieser Art besonders häufig in der Antarktis erbeutet (am 18. und 23. II. 03. 27. II. 03 150—0 m. Sporenbildung, 3. III. 03, 6. III. 03. Sporenbildung, 10. III. 03, 27. III, 03, 3. IV. 03), Benguelastrom (5. XI. 01), Guineastrom (26. und 30. IX. 03 1500—0 m).

Anscheinend kosmopolitische Art.

**Aulokleptes flosculus HAECKER.**

*Aulographis (Aulographella) flosculus* HAECKER 1887, S. 1589, Taf. CV, Fig. 1.

*Aulographis flosculus* BORGERT 1901, S. 5, Fig. 2.

*Aulokleptes flosculus* IMMERMANN 1904, S. 42.

? *Aulographis (Aulographella) martagon* HAECKER 1887, S. 1570, Taf. CV, Fig. 7.

? *Aulographis (Aulographella) pistillum* HAECKER 1887, S. 1579, Taf. CV, Fig. 6.

*Aulokleptes flosculus* HAECKER 1908, S. 62, Taf. IV, Fig. 38—45; Taf. XLII, Fig. 305—309; Taf. XLIII, Fig. 321—325.

R a d i a l s t a c h e l n mit zapfen- oder schuppenartigen Terminalästen, die sich in Form einer Krone auf dem oft verbreiterten Stachelende erheben. Die Ausbildung der Terminalkrone ist sehr verschieden.

W e i c h k ö r p e r kugelig bis ellipsoidisch mit zwei Zentralkapseln.

F u n d o r t e : Nördlicher und südlicher Atlantik, Färöerkanal, südlicher Pacifik (HAECKER); Irmingersee, nördlicher Ast des Golfstromes (IMMERMANN); Golfstrom, Benguelastrom, Indischer Südäquatorialstrom, nördlicher Indik (HAECKER); Benguelastrom (12. XI. 01 Deutsche Südpolar-Expedition).

Anscheinend vorwiegend Kühlwasserform aus Tiefen bis zu 1000 m.

**Gattung *Aulographonium* HAECKER.**

Radialstacheln mit einer Krone von bis zu 30 hohlen Terminalästen, die mit Spathillen und seitlichen Zähnechen versehen sind.

***Aulographonium bicorne* HAECKER.**

*Aulographonium bicorne* HAECKER 1908, S. 69, Taf. I, Fig. 1; Taf. IV, Fig. 57.

? *Aulocoryne candelabrum* IMMERMANN 1904, S. 59, Taf. VI, Fig. 5—7.

Radialstacheln zylindrisch, gegen das zu einem ovalen Knopf aufgetriebene Distalende sich etwas verjüngend. Von den 6—7 Terminalstacheln bilden 4—5 einen Kranz um die Basis des Knopfes, indem sie sich ziemlich flach ausbreiten; zwei (selten drei) etwas kürzere entspringen auf dem Scheitel des Knopfes. Die Terminalstacheln sind schwach wellig gebogen, mit kräftigen Zähnen und einer Endspathille versehen.

Weichkörper nach HAECKER mit einer Zentralkapsel.

Durchmesser: 3—3,5 mm.

Fundorte: Nordäquatorialstrom, Guineastrom, Südäquatorialstrom, Golfstrom (IMMERMANN); Guineastrom, Südäquatorialstrom, Golf von Guinea, Benguelastrom, südlicher und nördlicher Indik (HAECKER). Von der Deutschen Südpolar-Expedition am 30. IX. 03 0—1500 m im Guineastrom erbeutet.

Vorwiegend Warmwasserform. Nach den Schließnetzfangen der Plankton-Expedition wahrscheinlich hauptsächlich in Tiefen von 300—1000 m.

***Aulographonium antarcticum* HAECKER.**

*Aulographonium antarcticum* HAECKER 1908, S. 70, Taf. VI, Fig. 59.

Ähnlich der vorigen, aber mit flacherer Terminalkrone, deren zahlreiche Äste leicht bogenförmig gekrümmt sind. Sie stehen in zwei Kränzen um 1—3 Scheitelstacheln, die erheblich kürzer als die Stacheln des basalen Kranzes und mit zahlreichen winzigen Zähnechen bedeckt sind, während die Bezeichnung der übrigen rückgebildet ist.

Weichkörper weder bei meinem noch bei HAECKERS Exemplaren gut erhalten.

Fundorte: Antarktis (HAECKER), desgl. mein Exemplar am 27. II. 03 (400—0 m).

***Aulographonium anthoides* HAECKER.**

*Aulographonium anthoides* HAECKER 1908, S. 72, Taf. V, Fig. 49; Taf. VI, Fig. 52.

Terminalkrone korbformig aus einem Kranz von 5—6 leicht gebogenen Ästen gebildet, in deren Mitte noch 1—3 Scheitelstacheln stehen, Bezeichnung kaum zu erkennen.

Weichkörper kugelig, mit einer Zentralkapsel.

Durchmesser: 1,8—2 mm.

Fundorte: Antarktis (HAECKER). Von der Deutschen Südpolar-Expedition in mehreren Exemplaren am 17. II. 03 (400—0 m), 27. II. 03 (400—0 m), 3. III. 03, 6. III. 03 (1200—0 m) erbeutet.

**Gattung *Aulospathis* HAECKER.**

Radialstacheln mit hohlen Terminal- und Lateralästen. Erstere bilden eine Terminalkrone, letztere sind meist quirlartig ange-

ordnet oder stehen mehr vereinzelt. Alle Äste enden mit Spalthillen.

**Aulopathis variabilis HAECKEL.**

*Aulopathis variabilis* HAECKEL 1887, S. 1588, Taf. CIV, Fig. 14—17.

*Aulopathis variabilis* HAECKER 1904, S. 127; 1908, S. 84, Taf. VII.

Radialstacheln zylindrisch oder in der Mitte schwach erweitert, gegen das Distalende verjüngt oder blasenförmig aufgetrieben. 1, 2 oder 3—4 oder mehr Terminaläste, 4—6 oder mehr gleich lange Lateraläste. Zahlreiche Tangentialnadeln.

Weichkörper kugelig bis ellipsoidisch, normalerweise mit nur einer Zentralkapsel.

Die vielen Varietäten dieser Art wurden von HAECKEL als selbständige Arten beschrieben, von HAECKER aber als geographische Unterarten gedeutet, was auch nach dem Material der Deutschen Südpolar-Expedition berechtigt erscheint. Von den 7 Unterarten, die HAECKER unterscheidet, waren die folgenden in dem von mir untersuchten Material vorhanden.

**Aulopathis variabilis triodon.**

*Aulopathis triodon* HAECKEL 1887, S. 1587, Taf. CIV, Fig. 8.

*Aulopathis triodon* IMMERMANN 1904, S. 64, Taf. VII, Fig. 4.

*Aulopathis variabilis triodon* HAECKER 1908, S. 84, Taf. VII, Fig. 78; Taf. VIII, Fig. 86; Taf. X, Fig. 103.

Radialstacheln am Ende nicht blasig aufgetrieben, mit meist drei Terminalästen.

Diese weit verbreitete Unterart wurde festgestellt im nördlichen Pacifik (HAECKEL); Sargassosee (IMMERMANN); Golfstrom, Guineastrom, Südäquatorialstrom, Golf von Guinea, Benguelastrom Antarktis, indischer Südäquatorialstrom, indischer Gegenstrom (HAECKER). Von der Deutschen Südpolar-Expedition wurde sie erbeutet in der kanarischen Strömung am 5. IX. 01, Guineastrom am 26. IX. 03 und 30. IX. 03 1500—0 m, Benguelastrom am 12. XI. 01 und in der Antarktis am 18. II. 03, 6. III. 03 1200—0 m, 27. III. 03 2000—0 m.

Nach den Schließnetzfangen der Plankton-Expedition und der Deutschen Tiefsee-Expedition lebt die Art hauptsächlich in 1000—1500 m Tiefe.

**Aulopathis variabilis aulodendroides.**

*Aulopathis variabilis aulodendroides* HAECKER 1904, S. 126; 1908, S. 85, Taf. VII, Fig. 70, 71, 76; Taf. IX, Fig. 89.

Radialstacheln am Distalende nicht blasig aufgetrieben; zahlreichere (bis zu 9) Terminaläste vorhanden.

Fundorte: Golf von Guinea, Benguelastrom, indischer Gegenstrom, nördlicher Indik (HAECKER); Guineastrom 30. IX. 03 (Deutsche Südpolar-Expedition).

**Aulopathis variabilis diodon.**

*Aulopathis diodon* HAECKEL 1887, S. 1587.

*Aulopathis variabilis diodon* HAECKER 1908, S. 85, Taf. VII, Fig. 79.

Radialstacheln am Distalende nicht blasenförmig aufgetrieben, in der Mehrzahl mit zwei Terminalästen.

Fundorte: Nördlicher Pacifik (HAECKEL); Benguelastrom, Westwindtrift, Antarktis (HAECKER); Antarktis am 3., 6. und 27. III. 03 (Deutsche Südpolar-Expedition).

Nach den Schließnetzfangen der Tiefsee-Expedition kommt die Art hauptsächlich in Tiefen zwischen 1000 und 1500 m vor.

***Aulopathis variabilis bifurea.***

*Aulopathis bifurea* HAECKEL 1887, S. 1586, Taf. CIV, Fig. 1—5.

*Aulopathis bifurea* BORGERT 1901, S. 8, Fig. 6.

*Aulopathis bifurea* IMMERMANN 1904, S. 62, Taf. VII, Fig. 2.

*Aulopathis variabilis bifurea* HAECKER 1908, S. 86, Taf. VI, Fig. 63—67; Taf. VII, Fig. 72—75.

**R a d i a l s t a c h e l n** am Distalende blasenförmig aufgetrieben und mit zwei (seltener 1 oder 3) Terminalästen besetzt. Lateraläste meist quirlartig angeordnet.

**F u n d o r t e:** Südlicher Pacifik (HAECKEL); Irmingersee (IMMERMANN); Golfstrom, Süd-äquatorialstrom, Benguelastrom, indischer Südäquatorialstrom (HAECKER), Benguelastrom am 12. XI. 01 (D e u t s c h e S ü d p o l a r - E x p e d i t i o n).

Genauere Angaben über die vertikale Verbreitung lassen sich noch nicht machen.

***Aulopathis pinus* HAECKER.**

Textfigur 1.

*Aulopathis pinus* HAECKER 1904, S. 127, Fig. 3; 1908, S. 87, Taf. VI, Fig. 64, 68 u. 69; Taf. VIII, Fig. 87; Taf. IX, Fig. 88.

**R a d i a l s t a c h e l n** gegen das Proximal- und Distalende allmählich verjüngt und in der Region der Lateraläste wellenförmig gebogen, mit meist drei Terminalästen und einer verschieden großen Anzahl verteilt stehender Lateraläste, deren Größe gegen das Distalende abnimmt. Tangentialstacheln spärlich.

**W e i c h k ö r p e r** kugelig, mit einem Durchmesser bis zu 3,5 mm. Eine Zentralkapsel.

**F u n d o r t e:** Golfstrom, Benguelastrom, Angulhas-Bank, Antarktis, südlicher und nördlicher Indik. Von der D e u t s c h e n S ü d p o l a r - E x p e d i t i o n wurde diese Art im Guinea-strom (30. IX. 03, 0—1500 m), Benguelastrom (12. XI. 01) und in der Antarktis (18. II. 03, 23. II. 03, 27. II. 03 400—0 m, 6. III. 03 1500—0 m, 9. III. 03 400—0 m, 10. III. 03 3000—0 m) erbeutet.

Nach HAECKER lebt diese Art hauptsächlich in Tiefen von 1000—1500 m; dagegen zeigen einige Fänge der D e u t s c h e n S ü d p o l a r - E x p e d i t i o n, daß sie in der Antarktis auch in geringeren Tiefen vorkommt.

**Gattung *Aulacantha* HAECKEL.**

**R a d i a l s t a c h e l n** mit Terminal- und Lateralästen, die als hohle Zinken oder Dornen gleichmäßig über das distale Stachelende verteilt sind.

***Aulacantha scolymantha* HAECKEL.**

*Aulacantha scolymantha* HAECKEL 1862, S. 263, Taf. II, Fig. 1—2; Taf. IV, Fig. 1—5; 1887, S. 1575.

*Aulacantha scolymantha* R. HERTWIG 1879.

*Aulacantha scolymantha* HENSEN 1887.

*Aulacantha scolymantha* MÖBIUS 1887.

*Aulacantha scolymantha* VANHÖFFEN 1897.

*Aulacantha scolymantha* JÖRGENSEN 1900.

*Aulacantha scolymantha* BORGERT 1901, S. 4, Fig. 1.

*Aulacantha scolymantha* LO BIANCO 1903.

*Aulacantha scolymantha* IMMERMANN 1904.

*Aulacantha scolymantha* HAECKER 1908, S. 91, Taf. X, Fig. 100—101, S. 20, Textfig. 1.

*Aulacantha laevissima* FOWLER 1898.

(Nur die wichtigsten Arbeiten sind angegeben.)

**R a d i a l s t a c h e l n** annähernd zylindrisch. Das distale Drittel mit kurzen, distalgerichteten Zähnen besetzt. Zahl der Radialstacheln wie der Tangentialstacheln sehr verschieden.

**W e i c h k ö r p e r** annähernd kugelig, gewöhnlich mit einer Zentralkapsel.

HAECKER unterscheidet zwei Formen (vertikale Unterrassen):

a) *Aulacantha scolymantha typica*.

„Kleine panplanktonische Form. Durchmesser des Weichkörpers 0,6—1,8 mm. Weichkörper, Radial- und Tangentialnadeln von zarter Beschaffenheit. In den meisten Meeresgebieten und in allen Tiefen von ca. 50 bis zu 1700 m vorgefunden. In Neapel besonders im März und April. (BOGERT 1900.)“

b) *Aulacantha scolymantha bathybia*.

„Große skotoplanktonische Form. Durchmesser des ganzen Tieres 3—4, des (bei der Konservierung geschrumpften) Weichkörpers 2,5—3 mm. Weichkörper, Radial- und Tangentialnadeln von derberer Beschaffenheit. In den meisten Meeresgebieten und wohl vorwiegend in der *Pandora*-Stufe der Tuscarorenschicht (400—1000 m).“

**V o r k o m m e n :** Kosmopolitisch und in fast allen durchforschten Meeresgebieten gefunden.

***Aulacantha cannulata* HAECKEL.**

*Aulacantha cannulata* HAECKEL 1887, S. 1576, Taf. CV, Fig. 16.

*Aulacantha cannulata* HAECKER 1908, S. 94, Taf. XLII, Fig. 304.

**R a d i a l s t a c h e l n** in der distalen Hälfte keulenförmig aufgetrieben. Die Zähnen sitzen auf 3—6 parallelen Längsleisten. Zahlreiche Tangentialnadeln.

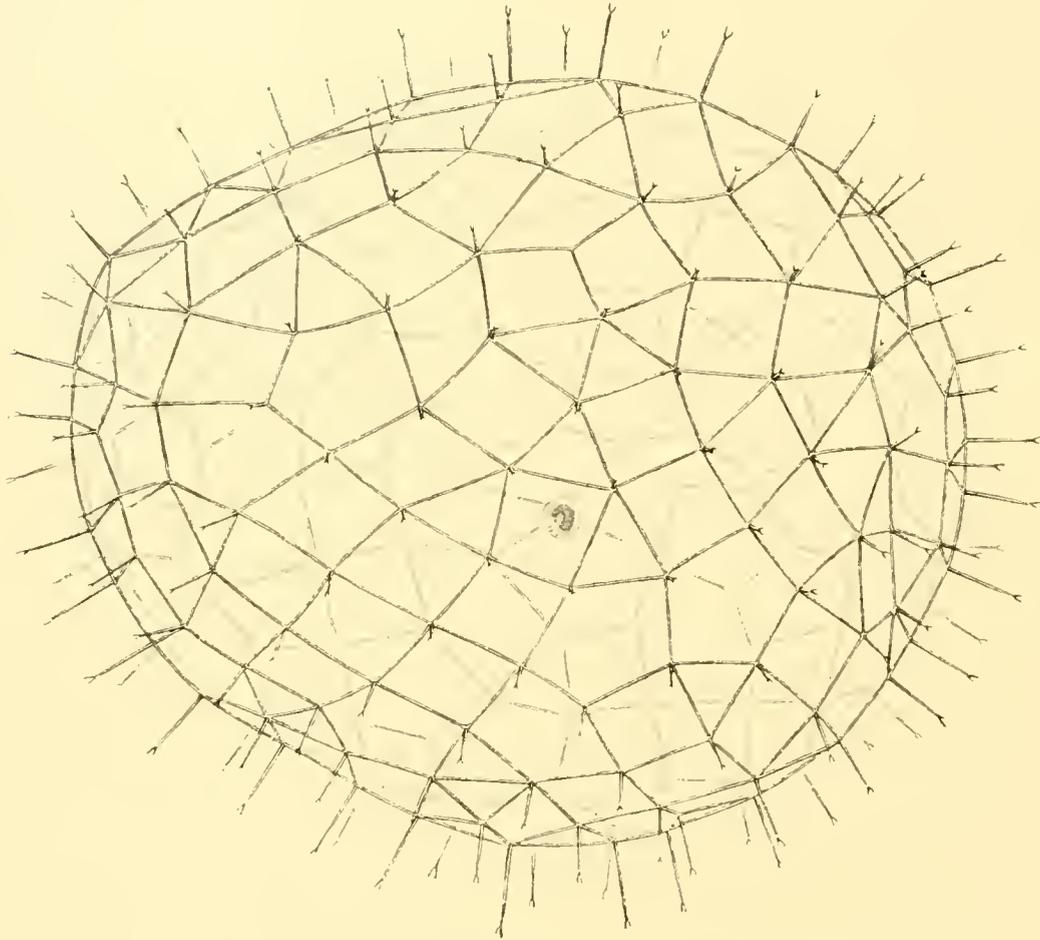
**W e i c h k ö r p e r** kugelig, monocystin.

**F u n d o r t e :** Südlicher Pacifik (HAECKEL); Südäquatorialstrom, Benguelastrom, südlicher Indik (HAECKER); Guineastrom (26. IX. 03), Benguelastrom (5. und 12. XI. 01) (D e u t s c h e S ü d p o l a r - E x p e d i t i o n).

## Unterordnung Phaeosphaeria.

Nach HAECKEL umfaßt die Unterordnung der *Phaeosphaeria* vier Familien, nämlich die *Orosphaeriden*, *Sagosphaeriden*, *Aulosphaeriden* und *Cannosphaeriden*, deren gemeinsame Merkmale darin bestehen sollten, daß ihre einfachen oder doppelten, aus drei- oder viereckigen Maschen gebildeten oder spongiösen Gitterschalen (Textfigur 2) keine besondere Mundöffnung hätten und nicht zweiklappig wären. HAECKER wies (1904) nach, daß die *Orosphaeriden* keine *Tripyleen* seien, sondern zu den *Thalassosphaeriden* gehören. Von den drei somit in der Unterordnung der *Phaeosphaerien* verbleibenden Familien sind die *Cannosphaeriden* dadurch ausgezeichnet, daß sie ein *inneres*, die Zentralkapsel umhüllendes und mit einer größeren Öffnung versehenes Gehäuse

besitzen (siehe Textfigur 5). Die äußere Schale wird ähnlich wie bei den Aulosphaeriden (Textfigur 2) durch ein System hohler, von einem Achsenfaden durchzogener Tangentialröhren gebildet. Bei den Sagosphaeriden (Textfigur 4) wird die Gitterschale dagegen aus massiven Balken zusammengesetzt, die aber nach HAECKER in ihrer Entwicklung ein röhrenförmiges Stadium durchlaufen. Dieser Umstand hat HAECKER veranlaßt, die Sagosphaeriden als entwicklungsgeschichtlich auf höherer Stufe stehend zu betrachten und im System auf die beiden andern Familien folgen zu lassen.



Textfigur 2. *Aulosphaera triodon* HAECKER (nach HAECKER 1908).

### Familie Aulosphaeridae HAECKER 1862, 1887.

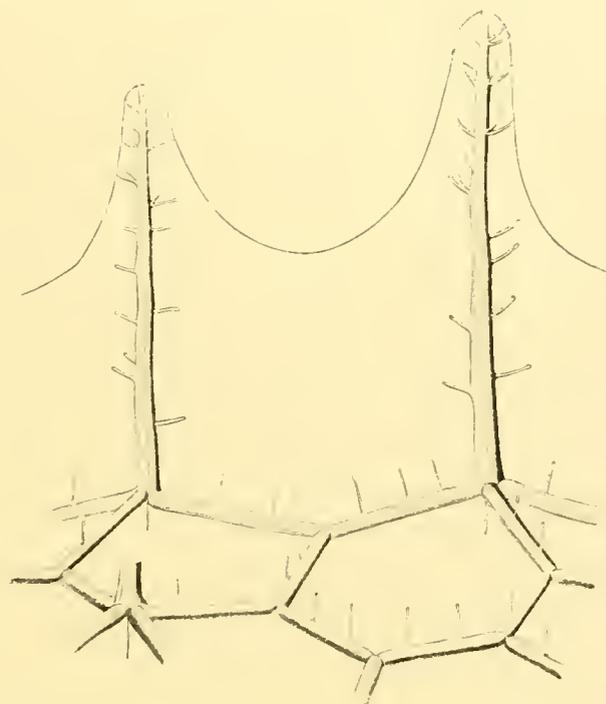
Tripyleen mit ansehnlicher Gitterschale von kugelig, ovaler oder spindelförmiger Gestalt. Die Tangentialröhren der Maschen werden von einem axialen Kieselfaden durchzogen (Textfigur 2.)

Die Familie der Aulosphaeriden umfaßt mittelgroße bis sehr große Formen von etwa 1—8 mm Durchmesser. Ihre Gestalt ist in zahlreichen Fällen kugelig, doch finden sich ebenso wohl ellipsoidische, ballonförmige, eiförmige oder spindelförmige und nach HAECKER sogar linsenförmige Arten.

Skelett: Die Maschen der Gitterschale (Textfigur 2) sind meist drei- oder vier-

eckig, seltener polygonal. Sie werden von *T a n g e n t i a l b a l k e n* oder besser *R ö h r e n* umrahmt, die von einem Achsenfaden durchzogen sind. Die Angaben *H A E C K E R S* über die Verbindung der Röhren an den Knotenpunkten, kann ich bestätigen. Die beiden Kiesellamellen, aus welchen die Wand der Röhren besteht, trennen sich an den Knotenpunkten; die äußere geht in die gleiche der benachbarten Röhre über, während die innere Lamelle einen kuppelförmigen Abschluß des Röhrenlumens bildet. Durch das Zusammentreten dieser Kuppeln der an einem Knotenpunkte zusammentreffenden Röhren entsteht die sternförmige Struktur des letzteren. Die geringen Zwischenräume zwischen den Kuppeln scheinen durch grobwabige Kieselsubstanz ausgefüllt zu werden. Von Poren, die *H A E C K E L* am Ende der Röhren vermutet, habe ich trotz genauester Betrachtung nichts wahrnehmen können.

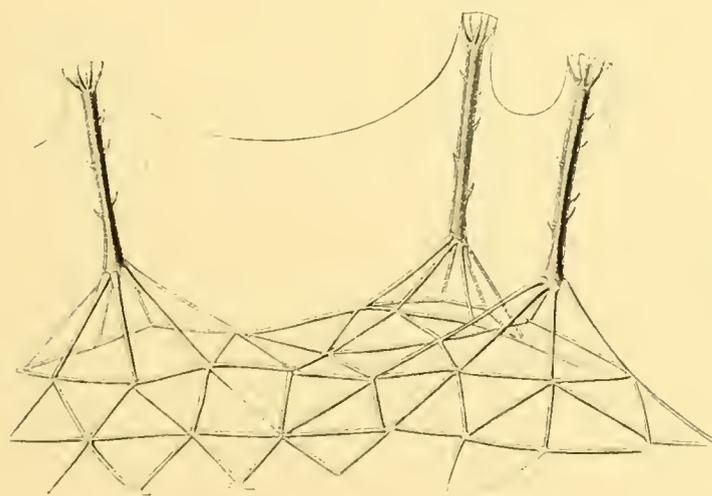
Die ebenfalls hohlen *R a d i a l s t a c h e l n* entspringen von den Knotenpunkten der Gitterschale (Textfigur 3) oder erst von der Spitze pyramidenförmiger Erhebungen derselben (Textfigur 4). Ihre Distalenden sind verschieden ausgebildet; sie können knopfartig sein oder mit einer Gabel oder Krone von Terminalästen versehen sein. Außerdem ist der Schaft der Radialstacheln oft mit kurzen Seitenstacheln bedeckt,



Textfigur 3. *Aulastrum spinosum* *BORGERT* (nach *H A E C K E R* 1908).

Außerdem ist der Schaft der Radialstacheln oft mit kurzen Seitenstacheln bedeckt, die unregelmäßig verstreut oder in quirlartiger Anordnung stehen können (vgl. die Textfiguren 2—4).

*Weichkörper:* Der *extra-kapsuläre Weichkörper* besteht nach den Angaben *H A E C K E L S*, *R. H E R T W I G S* und *H A E C K E R S* aus einer Gallertmasse, die von Protoplasmasträngen durchzogen wird. Das *Phaeodium* ist verhältnismäßig schwach entwickelt. Die *ellipsoidische Zentralkapsel* ist an der *Parapylenseite* meist abgeflacht. Im *intrakapsulären Protoplasma* finden sich nach *H A E C K E R* kanalartige Bildungen, wie bei den *Aulacanthiden*.



Textfigur 4. *Auloseena robustissima* *H A E C K E R* (nach *H A E C K E R* 1908).

Der an konserviertem Material meist schlecht erhaltene Kern soll nach *H A E C K E R* eine ähnliche „Schollen- oder Strangstruktur“ aufweisen, wie bei den *dicystinen Aulacanthiden*.

Verbreitung: Aulosphaeriden sind wohl in sämtlichen Meeresgebieten vertreten; jedenfalls wurde ihr Vorkommen in allen genauer erforschten bisher festgestellt. Die einzelnen Arten bewohnen dagegen meist ein engeres Verbreitungsgebiet. Nach HAECKER sind auf die Tropen beschränkt: *Aulosphaera trigonopa*, *coronata*, *filigera*, *trispatis*, *Aulosцена pelagica*, *Aulastrum monoceros*, die auch von der Deutschen Südpolar-Expedition, soweit sie erbeutet wurden nur in warmen Meeresgebieten angetroffen wurden. *Aulatractus fusiformis* und *Aulastrum mirabile* kommen auch noch in den Mischgebieten des Nordatlantik vor. Weitverbreitete Arten (eurytherme Kosmopoliten) sind nach den bisherigen Befunden *Aulosphaera triodon* und *labradoriensis*, sowie vielleicht noch *Aulosцена pyramidulis*. Bipolare Kaltwasserformen scheinen *Aulosphaera bisternaria septentrionalis*, *Aulosцена verticillus hamata* und *Aulastrum spinosum* zu sein.

Die Vertikalverbreitung der einzelnen Arten ist bisher noch ungenügend erforscht, da wenig Schließnetzfüge vorliegen. Mehrere Arten wurden von der Deutschen Südpolar-Expedition in der Antarktis oberhalb 400 m Tiefe erbeutet und HAECKER gibt für *Aulosцена pelagica* Fänge im tropischen Indik aus 20 m und 40 m Tiefe an.

Systematik: Von den neun von HAECKEL aufgestellten Gattungen waren im „Gauss“-Material nur vier vertreten, die gleichen, die auch im „Valdivia“-Material vorhanden waren, nämlich: *Aulosphaera*, *Aulatractus*, *Aulosцена* und *Aulastrum*. Folgende Diagnose stellt HAECKER (1908 S. 111) für diese Gattungen auf

Maschen größtenteils regelmäßig dreieckig, seltener viereckig:	{	Schale kugelig, ellipsoidisch, birn- oder ballonförmig ohne pyramidenförmige Erhebungen ..... <i>Aulosphaera</i>
		Schale spindelförmig, meist ungleich-polig, ohne pyramidenförmige Erhebungen ..... <i>Aulatractus</i>
Maschen polygonal, meist fünf- und sechseckig:	{	Schale mit pyramidenförmigen Erhebungen ..... <i>Aulosцена</i> Schale kugelig mit Radialstacheln ..... <i>Aulastrum</i>

**Gattung Aulosphaera HAECKEL.**

Gitterschale kugelig, ellipsoidisch, birnförmig oder ballonförmig, mit meist dreieckigen seltener viereckigen Maschen. Die Radialstacheln sitzen nicht auf pyramidenartigen Erhebungen. Von der Deutschen Südpolar-Expedition wurden sieben Arten erbeutet.

**Aulosphaera triodon HAECKEL.**

Textfigur 2.

*Aulosphaera diodon* HAECKEL 1887, S. 1623 und *Aulosphaera triodon* HAECKEL 1887, S. 1623, Taf. CIX, Fig. 8.

*Aulosphaera triodon* HAECKER 1908, S. 112, Taf. XI, Fig. 105—107; Taf. XLVII, Fig. 356.

Gitterschale annähernd kugelig bis schwach ellipsoidisch. Maschen der antarktischen Exemplare regelmäßig dreieckig, während die Exemplare der Valdivia-Expedition nach HAECKER vorwiegend viereckige Maschen hatten. Radialstacheln glatt, annähernd von gleicher Länge wie die Tangentialröhren der Gitterschale, mit 2—3, ausnahmsweise 4 Enddornen. (Nach HAECKER kommen in seltenen Fällen auch Seitendornen vor.)

HAECKER bezeichnet die Formen mit vorwiegend 2 Enddornen als *var. diodon*, die mit 3 Enddornen als *var. triodon*, zu denen die antarktischen Exemplare zu rechnen sind.

Durchmesser nach HAECKEL 1,2 mm (*triodon*) und 2,5 mm (*diodon*); nach HAECKER

2,5—4 mm (antarktische Form 2,5—3 mm, tropisch-indische 4 mm). Die antarktischen Exemplare des „Gauss“-Materials entsprechen den von HAECKER angegebenen Größenmaßen.

F u n d o r t e : Südlicher Atlantik (*var. diodon*), nordöstlicher Pacifik (Oberfläche. *var. triodon*, HAECKER); Antarktis (*var. triodon-diodon*), nördlicher Indik (*var. diodon*, HAECKER); Antarktis 400—0 m (*var. triodon*) D e u t s c h e S ü d p o l a r - E x p e d i t i o n .

Anscheinend kosmopolitische, eurytherme Form.

#### **Aulosphaera filigera** HAECKER.

*Aulosphaera filigera* HAECKER 1904 a, S. 637, Fig. 23, 1908, S. 113, Taf. XI, Fig. 108.

Gitterschale ellipsoidisch, mit gleichseitig-dreieckigen Maschen. Auf den Balken sitzen drei spathillenträgende Fädchen. Radialstacheln von der Länge der Balken, mit Seitendornen und drei bis vier geknöpften Terminalästen.

Schalenlänge 4—4,5 mm, Breite 3,5—4 mm.

F u n d o r t e : Guineastrom (HAECKER), tropischer Indik 10. IX. 03 3000—0 m D e u t s c h e S ü d p o l a r - E x p e d i t i o n .

#### **Aulosphaera bisternaria** HAECKER.

*Aulosphaera bisternaria* HAECKER 1887. S. 1624, Taf. CIX, Fig. 11—12.

*Aulotractus ovulum* BORGERT 1901. S. 20, Fig. 19, 19 a, 19 b und *Aulotractus septentrionalis* BORGERT 1901, S. 16, Fig. 20, 20 a, 20 b.

*Aulosphaera bisternaria* HAECKER 1908, S. 113; Taf. XII, Fig. 113—119; Taf. XLVII, Fig. 354, 355, 359.

Gitterschale in ihrer Gestalt sehr wechselnd, kugelig bis oval, birnförmig oder spindelförmig. Maschengröße variabel. Stacheln an einem Pol häufig länger entwickelt, sonst etwa so lang wie die Maschenbalken, mit einzelnen Seitendornen und „zwei Quirlen von je 2—6 meist drei spathillenträgenden Ästen“. „Die kurzen Äste des distalen Quirls sind kronenförmig, die längeren Äste des proximalen Quirls im ganzen schalenförmig angeordnet“ (HAECKER).

Bei dieser anscheinend sehr variablen Art unterscheidet HAECKER hauptsächlich nach der Gestalt der Stacheln drei Unterarten. In wärmeren Meeren, vorzugsweise in oberflächlichen Schichten findet sich eine Warmwasserform, *Aulosphaera bisternaria ovulum*, bei der die Stachelquirle verhältnismäßig weit auseinandergerückt sind und die Anzahl der nur undeutlich geknöpften Äste verhältnismäßig gering ist (2—4). Auch im „Gauss“-Material war diese Form aus dem Guineastrom (30. IX. 03) vertreten. Ihr gegenüber steht eine in der Antarktis in Tiefen von 400—0 m und 1200—0 m häufig gefangene, auch im Labradorstrom und in der Irmingersee vorkommende Kaltwasserform, *Aul. bisternaria septentrionalis*, deren beide Stachelquirle dicht beieinanderstehen und zahlreichere (3—6) mit ansehnlichen, häufig geteilten Endpolstern versehene Äste besitzen. Zwischen diesen beiden extremen Formen vermittelt *Aul. bisternaria bisternaria*, die im tropischen Indik von der Deutschen Tiefsee-Expedition erbeutet wurde.

#### **Aulosphaera robusta** HAECKER.

*Aulosphaera robusta* HAECKER 1904 a, S. 610, 639, Fig. 12; 1908, S. 116, Taf. XI, Fig. 110—111.

Von der vorigen Art unterschieden durch die erhebliche Größendifferenz der Stacheln der beiden Pole der eiförmigen Schale sowie durch die beträchtliche Wanddicke der Radialstacheln des stumpfen Pols. Auch die Balken sind hier stärker.

Länge der Schale 3.5 mm, Breite 3 mm.

F u n d o r t e : Außenrand des Benguelastroms (Valdivia-Material), Antarktis (10. III. 03 Gauss-Material) HAECKER.

Anscheinend Kaltwasserform.

***Aulosphaera trispathis* HAECKER.**

*Aulosphaera trispathis* HAECKER 1904 a, S. 639, Fig. 25; 1908, S. 116, Taf. XII, Fig. 121—122.

Gitterschale kugelig bis ellipsoidisch mit kleinen gleichseitig-dreieckigen Maschen; Radialstacheln so lang wie die Balken mit drei Quirlen spathillentrager Äste und vereinzelt Seitendornen.

D u r c h m e s s e r : 3—3,5 mm.

F u n d o r t e : Guineastrom, Golf von Guinea, Indik (HAECKER). Von der Deutschen Südpolar-Expedition in mehreren Exemplaren im Guineastrom erbeutet.

Warmwasserform.

***Aulosphaera labradoriensis* BORGERT.**

*Aulosphaera labradoriensis* BORGERT 1901, S. 16, Fig. 15, 15 a, 15 b.

*Aulosphaera labradoriensis* HAECKER 1908, S. 117, Taf. XI, Fig. 104; Taf. XII, Fig. 120, 125—127; Taf. XLVII, Fig. 351.

Gitterschale kugelig mit großen gleichseitig-dreieckigen Maschen. Radialstacheln so lang wie die Tangentialröhren mit nach oben gerichteten Seitenästen, die am Proximalende des Stachels einzeln oder paarig stehend gegen das Distalende in 2—5 Quirlen angeordnet sind. Seitenäste spitz oder mit winzigen Knöpfchen endigend.

HAECKER beobachtete eine ellipsoide Varietät mit besonders langen und dichtstehenden Stacheln an den Polen.

D u r c h m e s s e r : 1.4—1.6 mm nach BORGERT; 1,3—2 mm seltener bis 4 mm nach HAECKER. Die antarktischen Exemplare des „Gauss“-Materials hatten meist einen Durchmesser von 2—2.2 mm, in einem Falle 2.7 mm.

F u n d o r t e : Irmingersee, Westgrönlandstrom, Labradorstrom (zahlreich) nach BORGERT; Atlantik, Indik, Antarktis (HAECKER). In der Antarktis zahlreich von der Deutschen Südpolar-Expedition erbeutet.

V e r t i k a l v e r b r e i t u n g : Die vorliegende Art wurde von der Deutschen Tiefsee-Expedition in einem Schließnetzfang aus 500—300 m Tiefe erbeutet und sonst auch nur in tiefgehenden Vertikalnetzfangen angetroffen. Im „Gauss“-Material fand sie sich in Fängen aus 400—0 m und 1200—0 m. Nach HAECKER bewohnt diese Art Tiefen von 400 bis 1000 m, doch möchte ich annehmen, daß sie auch in oberflächlicheren Schichten der Antarktis und überhaupt kalter Meeresgebiete vorkommt.

***Aulosphaera elegantissima* HAECKEL.**

*Aulosphaera elegantissima* HAECKEL 1862, S. 359, Taf. X, Fig. 5, Taf. XI, Fig. 5, 6; 1887, S. 1624.

*Aulosphaera elegantissima* R. HERTWIG 1879, S. 90, Taf. X, Fig. 2, 4, 5, 8, 14, 15.

*Aulosphaera elegantissima* HAECKER 1908, S. 117, Taf. XII, Fig. 123—124.

Gitterschale kugelig mit ziemlich regelmäßig gleichseitig-dreieckigen Maschen. Radialstacheln bis doppelt so lang wie die Tangentialbalken, verhältnismäßig dünn, im distalen Drittel mit einer

größern Anzahl von Astquirlen (nach HAECKEL 4—8, nach HAECKER 10—12), im übrigen Abschnitt mit einzelnen Seitenästen. Die vier Äste jedes Quirles von der Basis an gegabelt, so daß anscheinend 8 vorhanden sind (nach HAECKEL 8—12).

Durchmesser: 2,5—3 mm.

Fundorte: Messina (Oberfläche HAECKEL und R. HERTWIG). In der Antarktis von der Deutschen Südpolar-Expedition in mehreren Exemplaren gefischt.

#### Gattung *Aulatractus* HAECKEL.

Maschen regelmäßig dreieckig, seltener viereckig. Gitterschale vorwiegend spindelförmig mit ungleich ausgebildeten Polen.

#### *Aulatractus fusiformis* HAECKEL.

*Aulatractus fusiformis* HAECKEL 1887, S. 1632, Taf. CXI, Fig. 6, 6 a, 6 b.

*Aulatractus fusiformis* BORGERT 1901, S. 22, Fig. 21 a, 21 b.

*Aulatractus fusiformis* HAECKER 1908, S. 119, Taf. XIII, Fig. 130—131, Taf. XLVII, Fig. 358.

Gitterschale spindelförmig mit einem spitzen und einem stumpfen Pol, an welchem letzterem die Balken bedeutend stärker sind. Maschen regelmäßig dreieckig. Radialstacheln mit meist nur zwei Endquirlen und zerstreuten Seitenästen. Alle Äste mit zweiteiligen gezähnten Endpolstern.

Länge der Gitterschale nach HAECKEL 7,1—10 mm, nach BORGERT 3—6,3 mm, nach HAECKER 5,5—7,5 mm. Die mir vorliegenden Exemplare waren 6,5—7 mm lang.

Fundorte: Tropischer Atlantik (HAECKEL); Irmingersee, Labradorstrom (BORGERT); Golfstrom, Südäquatorialstrom, Guineastrom (besonders zahlreich), Indischer Südäquatorialstrom, tropischer Indik (HAECKER). Von der Deutschen Südpolar-Expedition im Guineastrom zahlreich erbeutet.

*Aulatractus fusiformis* ist daher wohl als Warmwasserform anzusehen, die in den kälteren Mischgebieten des Nordatlantik in einer kleineren Varietät vorkommt. Die Vertikalverbreitung läßt sich noch nicht mit Sicherheit angeben.

#### Gattung *Aulosцена* HAECKEL.

Maschen der Gitterschale dreieckig, mit pyramidenförmigen Erhebungen, auf deren Spitzen die Radialstacheln entspringen.

#### *Aulosцена pyramidalis* HAECKEL.

*Aulosцена pyramidalis* HAECKEL 1887, S. 1628.

*Aulosцена pyramidalis* HAECKER 1904 a, S. 641; 1908, S. 120, Taf. XIII, Fig. 133.

Gitterschale annähernd kugelig mit regelmäßig gleichseitig-dreieckigen Maschen. Radialstacheln glatt oder (nach HAECKER) mit wenigen Seitendornen, und einem Schopf von 3—5 (nach HAECKER, 6 nach HAECKEL) divergierenden geraden, spitzen Endästen.

Durchmesser nach HAECKEL 3—4 mm, nach HAECKER 2,5 mm.

Das mir vorliegende Exemplar hatte dünne glatte Radialstacheln, die kaum dicker waren als die Tangentialbalken oder die Pyramidenbalken. Am Distalende der Stacheln standen regelmäßig drei gerade, spitze, divergierende Endäste. Es weicht also das Exemplar von der HAECKELschen Beschreibung ab, durch die geringe Zahl der Endäste und von der HAECKERschen Beschreibung

und besonders Abbildung (Figur 133 auf Tafel XIII) durch die dünnen glatten Stacheln. Der Durchmesser betrug 3 mm.

F u n d o r t e : Tropischer Atlantik, Oberfläche (HAECKEL); Nordäquatorialstrom (9. X. 03 das oben erwähnte Exemplar im „G a u s s“-Material). Antarktis („G a u s s“-Material nach HAECKEL).

***Aulosceua robustissima* HAECKEL.**

Textfigur 4.

*Aulosceua robustissima* HAECKEL 1904 a, S. 641, Fig. 134; 1908, S. 121, Taf. XIII, Fig. 134.

Von der vorigen unterschieden durch die sehr stämmigen und dickwandigen Stacheln, die mit 3—8 Terminalästen und unregelmäßig verstreuten Seitendornen versehen sind.

D u r c h m e s s e r : 4 mm (HAECKEL).

Ein mit der HAECKERSCHEN Abbildung und in der Größe übereinstimmendes Exemplar wurde von der Deutschen Südpolar-Expedition im Benguelastrom (3. IX. 03) erbeutet.

F u n d o r t e : Südlicher Indik (HAECKEL); Benguelastrom („G a u s s“-Material).

***Aulosceua verticillus* HAECKEL.**

*Aulosceua verticillus* HAECKEL 1887, S. 1629, Taf. CX, Fig. 10, 11 und *Aulosceua penicillus* HAECKEL 1887, S. 1629, Taf. CX, Fig. 3.

*Aulosceua verticillus* BORGERT 1901, S. 19, Fig. 18.

*Aulosceua verticillus* HAECKEL 1904 a, S. 642; 1908, S. 121, Taf. X, Fig. 136; Taf. XLIV, Fig. 336, 338; Taf. XLV, Fig. 344; Taf. XLVII, Fig. 353.

*Aulosceua verticillus* JÖRGENSEN 1907, S. 172, 180, 189.

Gitterschale kugelig bis oval; Maschen gewöhnlich regelmäßig dreieckig. Radialstacheln von gleicher bis doppelter Länge der Pyramidenbalken, unregelmäßig bedornt, am Distalende mit einer Krone von zahlreichen (12—30) gebogenen (nach oben konvexen), spitzen Terminalästen, die an ihrer Basis teilweise miteinander verschmolzen sind. Unterhalb dieser Terminalkrone eine dichte Ansammlung von hakenartigen, subcoronalen (HAECKEL) Seitendornen.

Von dieser Art lassen sich nach HAECKEL mehrere Unterarten unterscheiden, nämlich:

1. *Aul. verticillus typica* (HAECKEL 1887, S. 1629, Taf. CX, Fig. 11).

Die subcoronalen Seitendornen stehen senkrecht vom Radialstachel ab und sind in 2—3 Quirlen angeordnet. 12—18 Terminaläste. Durchmesser 3.2 mm.

F u n d o r t : Südlicher Atlantik (HAECKEL).

2. *Aul. verticillus penicillus* (HAECKEL 1887, S. 1629, Taf. CX, Fig. 3).

Zahl der Seitenäste 20—30 oder mehr. Subcoronale Seitendornen nicht quirlförmig angeordnet. Durchmesser 2—2.5 mm.

F u n d o r t : Antarktis (HAECKEL).

3. *Aul. verticillus hamata* (BORGERT 1901, S. 19, Fig. 18; HAECKEL 1904 a, S. 642; 1908, S. 122, Taf. XIII, Fig. 136).

Zahl der Terminaläste 12—25, der subcoronalen Seitendornen 6—8. Diese sind vielfach hakenförmig abwärts gebogen, einzelne zuweilen aufwärts.

Durchmesser 1.85 mm (BORGERT) bis 3.75 mm (HAECKEL).

F u n d o r t e : Irmingersee, Labradorstrom (BORGERT); Antarktis (HAECKEL). Von der

Deutschen Südpolar-Expedition häufig in der Antarktis erbeutet. (Zahlreiche Mißbildungen der Gitterschale.)

4. *Aul. verticillus laevis* (HAECKER 1908, S. 122).

Zahl der Terminaläste 12—16, seltener bis 22. Subcoronale Seitendornen spärlich (3—8), der übrige Stachelschaft glatt. Durchmesser 2,5 mm.

F u n d o r t e : Guineastrom, Antarktis, tropischer Indik (HAECKER).

5. *Aul. verticillus laevis* (HAECKER 1904 a, S. 643; 1908, S. 122).

Zahl der Terminaläste 6—8. Subcoronale Seitendornen fehlen, andere Seitendornen spärlich.

F u n d o r t e : Tropischer Indik (HAECKER „Valdivia“-Material); (HAECKER, „G a u s s“-Material).

Demnach ist *Aul. verticillus* eine kosmopolitische eurytherme Art, die in den verschiedenen Gebieten durch Unterarten vertreten ist. *Aul. verticillus hamata* scheint bipolar zu sein, doch sind die antarktischen Exemplare von den nordischen durch ihre bedeutendere Größe unterschieden.

#### Gattung *Aulastrum* HAECKEL.

Schale kugelig mit polygonalen meist fünf- oder sechseckigen Maschen und mit Radialstacheln.

#### *Aulastrum monoceros* HAECKEL.

*Aulastrum monoceros* HAECKEL 1887, S. 1635.

*Aulastrum monoceros* HAECKER 1908, S. 123, Taf. XIII, Fig. 138; Taf. XLVII, Fig. 360.

Gitterschale kugelig mit fünf- oder sechseckigen Maschen. Radialstacheln zahlreich, etwa drei- bis viermal so lang, wie die Maschenbalken, meist glatt mit kleinem bedornen Endknopf.

Nach HAECKER sind die Radialstacheln nur so lang oder etwas länger als die Balken und der allerdings leicht zu übersehende Endknopf wird nicht erwähnt.

D u r c h m e s s e r : 3—4 mm.

F u n d o r t e : Tropischer Atlantik (HAECKER); Guineastrom, tropischer Indik (HAECKER).

Von der Deutschen Südpolar-Expedition im Guineastrom (29. IX. 03) erbeutet. Warmwasserform.

#### *Aulastrum spinosum* BORGERT.

Textfigur 3.

*Aulastrum spinosum* BORGERT 1901, S. 24, Fig. 23.

*Aulastrum spinosum* HAECKER 1904 a, S. 641; 1908, S. 124, Taf. XIV, Fig. 139—140.

Gitterschale kugelig mit pentagonalen Maschen, Radialstacheln zwei- bis dreimal so lang wie die Maschenbalken, mit häufig paarweis stehenden geknöpften Seitenästen, die im distalen Stachelabschnitt 2—6 (nach BORGERT und HAECKER nur 2—3) Quirle bilden, von denen der letzte meist nur schwach ausgebildete Äste besitzt.

Auf den Balken der Gitterschale zahlreiche geknöpfte Fädchen (nach BORGERT feine Dornen).

D u r c h m e s s e r : 1,5—1,7 mm.

F u n d o r t e : Labradorstrom (zahlreich, BORGERT). Von der Deutschen Südpolar-Expedition zahlreich und häufig in der Antarktis erbeutet.

Anscheinend bipolare Kaltwasserform.

**Aulastrum mirabile** BORGERT.*Aulastrum mirabile* BORGERT 1901, S. 24, Fig. 24.*Aulastrum mirabile* HAECKER 1908, S. 124, Taf. XIV, Fig. 141, 142.

Gitterschale kugelig, mit pentagonalen und hexagonalen Maschen. Radialstacheln etwa dreimal so lang wie die Maschenbalken, in ihrer proximalen Hälfte unregelmäßig mit spitzen Dornen besetzt, in ihrer distalen mit bis zu 10 Quirlen von je 6—8 geknöpften Seitenästen.

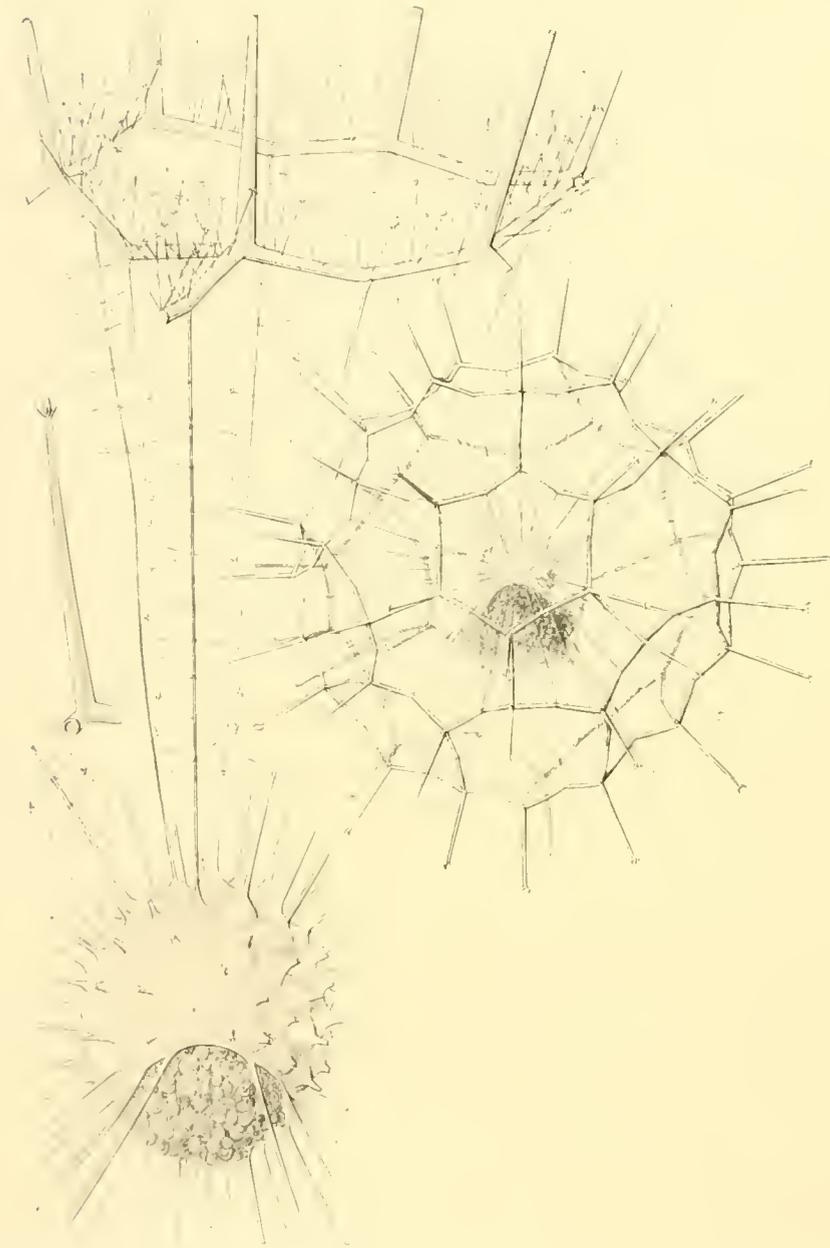
Durchmesser nach BORGERT 2,1—2,3 mm; nach HAECKER 1,8—2,8 mm; bei einem mir vorliegenden Exemplar 3 mm.

Fundorte: Irmingersee (BORGERT); tropischer Atlantik und Indik (HAECKER). Nordäquatorialstrom und Guineastrom („Gauss“-Material).

Vorwiegend Warmwasserform, die jedoch auch in den kälteren Mischgebieten des Nordatlantik vorkommt.

**Familie Cannosphaeridae**  
HAECKEL 1879, 1887.

Tripyleen mit zwei konzentrischen, durch Radialbalken verbundenen Schalen, von denen die äußere eine Gitterschale mit hohlen Balken und Radialstacheln ist. Die innere umhüllt die Zentralkapsel und besitzt eine ansehnliche Öff-



Textfigur 5. *Cannosphaera antarctica* HAECKEL. Rechts: Ganzes Exemplar. Mitte: Innere und ein Teil der äußeren Schale. Links: Radialstachel. (Nach HAECKEL 1887.)

nung. Auf den Balken der äußeren Gitterschale sowie auf den Radialbalken sitzen Gruppen von Ankertädchen (Textfigur 5).

Von dieser Familie fand sich im Material der Deutschen Südpolar-Expedition nur eine Art,

*Cannosphaera antarctica*. Ich verweise daher auf die Angaben HAECKERS über den Bau der *Cannosphaeriden*, da ich selbst nur wenige Exemplare zur Untersuchung besaß. Im übrigen kann ich die Angabe HAECKERS bestätigen, nämlich daß im Gegensatz zu HAECKELS Annahme die Radialbalken, welche die innere und äußere Schale verbinden, *massive* von Achsenfäden durchzogene Stäbe sind. Die Innenschale scheint mir vorwiegend aus organischer Substanz zu bestehen und nur wenig verkieselt zu sein.

Der Bau des Weichkörpers ist von HAECKEL, R. HERTWIG und HAECKER untersucht worden, auf deren Angaben ich hier verweise.

**Verbreitung:** Von den sieben bekannten Arten ist *Cannosphaera antarctica* eine bipolare Kaltwasserform; *C. lepta* ist von der Westküste Norwegens und aus dem Indischen Ozean bekannt. Die übrigen sind bisher nur stellenweise und vereinzelt angetroffen worden. Hinsichtlich der Vertikalverbreitung weisen die Befunde darauf hin, daß die *Cannosphaeriden* die oberen Wasserschichten (des Knepho- und Phaeoplanktons) bewohnen.

#### Gattung *Cannosphaera* HAECKEL.

Innenschale nicht gefenstert, höchstens an den Basalpyramiden der Radialbalken mit porenähnlichen Durchbrechungen.

#### *Cannosphaera antarctica* HAECKEL.

Textfigur 5.

*Cannosphaera antarctica* HAECKEL 1887, S. 1640, Taf. CXII, Fig. 1—3.

*Cannosphaera antarctica* VANHÖFFEN 1897.

? *Cannosphaera antarctica* JÖRGENSEN 1900.

*Cannosphaera antarctica* BORGERT 1901, S. 26, Fig. 26.

*Cannosphaera antarctica* JÖRGENSEN 1909, S. 172.

*Cannosphaera antarctica* HAECKER 1908, S. 128, Taf. XIV, Fig. 143; Taf. XV, Fig. 144; Taf. XLVII, Fig. 350.

Äußere Schale kugelig mit unregelmäßigen meist fünfeckigen Maschen. Radialstacheln mit 3—5 kurzen gebogenen Endästen. Tangentialbalken mit gruppenweise angeordneten dreizähligen Ankerfädchen besetzt, die sich auch auf den peripheren Abschnitten der Radialbalken in quirlförmiger Anordnung finden.

Innere Schale von den trichterförmigen Basalpyramiden der Radialbalken dicht besetzt, mit weiter Öffnung an einem Pole.

Durchmesser: 1—2,2 mm.

HAECKER beobachtete neben den andern Exemplaren stachellose Varianten, die sich durch besondere Größe auszeichneten (*C. antarctica inermis*).

**Fundorte:** Antarktis (HAECKEL); ? norwegische Westküste Arktis (JÖRGENSEN); Irmingensee Labradorstrom (BORGERT); Westküste Grönlands (VANHÖFFEN); Antarktis (HAECKER, „*Valdivia*“- und „*Gauss*“-Material).

Bipolare Kaltwasserform des Phaeo- und Knephoplanktons.

### Familie Sagosphaeridae HAECKEL 1887.

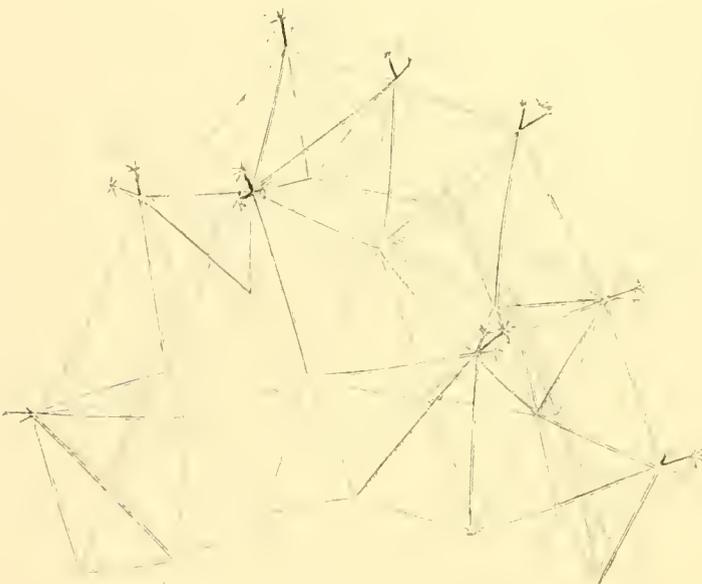
Tripyleen mit ansehnlicher sphärischer bis spindelförmiger einfacher oder doppelter Gitterschale, deren meist gleichseitig-dreieckige Maschen aus dünnen, soliden, an den Knotenpunkten verschmolzenen Balken gebildet werden.

In Gestalt, Größe und Verbreitung haben die Sagosphaeriden große Ähnlichkeit mit den Aulosphaeriden. Die kleinsten Formen haben einen Durchmesser von etwa 1 mm die größten spindelförmig gestalteten eine Länge bis zu 7 mm.

Skelett: Im Gegensatz zu den Aulosphaeriden sind die Balken der Gitterschale massiv. Radialstacheln, außer bei der Gattung *Sagena*, stets vorhanden. Sie sitzen entweder direkt auf den Knotenpunkten der Skelettbalken (Gattung *Sagosphaera*) oder auf der Spitze pyramiden- oder zeltförmiger der Gitterschale aufgesetzter Erhebungen (Textfigur 6). Diese „Zelte“ haben häufig einen inneren Achsenstab, der sich durch größere Festigkeit von den äußeren Stangen

auszeichnet. Der Radialstachel bildet dann eine direkte Fortsetzung des Achsenstabes. In manchen Fällen setzen sich aber mehrere der äußeren Stangen eines Zeltes über die Zeltspitze hinaus als Radialstacheln fort (Textfigur 6). Die Spitzen benachbarter Zelte können durch Balken miteinander verbunden sein, so daß eine zweite äußere Gitterschale entsteht (Textfigur 6).

Weichkörper: Der Weichkörper, der an konserviertem Material meist schlecht erhalten ist, hüllt das ganze Skelett ein. Das Phaeodium ist meist voluminöser als die Zentralkapsel, vor deren Hauptöffnung es liegt. Die Zentralkapsel, die eine Haupt- und zwei Nebenöffnungen erkennen läßt, ist verhältnismäßig klein.



Textfigur 6. *Sagosphaera irmingiana* BORGERT.  
Partie vom spitzen Pole der Gitterschale (nach HAECKEL 1908).

Über den Bau des Kernes liegen genauere Angaben nicht vor.

Verbreitung: Die Mehrzahl der Sagosphaeriden bewohnt wärmere Meeresgebiete und teilweise auch die Mischgebiete des Nordatlantik. Als bipolare Kaltwasserformen sind dagegen wohl *Sagosphaera irmingiana* und *S. castra* anzusehen. Meist sind die Sagosphaeriden in den oberen Wasserschichten (400—0 m) angetroffen worden, doch liegen nur von wenigen Arten genauere Tiefenangaben vor.

Systematik: Die Deutsche Südpolar-Expedition erbeutete wie die Tiefsee-Expedition nur drei Gattungen von Sagosphaeriden. Die von HAECKEL 1908 S. 136 aufgestellte Bestimmungstabelle für dieselbe lautet:

Gitterschale aus meist regelmäßigen, gleichseitig-dreieckigen Maschen bestehend	{	Oberfläche der Gitterschale mit zeltförmigen Erhebungen bedeckt, deren Spitzen meist frei (d. h. nicht durch Tangentialbalken miteinander verbunden sind.	}	Zelte ohne inneren Achsenstab. <i>Sagoscena</i> HAECKEL.
		Oberfläche der Gitterschale mit zeltförmigen Erhebungen bedeckt, deren Spitzen durch Tangentialbalken miteinander verbunden sind: Gitterschale daher doppelt	}	Zelte mit innerem Achsenstab. <i>Sagenoscena</i> HAECKEL.
				Zelte ohne inneren Achsenstab. <i>Sagenarium</i> BORGERT.

**Gattung *Sagoscena* HAECKEL.**

Gitterschale kugelig mit regelmäßigen gleichseitig-dreieckigen Maschen. Die auf der Gitterschale sitzenden zeltförmigen Erhebungen meist nicht durch Tangentialbalken verbunden und ohne inneren Achsenstab.

***Sagoscena castra* HAECKEL.**

*Sagoscena castra* HAECKEL 1887, S. 1608, Taf. CVIII, Fig. 1.

*Sagoscena castra* BORGERT 1901, S. 11, Fig. 9.

*Sagoscena castra* HAECKER 1908, S. 136, Taf. XV, Fig. 147.

Gitterschale kugelig, mit regelmäßigen, drei- oder vierseitigen Zelten, deren Stangen sich als Gipfelstacheln über die Zeltspitze fortsetzen und am Ende geknopft sind. Zuweilen sind die Gipfelstacheln gegabelt oder in zwei bis drei Terminaläste gespalten, oder vom eigentlichen Gipfelstachel entspringt ein einzelner Terminalast und bildet eine fast geradlinige Fortsetzung des Stachels.

Bei dem mir vorliegenden, auch von HAECKER beschriebenen Exemplar wage ich nicht zu entscheiden, ob es zu *S. castra* oder zu *S. militaris* BORGERT zu rechnen ist. Diese beiden Arten besitzen untereinander große Ähnlichkeit, und ich möchte vermuten, daß sie nur als Varianten einer Art anzusehen sind.

Durchmesser: 1,7—2,3 mm (BORGERT).

Fundorte: Südlicher Pacifik (HAECKEL); Irmingersee, Labradorstrom (BORGERT); Antarktis (HAECKER, „Gauss“-Material). (*S. militaris* wurde im Labradorstrom und in der Irmingersee erbeutet.) *S. castra* ist wahrscheinlich eine bipolare Kaltwasserform.

***Sagoscena praetorium* HAECKEL.**

*Sagoscena praetorium* HAECKEL 1887, S. 1609, Taf. CVIII, Fig. 7.

*Sagoscena praetorium* HAECKER 1908, S. 137, Taf. XV, Fig. 145—146, Taf. XLVI, Fig. 349.

Gitterschale kugelig, mit ziemlich regelmäßigen, gleichseitig-dreieckigen Maschen. Zelte drei- oder vierseitig, die Zeltstangen als Gipfelstacheln sich fortsetzend mit einer Anzahl von quirlförmig angeordneten Seiten- und Endästen.

Durchmesser: 2,6 mm.

Fundorte: Zentraler Pacifik, Oberfläche (HAECKEL); Antarktis (HAECKER). Häufig im Material der Deutschen Südpolar-Expedition.

**Gattung Sagenoscena HAECKER.**

Gitterschale kugelig bis birnförmig mit vorwiegend gleichseitig-dreieckigen Maschen. Die auf der Gitterschale aufsitzenden Zelte mit innerem Achsenstabe, der sich über die Zeltspitze als Apicalstachel verlängert. Seltener bilden auch ein bis zwei Seitenstäbe des Zeltes Gipfelstacheln. Benachbarte Zeltspitzen oft durch Tangentialbalken miteinander verbunden.

**Sagenoscena irmingeriana BORGERT.**

Textfigur 6.

*Sagenoscena irmingeriana* BORGERT 1901, S. 13, Fig. 13.*Sagenoscena irmingeriana* HAECKER 1908, S. 138, Taf. XVI, Fig. 152, 154—158; Taf. XVII, Fig. 159, 160; Taf. XVIII, Fig. 161; Taf. XLVI, Fig. 348.

Gitterschale kugelig bis birnförmig. Axialstäbe der fünf- oder meist sechsseitigen Zelte kräftig. Radialstacheln mit einer Krone von 10—20 leicht gebogenen und z. T. gegabelten Terminalästen, Außer dem Axialstab bilden nicht selten zwei oder drei Seitenstäbe der Zelte Terminaläste, die aber meist entweder keine oder nur wenig entwickelte Endkronen tragen.

Durchmesser: 3,5—4,5 mm.

Fundorte: Irmingersee (BORGERT); Antarktis (HAECKER). Von der Deutschen Südpolar-Expedition in der Antarktis häufig in 400—0 m Tiefe erbeutet.

Anscheinend bipolare Kaltwasserform.

**Sagenoscena tetracantha HAECKER.***Sagenoscena tetracantha* HAECKER 1904 a, S. 648, Fig. 28; 1908, S. 138, Taf. XVIII, Fig. 162; Taf. XLVII, Fig. 367.

Gitterschale birnförmig. Radialstacheln mit einer, aus drei bis vier gebogenen Terminalästen gebildeten, korbähnlichen Krone. Nebenstacheln (Fortsätze der Seitenstäbe der Zelte) klein und verkümmert, selten mit Krone.

Länge 5,5 mm, Breite 4 mm (nach HAECKER).

Fundorte: Tropischer Indik, Antarktis (HAECKER). Ein verletztes Exemplar wurde von der Deutschen Südpolar-Expedition in der Antarktis gefischt (18. II. 03).

**Gattung Sagenoarium BORGERT.**

Gitterschale verschieden gestaltet, doppelt, da die Spitzen aller Zelte durch Tangentialbalken verbunden sind. Ein Achsenstab ist nicht vorhanden; die meisten Seitenstäbe setzen sich über die Spitzen der Zelte als Gipfelstacheln fort.

**Sagenoarium dieranon HAECKER.***Sagenoarium dieranon* HAECKER 1904 a, S. 647, Fig. 27 c; 1908, S. 140, Taf. XIX, Fig. 167; Taf. XLVII, Fig. 363 u. 365.

„Gitterschale kugelig, oval oder ballonförmig, 4—5,5 mm lang, 3—3,5 mm breit. Bei ballonförmigen Individuen sind die Zelte am stumpfen Pole höher und ihre Apikalstacheln länger als am spitzen Pole.“

„Gipfelstacheln derb, unverästelt, am Ende mit einer schwachen bedornen Auftreibung versehen.“ (HAECKER.)

F u n d o r t e : Guineastrom, Benguelastrom, nördlicher Indik (HAECKER). Von der Deutschen Südpolar-Expedition wurde ein Exemplar im Guineastrom (30. IX. 03) erbeutet.

Wahrscheinlich vorwiegend Warmwasserform.

#### **Sagenoarium chuni** BORGERT.

*Sagenoarium chuni* BORGERT 1901, S. 672; 1901, S. 14, Fig. 14.

*Sagenoarium chuni* HAECKER 1904 a, S. 646; 1908, S. 141, Taf. XVIII, Fig. 165; Taf. XLVII, Fig. 362, 364, 366.

Gitterschale oval, spindelförmig oder birnförmig. Zelte mit 2—3, seltener bis 5 Gipfelstacheln, die meist zwei Quirle von wenigen Seitenästen aufweisen, welche am distalen Quirl gegabelt oder mit zweiteiligen Spathillen, am proximalen mit einfachen Spathillen versehen sind.

Länge der Schale nach BORGERT 3—5,2 mm, Breite 2,7—3,4 mm; nach HAECKER Länge 4—6,8 mm, Breite 3—3,5 mm.

F u n d o r t e : Irmingersee, Labradorstrom (BORGERT); Guineastrom, Benguelastrom, tropischer Indik (HAECKER). Von der Deutschen Südpolar-Expedition im Guineastrom erbeutet.

Vorwiegend Warmwasserform, die aber auch in den Mischgebieten des Nordatlantik vorkommt.

#### **Sagenoarium antarcticum** HAECKER.

*Sagenoarium antarcticum* HAECKER 1904, S. 646, Fig. 27 d; 1908, S. 141, Taf. XIX, Fig. 168.

„Von *S. Chuni* durch die zarte Beschaffenheit des Gitterwerkes, namentlich der unteren Tangentialbalken, sowie durch die längeren, zarteren Gipfelstacheln und deren Bewehrung unterschieden. Dieselben tragen an ihrem Ende einen Quirl von drei oder vier kleinen, mit nierenförmigen Endpolstern versehenen Terminalästen und außerdem mehrere unregelmäßig verteilte, häufig paarig angeordnete Seitendornen.

Gitterschale eiförmig, 3,5 mm lang, 2,5 mm breit.

Möglicherweise gehört hierher eine von BORGERT (1903, S. 735, Fig. A) beschriebene, aus der Sargassosee stammende Form (*Sagenoarium* sp.).

F u n d o r t e : Diese Form wurde vom „Gauss“ mehrfach in der Antarktis, zum Teil noch oberhalb des 100 m Horizontes angetroffen.“ (HAECKER, 1908, S. 141.)

## **Unterordnung Phaeocalpia.**

Tripyleen mit kugeliger oder polyedrischer Schale, die allseitig mit radialen Stacheln besetzt ist und eine besondere Mündung hat.

Ursprünglich wurden von HAECKEL nur die Circoporidae und Tuscaroridae als Phaeocalpia innerhalb der Ordnung der Phaeogromiiden, wegen ihrer von den übrigen Phaeogromiiden (Challengeriden, Medusettiden usw.) abweichenden porzellanartigen Schalenstruktur zusammengefaßt. HAECKER wies indessen später nach, daß auch die

*Castanelliden* eine porzellanartige Schale besitzen, und da sich auch sonst viele gemeinsame Merkmale im Bau der Skelette finden, so ist die Einbeziehung der *Castanelliden* in die Gruppe der *Phaeocalpia* ganz berechtigt. Zugleich schlug HAECKER vor, die *Phaeocalpien* als besondere Unterordnung von den übrigen *Phaeogromien* zu trennen und zwei Unterordnungen *Phaeocalpia* und *Phaeogromia* aufzustellen. Zu den *Phaeocalpien* rechnet HAECKER auch noch die in mancher Hinsicht freilich abweichenden *Porospathiden*, für die vielleicht eine besondere Unterordnung aufzustellen wäre. Die Unterordnung *Phaeocalpia* enthält also nach HAECKER, dem ich mich darin anschließen möchte, die vier Familien: *Castanellidae*, *Circoporidae*, *Tusearoridae* und *Porospathidae*.

### Familie *Castanellidae* HAECKEL 1887.

*Phaeocalpien* mit meist kugelig, die Zentralkapsel einschließender Skelettschale, die von zahlreichen Poren, sowie einer größeren Öffnung (*Pylom*) durchbrochen ist. Dieselbe ist mit zahlreichen kleinen Dornen und meist außerdem mit spärlicheren größeren Radialstacheln besetzt.

Diese erst seit der *Challenger-Expedition* bekannten, oft recht ansehnlichen *Triplyeen* sind hauptsächlich von BORGERT (1890, 1901, 1903), HAECKEL (1879, 1887), HAECKER (1904, 1906, 1908) und SCHMIDT (1907, 1908) genauer untersucht worden, so daß die *Castanelliden* jetzt zu den bestbekannten *Triplyeen* gezählt werden können.

**Skelett:** Das Skelett der *Castanelliden* hat in den meisten Fällen die Gestalt einer Kugel, doch kommen polyedrische oder ellipsoide Formen vor. Die zahlreichen, die Skelettkugel durchsetzenden Poren sind kreisförmig, oval oder polygonal und bei manchen Arten von sehr verschiedener Größe. Die zwischen den einzelnen Poren befindlichen schmalen Skelettpartien werden als **Balken** oder, wenn sie daehfirstartig zugeshärft sind, als **Porenrahmen** bezeichnet. Diese sind an der äußeren Oberfläche der Skelettkugel entweder flach, abgerundet oder firstartig zugeshärft. In letztem Falle bildet jede Pore mit den sie umgebenden Rahmen eine Art Trichter.

Bei den meisten *Castanelliden* lassen sich **Haupt-** und **Nebenstacheln** unterscheiden. Erstere sind kräftig, oft annähernd so lang wie der Halbmesser oder sogar der Durchmesser der Skelettkugel, meist einfach, seltener verästelt. Sie können gerade oder gebogen sein. Die **Nebenstacheln** sind klein borsten- oder dornförmig, selten durch Übergänge mit den Hauptstacheln verbunden. Meist sind sie sehr zahlreich, so daß auf jedem Knotenpunkte der Porenrahmen ein oder mehrere Nebenstacheln stehen. Als **Zähne** werden ferner stachelartige Gebilde bezeichnet, die das *Pylom* umgeben und weder den Haupt- noch den Nebenstacheln gleichen (Tafel XIX, Figur 5 u. 6).

In älteren Balsampräparaten haben die Skelette ein hyalines Aussehen und oft eine gelbliche bis bräunliche Farbe. Die feineren Strukturverhältnisse lassen sich an ihnen nicht mehr erkennen. Dagegen sind sie oft an frischen Balsampräparaten oder an ausgeglühten Skeletten in Wasser recht deutlich. Der feinere Bau der Schale der von HAECKER und später von SCHMIDT, deren Angaben

ich bestätigen kann, untersucht worden ist, läßt folgende Einzelheiten erkennen. Die äußere Skelettschicht (Grenzlamellen) ist hyalin; sie umschließt die porzellanartige, feinwabige Grundsubstanz in der tangential gerichtete sich oft kreuzende feinste Nadeln (Achsenfäden) eingebettet sind. In letzteren läßt sich eine einzelne Reihe von Waben erkennen.

Die Stacheln besitzen eine ähnliche Struktur wie die Skelettkugel. Nach HAECKEL und HAECKER sind die Hauptstacheln oft hohl und von einem Achsenstrang durchzogen. Auch ich konnte ähnliche Bilder beobachten, kann aber nicht mit Sicherheit angeben, ob wirklich ein Hohlraum vorhanden ist. Eine besondere Struktur hat oft die Oberfläche der Hauptstacheln, indem sie feine Rinnen oder reihenweise angeordnete Grübchen aufweist.

**W e i c h k ö r p e r:** Der **W e i c h k ö r p e r** der **C a s t a n e l l i d e n** füllt die große Skelettkugel aus und überzieht auch deren Außenfläche und wohl auch die Stacheln. Es ist daher eigentlich ungenau, die Skelettkugel, wie es in den meisten Arbeiten geschieht, als Schale zu bezeichnen. Die **Z e n t r a l k a p s e l** hat meist ellipsoide Gestalt und liegt an der dem Pylom abgewandten Seite in der Skelettkugel. Die Hauptöffnung (Astropyle) ist wie bei vielen andern Tripyleen durch einen Strahlendeckel charakterisiert, der (nach SCHMIDT 1907) von mehreren zu kurzen Röhren verlängerten Öffnungen durchbrochen ist. Auch die beiden Nebenöffnungen (Parapylen) sind von BORGERT und HAECKER nachgewiesen worden.

Das intrakapsuläre Protoplasma enthält Vakuolen und spaltenartige Hohlräume ähnlich wie bei den Challengeriden. Der ruhende Kern hat meist ellipsoide Gestalt und enthält in seinem feinwabigen Plasma das Chromatin in Form von Brocken eingelagert. Außerdem finden sich (nach SCHMIDT) im Plasma die von BORGERT bei *Aulacantha* zuerst festgestellten Paranucleinkörnchen

Das extrakapsuläre Protoplasma erfüllt den übrigen Hohlraum der Skelettkugel und überzieht auch die Außenfläche derselben nebst den Stacheln. Das Phaeodium, das mehr oder weniger stark entwickelt sein kann, ist von gelber, grüner oder brauner Farbe.

Da ich selbst über die Fortpflanzung der **C a s t a n e l l i d e n** und über die Entstehung des Skelettes keine Beobachtungen machen konnte, so sei hier auf die Arbeiten von HAECKER und SCHMIDT verwiesen.

Die **h o r i z o n t a l e V e r b r e i t u n g** der **C a s t a n e l l i d e n** ist eine sehr große. Sie finden sich in allen, besonders zahlreich aber in den warmen Meeresabschnitten. Eine genaue Tabelle aller Fundorte findet sich in der von SCHMIDT ausgeführten Bearbeitung der **C a s t a n e l l i d e n** der **P l a n k t o n - E x p e d i t i o n**. **K o s m o p o l i t i s c h** sind nach HAECKER *Castanidium variabile* und *longispinum* sowie *Castanella sloggetti*. Gemeinsame Arten haben Pacifik und Indik, Pacifik und Atlantik und Atlantik und Indik. Bipolar ist nach HAECKER wahrscheinlich *Castanidium variabile antarcticum* und *Castanidium apsteini*. Bei letzterer möchte ich indessen annehmen, daß die in der Antarktis gefundenen Exemplare und von HAECKER als *C. apsteini* bezeichneten Exemplare eine besondere Art bilden, für die ich in der Besprechung der vom „Gauss“ erbeuteten Arten den Namen *C. spinosum* vorgeschlagen habe.

Über die **v e r t i k a l e V e r b r e i t u n g** lassen sich nach dem Material der **D e u t s c h e n S ü d p o l a r - E x p e d i t i o n** keine genauen Angaben machen, da keine Schließnetzfüge vorliegen. Nach HAECKER sollen in den oberen Schichten (Phaeoplankton 0—50 m) keine **C a s t a n e l l i d e n** vorkommen, dagegen viele im Knephoplankton (50—400 m) und Skotoplankton

(400—1500 m) und einzelne noch im Nyktoplankton (1500—5000 m). Erwähnt sei hier, daß bei einem gut erhaltenen Exemplar von *Castanella maxima*, das am 23. X. 01 im Südatlantik jedenfalls lebend erbeutet worden war, auf dem beiliegenden Schilde „Oberfläche“ vermerkt war.

Von den 59 bisher bekannten Castanelliden wurden von der Deutschen Südpolar-Expedition 15 Arten erbeutet, außerdem vier wahrscheinlich neue. Falls auch die von HAECKER als antarktische Form von *C. apsteini*, von mir als *C. spinosum* beschriebene sich als neu erweist, so beläuft sich die Zahl der bekannten Castanelliden jetzt auf 64.

Die von HAECKER (1908 S. 154) angewandte Einteilung der Castanelliden ist hier beibehalten:

Bestimmungstabelle

A. Schale von gewöhnlichen Poren und einer Pylomöffnung durchbrochen ( <i>Eucastanellinae</i> ).																													
Besonders differenzierte Hauptstacheln fehlen. Die radialen Skelettelemente haben überwiegend die Bedeutung eines Stützapparates	<table border="0"> <tr> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Pylomöffnung ohne besonders differenzierte Pylomzähne .....</td> <td>1. Gattung <i>Castanarium</i> HAECKER.</td> </tr> <tr> <td>Polymöffnung mit Pylomzähnen .....</td> <td>2. Gattung <i>Castanella</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Pylomöffnung mit Pylomzähnen, zuweilen außerdem mit einem Hauptstachel ausgestattet</td> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>3. Gattung <i>Castanissa</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>4. Gattung <i>Castanura</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>Pylomöffnung ohne Pylomzähne, meist mit 1—3 Hauptstacheln</td> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>5. Gattung <i>Castanidium</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>6. Gattung <i>Castanopsis</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>Differenzierung der radialen Skelettelemente in Nebendornen und Hauptstacheln. Letztere übernehmen die Funktion eines Schwebeapparates</td> <td> <table border="0"> <tr> <td>Pylomöffnung anders gestaltet: ohne Randgebilde oder mit stumpfen Höckern oder mit kraterförmigem Peristom .....</td> <td>7. Gattung <i>Castanea</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">B. Schale von gewöhnlichen Poren und einer Pylomöffnung durchbrochen; im Umkreis der Nebendornen je ein Kranz von 4—7 Porenräumen (<i>Circocastanellinae</i>) .....</td> </tr> <tr> <td colspan="2">8. Gattung <i>Circocastanea</i> HAECKER.</td> </tr> </table> </td></tr></table>	<table border="0"> <tr> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Pylomöffnung ohne besonders differenzierte Pylomzähne .....</td> <td>1. Gattung <i>Castanarium</i> HAECKER.</td> </tr> <tr> <td>Polymöffnung mit Pylomzähnen .....</td> <td>2. Gattung <i>Castanella</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Pylomöffnung mit Pylomzähnen, zuweilen außerdem mit einem Hauptstachel ausgestattet</td> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>3. Gattung <i>Castanissa</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>4. Gattung <i>Castanura</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>Pylomöffnung ohne Pylomzähne, meist mit 1—3 Hauptstacheln</td> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>5. Gattung <i>Castanidium</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>6. Gattung <i>Castanopsis</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>Differenzierung der radialen Skelettelemente in Nebendornen und Hauptstacheln. Letztere übernehmen die Funktion eines Schwebeapparates</td> <td> <table border="0"> <tr> <td>Pylomöffnung anders gestaltet: ohne Randgebilde oder mit stumpfen Höckern oder mit kraterförmigem Peristom .....</td> <td>7. Gattung <i>Castanea</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">B. Schale von gewöhnlichen Poren und einer Pylomöffnung durchbrochen; im Umkreis der Nebendornen je ein Kranz von 4—7 Porenräumen (<i>Circocastanellinae</i>) .....</td> </tr> <tr> <td colspan="2">8. Gattung <i>Circocastanea</i> HAECKER.</td> </tr> </table>	<table border="0"> <tr> <td>Pylomöffnung ohne besonders differenzierte Pylomzähne .....</td> <td>1. Gattung <i>Castanarium</i> HAECKER.</td> </tr> <tr> <td>Polymöffnung mit Pylomzähnen .....</td> <td>2. Gattung <i>Castanella</i> HAECKER</td> </tr> </table>	Pylomöffnung ohne besonders differenzierte Pylomzähne .....	1. Gattung <i>Castanarium</i> HAECKER.	Polymöffnung mit Pylomzähnen .....	2. Gattung <i>Castanella</i> HAECKER	<table border="0"> <tr> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Pylomöffnung mit Pylomzähnen, zuweilen außerdem mit einem Hauptstachel ausgestattet</td> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>3. Gattung <i>Castanissa</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>4. Gattung <i>Castanura</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>Pylomöffnung ohne Pylomzähne, meist mit 1—3 Hauptstacheln</td> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>5. Gattung <i>Castanidium</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>6. Gattung <i>Castanopsis</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>Differenzierung der radialen Skelettelemente in Nebendornen und Hauptstacheln. Letztere übernehmen die Funktion eines Schwebeapparates</td> <td> <table border="0"> <tr> <td>Pylomöffnung anders gestaltet: ohne Randgebilde oder mit stumpfen Höckern oder mit kraterförmigem Peristom .....</td> <td>7. Gattung <i>Castanea</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	<table border="0"> <tr> <td>Pylomöffnung mit Pylomzähnen, zuweilen außerdem mit einem Hauptstachel ausgestattet</td> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>3. Gattung <i>Castanissa</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>4. Gattung <i>Castanura</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>Pylomöffnung ohne Pylomzähne, meist mit 1—3 Hauptstacheln</td> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>5. Gattung <i>Castanidium</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>6. Gattung <i>Castanopsis</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	Pylomöffnung mit Pylomzähnen, zuweilen außerdem mit einem Hauptstachel ausgestattet	<table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>3. Gattung <i>Castanissa</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>4. Gattung <i>Castanura</i> HAECKER</td> </tr> </table>	Hauptstacheln einfach	3. Gattung <i>Castanissa</i> HAECKER	Hauptstach. verzweigt	4. Gattung <i>Castanura</i> HAECKER	Pylomöffnung ohne Pylomzähne, meist mit 1—3 Hauptstacheln	<table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>5. Gattung <i>Castanidium</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>6. Gattung <i>Castanopsis</i> HAECKER</td> </tr> </table>	Hauptstacheln einfach	5. Gattung <i>Castanidium</i> HAECKER	Hauptstach. verzweigt	6. Gattung <i>Castanopsis</i> HAECKER	Differenzierung der radialen Skelettelemente in Nebendornen und Hauptstacheln. Letztere übernehmen die Funktion eines Schwebeapparates	<table border="0"> <tr> <td>Pylomöffnung anders gestaltet: ohne Randgebilde oder mit stumpfen Höckern oder mit kraterförmigem Peristom .....</td> <td>7. Gattung <i>Castanea</i> HAECKER</td> </tr> </table>	Pylomöffnung anders gestaltet: ohne Randgebilde oder mit stumpfen Höckern oder mit kraterförmigem Peristom .....	7. Gattung <i>Castanea</i> HAECKER	B. Schale von gewöhnlichen Poren und einer Pylomöffnung durchbrochen; im Umkreis der Nebendornen je ein Kranz von 4—7 Porenräumen ( <i>Circocastanellinae</i> ) .....		8. Gattung <i>Circocastanea</i> HAECKER.	
	<table border="0"> <tr> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Pylomöffnung ohne besonders differenzierte Pylomzähne .....</td> <td>1. Gattung <i>Castanarium</i> HAECKER.</td> </tr> <tr> <td>Polymöffnung mit Pylomzähnen .....</td> <td>2. Gattung <i>Castanella</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Pylomöffnung mit Pylomzähnen, zuweilen außerdem mit einem Hauptstachel ausgestattet</td> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>3. Gattung <i>Castanissa</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>4. Gattung <i>Castanura</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>Pylomöffnung ohne Pylomzähne, meist mit 1—3 Hauptstacheln</td> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>5. Gattung <i>Castanidium</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>6. Gattung <i>Castanopsis</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>Differenzierung der radialen Skelettelemente in Nebendornen und Hauptstacheln. Letztere übernehmen die Funktion eines Schwebeapparates</td> <td> <table border="0"> <tr> <td>Pylomöffnung anders gestaltet: ohne Randgebilde oder mit stumpfen Höckern oder mit kraterförmigem Peristom .....</td> <td>7. Gattung <i>Castanea</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">B. Schale von gewöhnlichen Poren und einer Pylomöffnung durchbrochen; im Umkreis der Nebendornen je ein Kranz von 4—7 Porenräumen (<i>Circocastanellinae</i>) .....</td> </tr> <tr> <td colspan="2">8. Gattung <i>Circocastanea</i> HAECKER.</td> </tr> </table>			<table border="0"> <tr> <td>Pylomöffnung ohne besonders differenzierte Pylomzähne .....</td> <td>1. Gattung <i>Castanarium</i> HAECKER.</td> </tr> <tr> <td>Polymöffnung mit Pylomzähnen .....</td> <td>2. Gattung <i>Castanella</i> HAECKER</td> </tr> </table>	Pylomöffnung ohne besonders differenzierte Pylomzähne .....	1. Gattung <i>Castanarium</i> HAECKER.	Polymöffnung mit Pylomzähnen .....			2. Gattung <i>Castanella</i> HAECKER		<table border="0"> <tr> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Pylomöffnung mit Pylomzähnen, zuweilen außerdem mit einem Hauptstachel ausgestattet</td> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>3. Gattung <i>Castanissa</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>4. Gattung <i>Castanura</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>Pylomöffnung ohne Pylomzähne, meist mit 1—3 Hauptstacheln</td> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>5. Gattung <i>Castanidium</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>6. Gattung <i>Castanopsis</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>Differenzierung der radialen Skelettelemente in Nebendornen und Hauptstacheln. Letztere übernehmen die Funktion eines Schwebeapparates</td> <td> <table border="0"> <tr> <td>Pylomöffnung anders gestaltet: ohne Randgebilde oder mit stumpfen Höckern oder mit kraterförmigem Peristom .....</td> <td>7. Gattung <i>Castanea</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	<table border="0"> <tr> <td>Pylomöffnung mit Pylomzähnen, zuweilen außerdem mit einem Hauptstachel ausgestattet</td> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>3. Gattung <i>Castanissa</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>4. Gattung <i>Castanura</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>Pylomöffnung ohne Pylomzähne, meist mit 1—3 Hauptstacheln</td> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>5. Gattung <i>Castanidium</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>6. Gattung <i>Castanopsis</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	Pylomöffnung mit Pylomzähnen, zuweilen außerdem mit einem Hauptstachel ausgestattet	<table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>3. Gattung <i>Castanissa</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>4. Gattung <i>Castanura</i> HAECKER</td> </tr> </table>	Hauptstacheln einfach		3. Gattung <i>Castanissa</i> HAECKER	Hauptstach. verzweigt	4. Gattung <i>Castanura</i> HAECKER	Pylomöffnung ohne Pylomzähne, meist mit 1—3 Hauptstacheln	<table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>5. Gattung <i>Castanidium</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>6. Gattung <i>Castanopsis</i> HAECKER</td> </tr> </table>	Hauptstacheln einfach	5. Gattung <i>Castanidium</i> HAECKER	Hauptstach. verzweigt	6. Gattung <i>Castanopsis</i> HAECKER	Differenzierung der radialen Skelettelemente in Nebendornen und Hauptstacheln. Letztere übernehmen die Funktion eines Schwebeapparates	<table border="0"> <tr> <td>Pylomöffnung anders gestaltet: ohne Randgebilde oder mit stumpfen Höckern oder mit kraterförmigem Peristom .....</td> <td>7. Gattung <i>Castanea</i> HAECKER</td> </tr> </table>	Pylomöffnung anders gestaltet: ohne Randgebilde oder mit stumpfen Höckern oder mit kraterförmigem Peristom .....
<table border="0"> <tr> <td>Pylomöffnung ohne besonders differenzierte Pylomzähne .....</td> <td>1. Gattung <i>Castanarium</i> HAECKER.</td> </tr> <tr> <td>Polymöffnung mit Pylomzähnen .....</td> <td>2. Gattung <i>Castanella</i> HAECKER</td> </tr> </table>		Pylomöffnung ohne besonders differenzierte Pylomzähne .....	1. Gattung <i>Castanarium</i> HAECKER.		Polymöffnung mit Pylomzähnen .....	2. Gattung <i>Castanella</i> HAECKER	<table border="0"> <tr> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Pylomöffnung mit Pylomzähnen, zuweilen außerdem mit einem Hauptstachel ausgestattet</td> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>3. Gattung <i>Castanissa</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>4. Gattung <i>Castanura</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>Pylomöffnung ohne Pylomzähne, meist mit 1—3 Hauptstacheln</td> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>5. Gattung <i>Castanidium</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>6. Gattung <i>Castanopsis</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>Differenzierung der radialen Skelettelemente in Nebendornen und Hauptstacheln. Letztere übernehmen die Funktion eines Schwebeapparates</td> <td> <table border="0"> <tr> <td>Pylomöffnung anders gestaltet: ohne Randgebilde oder mit stumpfen Höckern oder mit kraterförmigem Peristom .....</td> <td>7. Gattung <i>Castanea</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	<table border="0"> <tr> <td>Pylomöffnung mit Pylomzähnen, zuweilen außerdem mit einem Hauptstachel ausgestattet</td> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>3. Gattung <i>Castanissa</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>4. Gattung <i>Castanura</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>Pylomöffnung ohne Pylomzähne, meist mit 1—3 Hauptstacheln</td> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>5. Gattung <i>Castanidium</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>6. Gattung <i>Castanopsis</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	Pylomöffnung mit Pylomzähnen, zuweilen außerdem mit einem Hauptstachel ausgestattet	<table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>3. Gattung <i>Castanissa</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>4. Gattung <i>Castanura</i> HAECKER</td> </tr> </table>	Hauptstacheln einfach			3. Gattung <i>Castanissa</i> HAECKER		Hauptstach. verzweigt	4. Gattung <i>Castanura</i> HAECKER	Pylomöffnung ohne Pylomzähne, meist mit 1—3 Hauptstacheln	<table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>5. Gattung <i>Castanidium</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>6. Gattung <i>Castanopsis</i> HAECKER</td> </tr> </table>	Hauptstacheln einfach	5. Gattung <i>Castanidium</i> HAECKER		Hauptstach. verzweigt	6. Gattung <i>Castanopsis</i> HAECKER	Differenzierung der radialen Skelettelemente in Nebendornen und Hauptstacheln. Letztere übernehmen die Funktion eines Schwebeapparates	<table border="0"> <tr> <td>Pylomöffnung anders gestaltet: ohne Randgebilde oder mit stumpfen Höckern oder mit kraterförmigem Peristom .....</td> <td>7. Gattung <i>Castanea</i> HAECKER</td> </tr> </table>	Pylomöffnung anders gestaltet: ohne Randgebilde oder mit stumpfen Höckern oder mit kraterförmigem Peristom .....	7. Gattung <i>Castanea</i> HAECKER	
	Pylomöffnung ohne besonders differenzierte Pylomzähne .....	1. Gattung <i>Castanarium</i> HAECKER.																											
Polymöffnung mit Pylomzähnen .....	2. Gattung <i>Castanella</i> HAECKER																												
<table border="0"> <tr> <td>Pylomöffnung mit Pylomzähnen, zuweilen außerdem mit einem Hauptstachel ausgestattet</td> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>3. Gattung <i>Castanissa</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>4. Gattung <i>Castanura</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>Pylomöffnung ohne Pylomzähne, meist mit 1—3 Hauptstacheln</td> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>5. Gattung <i>Castanidium</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>6. Gattung <i>Castanopsis</i> HAECKER</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	Pylomöffnung mit Pylomzähnen, zuweilen außerdem mit einem Hauptstachel ausgestattet	<table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>3. Gattung <i>Castanissa</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>4. Gattung <i>Castanura</i> HAECKER</td> </tr> </table>	Hauptstacheln einfach	3. Gattung <i>Castanissa</i> HAECKER	Hauptstach. verzweigt	4. Gattung <i>Castanura</i> HAECKER	Pylomöffnung ohne Pylomzähne, meist mit 1—3 Hauptstacheln	<table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>5. Gattung <i>Castanidium</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>6. Gattung <i>Castanopsis</i> HAECKER</td> </tr> </table>	Hauptstacheln einfach	5. Gattung <i>Castanidium</i> HAECKER	Hauptstach. verzweigt	6. Gattung <i>Castanopsis</i> HAECKER																	
	Pylomöffnung mit Pylomzähnen, zuweilen außerdem mit einem Hauptstachel ausgestattet		<table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>3. Gattung <i>Castanissa</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>4. Gattung <i>Castanura</i> HAECKER</td> </tr> </table>	Hauptstacheln einfach	3. Gattung <i>Castanissa</i> HAECKER	Hauptstach. verzweigt	4. Gattung <i>Castanura</i> HAECKER																						
Hauptstacheln einfach	3. Gattung <i>Castanissa</i> HAECKER																												
Hauptstach. verzweigt	4. Gattung <i>Castanura</i> HAECKER																												
Pylomöffnung ohne Pylomzähne, meist mit 1—3 Hauptstacheln	<table border="0"> <tr> <td>Hauptstacheln einfach</td> <td>5. Gattung <i>Castanidium</i> HAECKER</td> </tr> <tr> <td>Hauptstach. verzweigt</td> <td>6. Gattung <i>Castanopsis</i> HAECKER</td> </tr> </table>	Hauptstacheln einfach	5. Gattung <i>Castanidium</i> HAECKER	Hauptstach. verzweigt	6. Gattung <i>Castanopsis</i> HAECKER																								
Hauptstacheln einfach		5. Gattung <i>Castanidium</i> HAECKER																											
Hauptstach. verzweigt	6. Gattung <i>Castanopsis</i> HAECKER																												
Differenzierung der radialen Skelettelemente in Nebendornen und Hauptstacheln. Letztere übernehmen die Funktion eines Schwebeapparates	<table border="0"> <tr> <td>Pylomöffnung anders gestaltet: ohne Randgebilde oder mit stumpfen Höckern oder mit kraterförmigem Peristom .....</td> <td>7. Gattung <i>Castanea</i> HAECKER</td> </tr> </table>	Pylomöffnung anders gestaltet: ohne Randgebilde oder mit stumpfen Höckern oder mit kraterförmigem Peristom .....	7. Gattung <i>Castanea</i> HAECKER																										
Pylomöffnung anders gestaltet: ohne Randgebilde oder mit stumpfen Höckern oder mit kraterförmigem Peristom .....	7. Gattung <i>Castanea</i> HAECKER																												
B. Schale von gewöhnlichen Poren und einer Pylomöffnung durchbrochen; im Umkreis der Nebendornen je ein Kranz von 4—7 Porenräumen ( <i>Circocastanellinae</i> ) .....																													
8. Gattung <i>Circocastanea</i> HAECKER.																													

Gattung *Castanarium* HAECKER.

Skelettkugel ohne besonders differenzierte Hauptstacheln; Pylomrand glatt, ohne Zähne.

*Castanarium hookeri* HAECKER.

*Castanarium hookeri* HAECKER 1887, S. 1682.

*Castanarium hookeri* HAECKER 1908, S. 155, Taf. XXXIV, Fig. 256, 257.

Schale kugelig, sehr dickwandig, von gelblicher Farbe. Durchmesser 0,9—1 mm.

Pylometwa doppelt so breit wie die meisten Poren, nämlich 0,09—0,1 mm, von gewöhnlichen Stacheln umgeben.

Poren ziemlich regelmäßig, kreisrund meist 0,054—0,06 mm breit, doch sind auch kleinere (0,036 mm breite) vorhanden.

Balken sehr stark entwickelt und firstartig zugespitzt, so daß die Poren am Grunde eines Trichters zu liegen kommen. Breite etwa 0,036 mm, also etwa die Hälfte der Poren.

R a d i a l s t a c h e l n bis zu 0,1 mm lang und oft zu mehreren in den Knotenpunkten der Balken stehend. Es lassen sich kleinere borstenförmige und größere etwas dickere unterscheiden, ohne daß man aber wohl von Haupt- und Nebenchacheln sprechen könnte. Um die Pylomöffnung steht ein Kranz von größeren Stacheln.

Man kann im Zweifel sein, ob die mir vorliegenden Exemplare nicht etwa zu *Castanidium schütti* BORGERT gehören, doch ist bei dieser nach der Abbildung und Beschreibung von SCHMIDT ein deutlicher Unterschied zwischen Haupt- und Nebenchacheln zu machen.

*Castanidium hookeri* wurde von der Deutschen Südpolar-Expedition am 26. IX. 03 (3000—0 m) im Guineastrom gefunden; nach HAECKER im Südäquatorialstrom und im nördlichen Indik in Tiefen von 400—1000 m.

**Castanarium favosum HAECKER.**

*Castanarium favosum* HAECKER 1908, S. 156, Taf. XXXIV, Fig. 258.

Von der vorigen Art durch die geringere Porenbreite (nach HAECKER so breit oder kleiner als die Rahmen) und die geringere Stachelzahl, von denen nur je einer auf einem Knotenpunkt steht, unterschieden. Ein derartiges Exemplar fand sich im gleichen Fange (Guineastrom, 26. IX. 03, 3000—0 m) mit der vorigen Art. Ich bin geneigt, *C. favosum* für eine Varietät von *C. hookeri* zu halten. Die Exemplare der Tiefsee-Expedition stammen aus dem Indischen Südäquatorialstrom.

**Castanarium antarcticum HAECKER.**

Taf. XIX, Figur 2 a u. b.

*Castanarium antarcticum* HAECKER, S. 156, Taf. XXXIV, Fig. 259.

Schale kugelig, sehr dick, gelblich. Durchmesser 0,7—0,8 mm.

Pylom kreisförmig, bei den mir vorliegenden Exemplaren etwa 0,12 mm im Durchmesser.

Poren unregelmäßig kreisförmig, 0,035—0,055 mm breit.

Balken 0,018 mm breit, also weniger als halb so breit wie die Mehrzahl der Poren, gefirstet, trichterartig die Poren umgebend.

Stacheln sehr fein, bis zu 0,1 mm lang, meist aber kürzer.

Diese Art wurde im Benguelastrom (12. XI. 01 3000—0 m) und in der Antarktis (7. I. 03 330—0 m, 18. II. 03 150—0 m und 27. III. 02 2000—0 m) gefunden. Aus den gleichen Gebieten und aus Tiefen von 700—300 m stammen die Exemplare der Tiefsee-Expedition.

**Gattung Castanella HAECKEL.**

Besonders differenzierte Hauptstacheln fehlen, Pylomöffnung mit Pylomzähnen.

**Castanella thomsoni HAECKEL.**

*Castanella thomsoni* HAECKEL 1887, S. 1683.

*Castanella thomsoni* HAECKER 1908, S. 157, Taf. XXXIV, Fig. 262.

Schale kugelig, sehr dick, gelblich; Durchmesser 0,9 mm.

Pylom verhältnismäßig klein, 0,15 mm breit, von 4—5 großen bis 0,2 mm langen spitzen Zähnen umstellt.

**Poren** unregelmäßig kreisförmig, von durchschnittlich 0,02 mm Breite.

**Balken** so breit oder wenig schmaler als die Poren, flach oder wenig zugeschärft.

**Stacheln** sehr zahlreich, etwa 0,05—0,06 mm lang.

Diese Art wurde im Guineastrom in mehreren Exemplaren gefunden. Von den Tiefsee-Expedition wurde sie auch für den Südäquatorialstrom, sowie den nördlichen und südlichen Indik festgestellt. Nach HAECKER eine in Tiefen von 200—400 m lebende Warmwasserform.

***Castanella borgerti* nov. spec.**

Taf. XIX, Figur 5 a—c.

**Schale** kugelig, dick, von gelblicher Farbe; Durchmesser 0,8 mm.

**Pylom** klein, 0,1 mm breit, von dünnen spitzen Zähnen umstellt, die an ihrer unteren Hälfte kreuzartig gestellte seitliche Äste besitzen und nicht länger als die Stacheln sind.

**Poren** rund bis oval, 0,04—0,05 mm breit.

**Balken** wenig schmaler als die Poren, nämlich etwa 0,03—0,04 mm breit, nur wenig zugeschärft.

**Stacheln** sehr dünn, borstenförmig, etwa 0,1 mm lang. An ihrer Basis mit einem sehr kleinen, sockelartigen Ansatz (Fig. 5 c).

Diese anscheinend neue Form wurde am 12. XI. 01 (3000—0 m) im Benguelastrom erbeutet.

***Castanella maxima* SCHMIDT.**

*Castanella maxima* SCHMIDT 1907, S. 297; Fig. 1; 1908, S. 251, Taf. XVIII, Fig. 8.

**Schale** kugelig, dickwandig; Durchmesser etwa 1 mm.

**Pylom** verhältnismäßig klein, etwa 0,09 mm breit, von 4—5 dolchartigen Zähnen von 0,12—0,15 mm Länge umstellt.

**Poren** annähernd kreisförmig und von gleicher Größe, etwa 0,02—0,03 mm breit.

**Balken** verhältnismäßig breit (0,018 mm).

**Stacheln** sehr zahlreich, 0,05—0,07 mm lang.

*Castanella maxima* wurde von der Deutschen Südpolar-Expedition am 30. IX. 03 (1500—0 m) im Guineastrom und am 23. X. 01 (Oberfläche) im Südatlantik angetroffen. SCHMIDT gibt als Fundorte das Grenzgebiet des Guinea- und Südäquatorialstromes, sowie den Südäquatorialstrom aus Tiefen von 0—400 m an.

**Gattung *Castanissa* HAECKEL.**

**Haupt- und Nebestacheln vorhanden; Pylomöffnung mit Zähnen und zuweilen außerdem mit einem Hauptstachel ausgestattet. Hauptstacheln unverästelt.**

***Castanissa valdiviae* HAECKER.**

*Castanissa valdiviae* HAECKER 1906, S. 64, Fig. 1; 1908, S. 159, Taf. XXXV, Fig. 267.

*Castanissa valdiviae* SCHMIDT 1908, S. 257.

**Schale** kugelig, dickwandig von etwa 0,8—1 mm Durchmesser.

Pylom verhältnismäßig klein, 0,1 mm breit, von einem Kranz spitzer Pylomzähne und 1—3 Hauptstacheln umgeben, von denen einer netzartige Struktur besitzt.

Poren klein, kreisförmig, 0,02—0,03 mm breit.

Balken wenig schmaler als die Poren, etwa 0,015 mm breit.

Hauptstacheln kräftig, etwas kürzer als der halbe Durchmesser der Skelettkugel (0,4 mm).

Nebentacheln sehr zahlreich, etwa 0,08—0,1 mm lang.

Am 1. X. 01 (1330—0 m) wurde diese Art im Südäquatorialstrom und am 9. X. 03 (3000—0 m) im Guineastrom in mehreren Exemplaren erbeutet. Von der Tiefsee-Expedition wurde diese Art auch im tropischen Indik angetroffen.

#### *Castanissa proteus* SCHMIDT.

*Castanissa proteus* SCHMIDT 1908, S. 258, Taf. XXI, Fig. 1.

Schale kugelig, ziemlich dickwandig; Durchmesser 0,7—1 mm.

Pylom ziemlich klein, etwa 0,08—0,09 mm breit, von spitzen bis zu 0,1 mm langen Zähnen und 1—2 Hauptstacheln umgeben.

Poren unregelmäßig kreisförmig, durchschnittlich 0,03 mm breit.

Balken etwa 0,01 mm breit, leicht zugeschärft.

Hauptstacheln verhältnismäßig dünn, kürzer als der Radius, bei großen Exemplaren bis zu 0,45 mm lang.

Nebentacheln bis zu 0,1 mm lang, sehr zahlreich.

Diese der *C. valdiviae* HAECKER sehr ähnliche Art wurde am 30. IX. 03 (1500—0 m) im Guineastrom erbeutet. Von der Plankton-Expedition wurde sie außerdem im Südäquatorialstrom und im Grenzgebiet des Kanarien- und Guineastroms gefunden.

#### *Castanissa schmidli* nov. spec.

Taf. XIX, Figur 6.

Schale ballonförmig, pylomwärts sich etwas verjüngend, dünnwandig; Durchmesser 0,75 mm.

Pylom etwa 0,11 mm breit, von 7 kräftigen bis 0,15 mm langen Zähnen umstellt, deren basale Abschnitte miteinander verwachsen sind, so daß ein kronenartiges Gebilde entsteht.

Poren klein, unregelmäßig rundlich bis oval 0,020—0,036 mm breit.

Balken sehr schmal, 0,01 mm breit mit flacher Oberfläche.

Hauptstacheln sehr dünn, wahrscheinlich etwa so lang wie der Radius. (Da alle wenigstens an der Spitze abgebrochen waren, so kann ich keine genaue Angabe machen.)

Nebentacheln sehr dünn und wenig zahlreich, bis 0,1 mm lang.

Diese Art wurde in einem Exemplar am 9. X. 03 im Nordäquatorialstrom erbeutet.

Das Exemplar wies eine interessante Mißbildung auf. Innerhalb der ganz erhaltenen Schale war an der Oralseite eine kalottenförmige zweite großmaschige Schalenpartie ausgebildet (siehe die Figur), die an ihrer Peripherie und auch sonst durch kleine Querbalken mit der äußeren Skelettschale verbunden war.

#### Gattung *Castanura* HAECKEL.

Hauptstacheln verzweigt, Pylomöffnung mit besonderen Zähnen umstellt.

Von dieser bisher aus dem Atlantik, Indik und Pacifik in fünf Arten bekannten Gattung fanden sich keine Vertreter im Material der Deutschen Südpolar-Expedition.

**Gattung *Castanidium* HAECKEL.**

Hauptstacheln einfach, Pylomöffnung ohne Pylomzähne, aber meist mit 1—3 oder mehr Hauptstacheln besetzt.

***Castanidium spinosum* nov. spec.**

Taf. XIX, Figur 3.

Schale kugelig, mit einem Durchmesser von 1—1,2 mm.

Pylom etwa 0,18 mm breit, von mehreren verschieden langen Hauptstacheln umstellt.

Poren unregelmäßig kreisförmig bis oval, in der Mehrzahl zwischen 0,05 und 0,07 mm breit, dazwischen aber kleinere (bis zu 0,02 mm) und größere (bis zu 0,11 mm).

Balken verhältnismäßig schmal, nämlich 0,01—0,02 mm breit.

Hauptstacheln etwa halb so lang wie der Schalendurchmesser, bei einigen Exemplaren durch Übergänge mit den meist 0,12 mm langen Nebens-tacheln verbunden, die teils borstenförmig, teils stärker (etwa dornartig) sind.

Bei einem sonst ähnlichen Exemplar waren die Hauptstacheln beinahe so lang wie der Schalendurchmesser und ohne Übergänge zu den borstenförmigen Nebens-tacheln. Die Poren waren nicht über 0,055 mm breit.

Diese mir in mehreren Exemplaren vorliegende Art ist möglicherweise identisch mit der als antarktische Form von *Castanidium apsteini erinaceus* von HAECKER (1906 und 1908) beschriebenen und auf Tafel 35 Figur 272 abgebildeten. Die Anzahl der Hauptstacheln scheint bei meinen Exemplaren allerdings etwas geringer zu sein. Polygonale Poren oder Rahmenbildung fand sich nicht. Die Größe der Exemplare HAECKERS ist bei einem Durchmesser von 0,75—0,9 mm etwas geringer. Die von BORGERT (1901) beschriebenen arktischen Exemplare haben im Durchmesser nur 0,45 bis 0,54 mm und ihre Poren 0,02—0,05 mm.

Ich kann mich nicht entschließen, die mir vorliegenden Exemplare mit *Cast. apsteini* zu identifizieren, und halte auch HAECKERS Exemplare nicht für identisch mit demselben.

Fundorte meiner Exemplare Antarktis (24. II. 03 2000—0 m; 27. II. 03 400—0 m). Die Exemplare der Tiefsee-Expedition stammen aus der Antarktis, sowie dem südlichen Indik.

***Castanidium variabile* BORGERT.**

*Castanidium variabile* BORGERT 1890, S. 664; 1901 a, S. 243; 1901 b, S. 40, Fig. 48.

*Castanidium variabile* HAECKER 1908, S. 161, Taf. XXXVI, Fig. 277; Taf. XXXVII, Fig. 282—284; Taf. XXXVIII, Fig. 289, 292; Taf. XL, Fig. 295, 297, 298, 299; Taf. XLI, Fig. 300.

*Castanidium variabile* SCHMIDT 1908, S. 252, Taf. XIX, Fig. 1.

Schale kugelig, polyedrisch oder ellipsoidisch, dünnwandig mit einem Durchmesser von 0,6—0,7 mm.

Pylom verhältnismäßig weit mit 0,18—0,2 mm Durchmesser, von 1—4 Hauptstacheln umstellt.

P o r e n meist 0,036—0,04 mm breit, doch kommen kleinere (0,02 mm) und größere (bis 0,055 mm) vor.

B a l k e n schmal, etwa 0,01 mm breit.

H a u p t s t a c h e l n dünn, etwa so lang wie der Schalenradius.

N e b e n s t a c h e l n borstenförmig, bis 0,1 mm lang.

Von dieser sehr variablen Art unterscheidet HÄECKER (1908) drei Typen. A. *C. variabile vulgatissimum* mit kugelig, derber, gelblicher Schale, ziemlich gleichmäßigen kleinen Poren und mit 1—2 Hauptstacheln am Pylomrand. Schalendurchmesser meist 0,4—0,5 mm.

F u n d o r t e : Guineastrom, Benguelastrom, Westwindtrift, nördlicher Indik. Derartige Formen wurden auch von mir in Fängen aus dem Guineastrom gefunden.

T y p u s B. *C. variabile antarcticum* häufig von der Kugelform abweichend bis birnförmig, mit ungleichmäßig größeren Poren und meist vier Hauptstacheln am Pylomrand; Durchmesser 0,5—0,85 mm. Typische Vertreter nur in der Antarktis, auch im Material der D e u t s c h e n S ü d p o l a r - E x p e d i t i o n.

T y p u s C. *C. variabile fenestratum*. Schale kugelig, Poren groß, unregelmäßig. Durchmesser 0,35—0,45 mm.

V o r k o m m e n : Kanarischer Strom, Guineastrom, südlicher und nördlicher Indik (HÄECKER). Von der S ü d p o l a r - E x p e d i t i o n in Guineastrom angetroffen.

#### **Castanidium longispinum** HÄECKER.

*Castanidium longispinum* HÄECKER 1908, S. 163, Taf. XXXVII, Fig. 285, 286; Taf. XXXVIII, Fig. 290, 291; Taf. XL, Fig. 296.

S c h a l e leicht polyedrisch, an den Stachelbasen pyramidenförmig ausgezogen. Durchmesser 0,5—0,55 mm.

P y l o m 0,1 mm breit, mit 1—3 Hauptstacheln besetzt.

P o r e n unregelmäßig kreisförmig bis oval, 0,03—0,04 mm breit.

B a l k e n weniger als halb so breit wie die Poren (etwa 0,015 mm).

H a u p t s t a c h e l n so lang wie der Schalendurchmesser.

N e b e n s t a c h e l n borstenförmig, bis 0,1 mm lang.

Diese an *C. moseleyi* HÄECKER erinnernde aber kleinere Art ist ziemlich variabel. Im G a u s s - Material fand sie sich in Fängen aus dem Nordäquatorialstrom, Guineastrom und der Antarktis (17. II. 03, 27. II. 03, 17. III. 03 400—0 m). Von der D e u t s c h e n T i e f s e e - E x p e d i t i o n wurde sie außerdem im nördlichen Indik festgestellt.

#### **Castanidium moseleyi** HÄECKER.

*Castanidium moseleyi* HÄECKER 1887, S. 1686, Taf. CXIII, Fig. 2.

*Castanidium moseleyi* HÄECKER 1906 a, Fig. 4; 1908, S. 166, Taf. XXXVII, Fig. 281, Taf. XXXVIII, Fig. 288, Taf. XXXIX Fig. 293, 294.

*Castanidium moseleyi* SCHMIDT 1908, S. 254.

S c h a l e polyedrisch, da sie an den Stachelbasen pyramidenförmig ausgezogen ist; Durchmesser 0,7—1,1 mm.

P y l o m etwa 0,3 mm breit, mit 1—3 Hauptstacheln besetzt.

**Poren** entweder klein, 0,015—0,02 mm breit, oder größer, rund bis polygonal.

**Balken** schmal, 0,006—0,008 mm breit.

**Hauptstacheln** kräftig, größer als der Radius, oft so lang wie der Durchmesser der Schale, gerade oder flammenartig gebogen.

**Nebensstacheln** klein, borstenförmig, bis 0,1 mm lang. Bei einem Exemplar bis 0,2 mm lang.

Diese variable Art wurde im Guineastrom, Nordäquatorialstrom, Südäquatorialstrom, Südindik (Westwindtrift am 26. IV. 03 3000—0 m) und in der Antarktis (11. IX. 02 400—0 m) gefunden. Sie war bisher nur aus den wärmeren Gebieten des Atlantik und nördlichen Indik bekannt.

***Castanidium haeckeri* nov. spec.**

Taf. XIX, Figur 4.

**Schale** kugelig bis annähernd oval; Durchmesser 1,1—1,25 mm.

**Pylo**m klein, kreisförmig von einem Wulst umgeben, der mit 1—2 Hauptstacheln besetzt sein kann.

**Poren** kreisförmig bis oval, durchschnittlich 0,03—0,036 mm breit, dazwischen aber kleinere und größere.

**Balken** etwas weniger als halb so breit wie die Poren (0,015 mm).

**Hauptstacheln** kleiner als der Radius, bis zu 0,45 mm lang, kräftig, oft flammenartig gebogen. An allen ist eine netzartig streifige Struktur wahrzunehmen.

**Nebensstacheln** dornenartig, bis 0,07 mm lang, auf allen Knotenpunkten.

Diese am 26. IX. 03 (3000—0 m) im Guineastrom in wenigen Exemplaren erbeutete Art scheint bisher noch nicht beschrieben zu sein.

***Castanidium vanhoeffeni* nov. spec.**

Taf. XIX, Figur 1.

**Schale** kugelig, sehr dick; Durchmesser 0,7 mm.

**Pylo**m kreisförmig, 0,15 mm breit, mit zwei kegelförmigen, kürzeren Hauptstacheln versehen.

**Poren** groß, rund bis oval, durchschnittlich 0,04—0,06 mm breit, doch finden sich einzelne kleinere dazwischen.

**Balken** durchschnittlich mehr als halb so breit wie die Poren (etwa 0,035 mm), dachfirstartig zugeshärft.

**Hauptstacheln** verhältnismäßig kurz bis 0,2 mm lang, nicht sehr zahlreich und von verschiedener Stärke. Sie stehen unregelmäßig (gruppenweise?) verteilt und sind z. T. etwas gebogen.

**Nebensstacheln** auf allen Knotenpunkten sehr dünn und verhältnismäßig lang (bis zu 0,15 mm).

Von dieser wahrscheinlich neuen Art wurde ein Exemplar am 24. II. 03 (400—0 m) in der Antarktis erbeutet.

**Gattung *Castanopsis* HAECKEL.**

**Hauptstacheln** verzweigt, **Pylo**mrand ohne Zähne.

**Castanopsis fragilis** HAECKER.

*Castanopsis fragilis* HAECKER 1908, S. 167, Taf. XXXV, Fig. 268—269.

Schale leicht polyedrisch, dünnwandig, mit einem Durchmesser von 0,7—0,8 mm.

Pylom weit, mit etwa 0,2 mm Durchmesser, von wenigen Hauptstacheln umstellt.

Poren annähernd kreisförmig bis oval, in der Mehrzahl 0,05—0,09 mm breit, dazwischen einzelne kleinere und größere.

Balken verhältnismäßig dünn, 0,015 mm breit.

Hauptstacheln bis 0,6 mm lang, einfach, gegabelt, oder an der Spitze schwach verästelt, auf einer kleinen von 3—4 Balken gebildeten Pyramide entspringend.

Nebentacheln borstenförmig, etwa 0,1 mm lang, auf allen Knotenpunkten der Balken.

Die in mehreren Fängen in der Antarktis erbeuteten Exemplare stimmen mit den von HAECKER beschriebenen vollständig überein. Die Art ist bisher nur aus der Antarktis in Tiefen von 250—50 m bekannt.

**Gattung Castanea** HAECKER.

Haupt- und Nebentacheln vorhanden; Pylom mit glattem, wulstartigen Rand oder aus Höckern gebildet, in ersterem Falle kann ein Hauptstachel am Rande entspringen.

**Castanea henseni** BORGERT.

*Castanissa henseni* BORGERT 1901 b, S. 751, Fig. P.

*Castanea henseni* HAECKER 1906, S. 58; 1908, S. 168, Taf. XXXVI, Fig. 279.

*Castanea henseni* SCHMIDT 1908, S. 265, Taf. XX, Fig. 2—3.

Schale kugelig, dickwandig, gelblich; Durchmesser etwa 1 mm.

Pylom klein, von unregelmäßigem Umriß von stumpfen Höckern umrandet.

Poren klein, annähernd kreisförmig, 0,02—0,03 mm breit.

Balken halb so breit wie die Poren.

Hauptstacheln ziemlich kurz, 0,1—0,3 mm lang.

Nebentacheln borstenförmig, bis 0,1 mm lang.

Diese Art wurde in mehreren Exemplaren im Guineastrom erbeutet (26. u. 30. IX. 03) und war vorher schon außerdem aus der kanarischen Strömung, dem indischen Südäquatorialstrom und dem nördlichen Indik aus Tiefen von 400—1000 m bekannt.

**Castanea globosa** HAECKER.

*Castanea globosa* HAECKER 1906, S. 58; 1908, S. 169, Taf. XXXVI, Fig. 280; Taf. XXXVIII, Fig. 287.

Schale kugelig, dickwandig, gelblich; Durchmesser 1—1,25 mm.

Pylom klein, unregelmäßig gestaltet, mit glattem oder höckerigen Rande.

Poren rundlich bis oval, 0,03—0,04 mm breit.

Balken etwa halb so breit wie die Poren.

Hauptstacheln etwa 0,3 mm lang.

Nebentacheln sehr zahlreich, borstenförmig bis 0,1 mm lang.

Auch diese sehr ansehnliche Form wurde im Guineastrom gefunden und vorher von der Tiefsee-

Expedition im Guineastrom, Südäquatorialstrom, Indischen Südäquatorialstrom und nördlichen Indik. Sie scheint wie die vorige auf warme Meeresgebiete in Tiefen von 400—200 m beschränkt.

**Castanea amphora** HAECKER.

*Castanea amphora* Haecker 1906 a, S. 58; Fig. 5; 1908, S. 170, Taf. XXXVI, Fig. 278.

*Castanea amphora* SCHMIDT 1908, S. 257.

Schale kugelig, dickwandig; Durchmesser etwa 1,3 mm.

Pylom kreisförmig, klein, etwa 0,08—0,09 mm breit mit wulstartigem, kraterförmigen Rand.

Poren unregelmäßig kreisförmig bis oval, 0,02—0,035 mm breit.

Balken etwa 0,015 mm breit.

Hauptstacheln spärlich, bis 0,35 mm lang.

Nebentacheln borstenförmig, bis 0,08 mm lang.

Von der Deutschen Südpolar-Expedition im Guineastrom, von der Tiefsee-Expedition im Südäquatorialstrom, Benguelastrom und nördlichen Indik erbeutet. In wärmeren Meeresgebieten in 50—400 m Tiefe verbreitet.

**Gattung Circocastanea** HAECKER.

Schale von gewöhnlichen Poren und einer Pylomöffnung durchbrochen. Im Umkreis der Nebendornen je ein Kranz von 4—7 geschlossenen Porenräumen.

Diese Gattung war im Material der Deutschen Südpolar-Expedition nicht vertreten.

**Familie Circoporidae** HAECKEL 1887.

Phaeocalpien mit kugeliger oder polyedrischer Schale. An der Basis der Radialstacheln befinden sich Porenkränze. Eine besondere Pylomöffnung ist vorhanden.

Nach HAECKEL (1887, S. 1694) zerfällt die Familie der Circoporiden in zwei Unterfamilien:

*Circogoniinae*: Schale sphärisch oder polyedrisch, getäfelt, mit einer bestimmten Anzahl regelmäßig verteilter Radialstacheln (vgl. Textfigur 8).

*Haeckelianinae*: Schale sphärisch, gestanzt, mit einer variablen Zahl von Radialstacheln (vgl. Textfigur 7).

In der Einteilung der *Circogoniinae* möchte ich HAECKERS Vorschlag folgen. HAECKER unterscheidet fünf Gattungen (1908, S. 179):

I. *Circospathis* HAECKEL partim: Schale sphärisch oder polyedrisch, wabig gefeldert, mit sternförmigem Pylom und siebförmigen Stachelbasen.

II. *Circogonia* HAECKEL partim: Schale polyedrisch, doppelt gefeldert, mit sternförmigem Pylom und siebförmigen Stachelbasen.

III. *Circoporetta* HAECKER: Schale polyedrisch trigonal-gefildert, mit sternförmigem Pylom und kegelförmigen Stachelbasen.

IV. *Circostephanus* HAECKEL partim: Schale polyedrisch oder nahezu sphärisch, glatt, feinwabig oder grobgefledert mit kegelförmigen Stachelbasen. Pylom entweder in der Mitte zwischen dem sternförmigen und dem weitklaffenden Typus stehend oder ausgesprochen weitklaffend.

V. *Circoporus* HAECKEL partim: Schale sechsstrahlig, sphärisch oder von der Gestalt eines regulären Oktaeders oder einer tetragonalen Doppelpyramide, glatt, feinwabig, Pylom weitklaffend, Stachelbasen kegelförmig.

Im Material der Deutschen Südpolar-Expedition fanden sich nur drei Arten in wenigen Exemplaren. Da ich deshalb keine Gelegenheit hatte, selbst Untersuchungen über den Bau von Skelett und Weichkörper anzustellen, so verweise ich auf die Untersuchungen HAECKELS, HAECKERS und BORGERTS.

#### Unterfamilie Haeckelianinae HAECKEL.

Schale sphärisch, gestanzt (mit rundlichen Grübchen bedeckt) oder mit unregelmäßigen Leisten bedeckt. Radialstacheln einfach und in wechselnder Anzahl.

#### Gattung Haeckeliana J. MURRAY.

Schale sphärisch, mit rundlichen Grübchen oder mit einem unregelmäßigen System von Leisten bedeckt. Zahl der einfachen Radialstacheln wechselnd.

#### *Haeckeliana porcellana* J. MURRAY.

*Haeckeliana porcellana* J. MURRAY 1879.

*Haeckeliana porcellana* HAECKEL 1887, S. 1701, Taf. CXIV, Fig. 6.

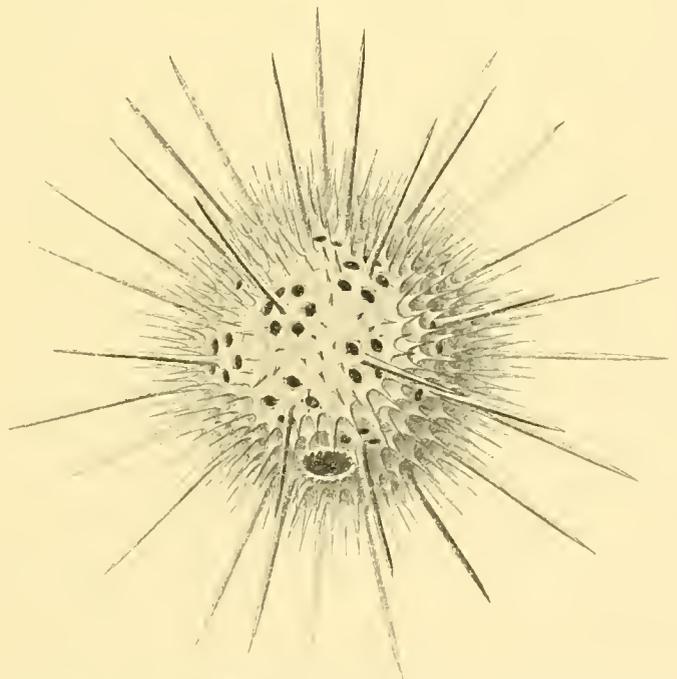
*Haeckeliana porcellana* HAECKER 1908, S. 182, Taf. XX, Fig. 177; S. 175, Textfig. 20.

*Haeckeliana porcellana* BORGERT, 1909 S. 329.

Schale mit 30—45 (seltener weniger) Radialstacheln, die etwa so lang wie der Schalenradius sind und an ihrer Basis von 4—6 Poren umstellt sind. Porenwand mit zwei zahnartigen Erhebungen besetzt. Nebendornen auf dem Rande der Porenfelder. Die Schalenoberfläche zwischen den Porenfeldern mit flachen runden Gruben bedeckt, die durch flache Leisten voneinander getrennt werden, auf denen vereinzelte Nebendornen stehen. Pylom von Zähnen umgeben.

Durchmesser: 0,35—0,58 mm (HAECKER); 0,37—0,42 mm (BORGERT).

Fundorte: Benguelastrom, Westwindtrift, südlicher Indik, nördlicher Indik (HAECKER); südlicher Indik (Deutsche



Textfigur 7. *Haeckeliana porcellana* MURRAY (nach HAECKER).

Südpolar-Expedition). Weitverbreitete Form, nach den Schließnetzfüngen der Deutschen Tiefsee-Expedition skotoplanktonisch (in 400—1500 m Tiefe lebend).

**Haeckeliana irregularis** HAECKER.

*Haeckeliana irregularis* HAECKER 1908. S. 183, Taf. XIX, Fig. 170; Taf. XX, Fig. 176; Textfig. 19.

*Haeckeliana irregularis* BORGERT 1909, S. 331, Taf. XXV, Fig. 8.

*Haeckeliana* sp. BORGERT 1903, S. 753.

Schale kugelig mit 30—40 Radialstacheln. Dieselben sind etwas länger als der Schalenradius und sind an ihrer Basis von einem Kranz von vier bis fünf (seltener sechs) Poren umgeben. Porenrand meist mit vier Zähnen, von welchen kurze Leisten zu den benachbarten Schalenleisten ziehen. Schalenoberfläche mit unregelmäßig-polyedrischen, flachen Gruben bedeckt, die von schmalen Leisten begrenzt sind, auf deren Knotenpunkten kurze Dornen stehen. Pylom von kleinen Zähnen umgeben.

Durchmesser: 0,33—0,6 mm (HAECKER).

Fundorte: Benguelastrom, Westwindtrift, südlicher Indik, nördlicher Indik (HAECKER); Guineastrom (BORGERT); südlicher Indik (Deutsche Südpolar-Expedition).

In warmen und kalten Meeresgebieten verbreitete Art, die nach den Schließnetzfüngen der Deutschen Tiefsee-Expedition skotoplanktonisch ist.

**Unterfamilie Circogoniinae** HAECKEL.

Schale sphärisch oder polyedrisch, getäfelt oder glatt. Radialstacheln in bestimmter Anzahl und regelmäßiger Anordnung an der Spitze gegabelt.

**Gattung Circospathis** HAECKEL partim.

Schale sphärisch oder polyedrisch, wabig-gefaldert, mit sternförmigem Pylom und siebförmigen Stachelbasen.

**Circospathis sexfurea** HAECKEL.

*Challengeria* sp. J. MURRAY 1876, Taf. 24, Fig. 5.

*Circoporus sexfureus* HAECKEL 1887. S. 1694, Taf. CXVII, Fig. 5.

*Circospathis sexfurea* HAECKER 1908. S. 183, Taf. XX, Fig. 171; Taf. XXXIII, Fig. 255; Textfig. 18.

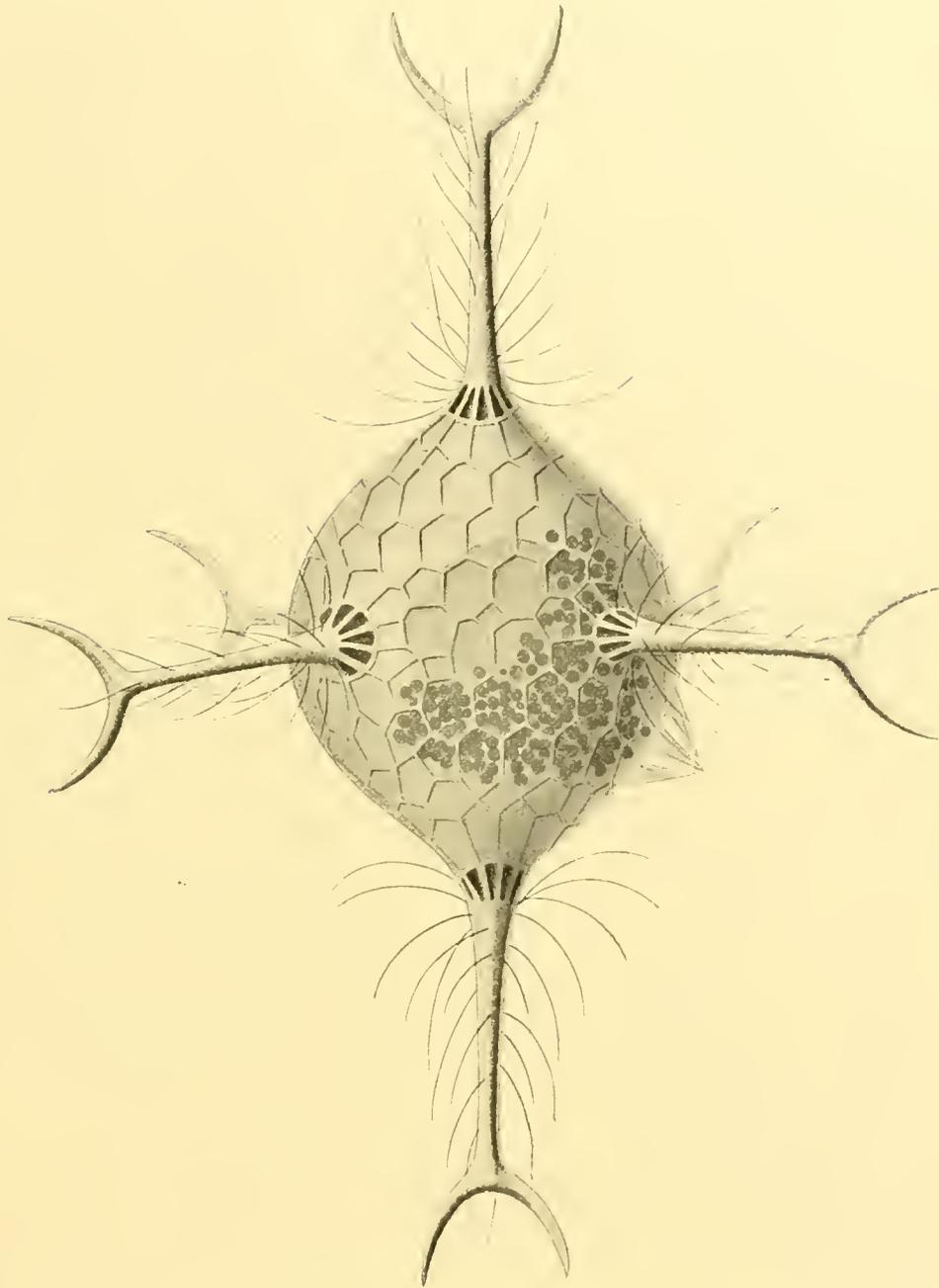
*Circoporus sexfureus* BORGERT 1909, S. 336.

Schale sphärisch oder in der Richtung einer der drei Achsen verlängert, wabig-gefaldert. Sechs Radialstacheln von etwa der Länge des Schalendurchmessers, mit dünnen, gebogenen Borsten besetzt und am Ende mit zwei gabelförmig angeordneten, gebogenen Terminalästen. Stachelbasis siebförmig, mit 12—16 Poren, die von einem Kranz von langen gebogenen Borsten umstellt sind. Pylom sternförmig mit vier ansehnlichen über die Öffnung gewölbten Zähnen.

Durchmesser der Schale 0,55—0,75 mm.

Fundorte: Südpazifik (MURRAY, HAECKEL); Westwindtrift, indischer Südäquatorialstrom (HAECKER); südlicher Indik (18. XII. 01 2500—0 m. 6 Exemplare), Südatlantik (12. XI. 01. ein Exemplar von der Deutschen Südpolar-Expedition gefischt).

Diese Art wurde bisher nur in kühleren Meeresgebieten erbeutet.

Textfigur 8. *Circospathis sexfurca* HAECKEL (nach HAECKER).

### Familie Tuscaroridae HAECKEL 1887.

Große Tripyleen mit einachsiger, meist kugeliger, ballon- oder flaschenförmiger Schale, die eine porzellanartige Struktur besitzt. Die hohlen, kreisförmig um die Hauptachse gruppierten Stacheln sind von einem aus feinen Kieselnadeln gebildeten Achsenfaden durchzogen und an ihrer Basis von wenigen Poren umgeben; ohne Terminaläste. Eine ansehnliche Schalenmündung ist vorhanden.

Die Familie der *Tuscaroriden* umfaßt ausnahmslos recht ansehnliche Formen, deren Schalen einen Durchmesser von etwa 1½–3 mm, deren Stacheln eine Länge bis zu 1 cm erreichen können. Von der Deutschen Südpolar-Expedition wurde eine größere Anzahl von Arten und Exemplaren erbeutet. Da die Untersuchung von Skelett und Weichkörper indessen die kurz vorher von HAECKER und BORGERT veröffentlichten Ergebnisse hierüber nur bestätigen können, so sei auf deren ausführliche Abhandlungen verwiesen und hier nur das Wichtigste mitgeteilt.

**Skelett:** Interessant ist der feinere Bau der Schale. Die Schalenwand besteht aus drei Schichten. Außen und innen findet sich je eine homogene Grenzlamelle, zwischen denen eine spongiöse Mittelschicht (Spongiosaschicht HAECKERS) liegt, deren Maschen nach außen feiner, nach innen gröber werden. Zu dieser von HAECKER gegebenen Beschreibung kann ich hinzufügen, daß die beiden Grenzlamellen, aus einer einfachen Wabenschicht (wie später bei den *Chalengeriiden* näher ausgeführt) bestehen und daß die Außen- und die Innenflächen der Schale von einem feinen organischen Häutchen überzogen werden.

Die mittlere spongiöse Schicht wird von zahlreichen feinen Kanälen in radiärer Richtung durchzogen, die von einer homogenen, den Grenzlamellen entsprechenden Masse ausgekleidet sind. Die äußeren und inneren Öffnungen der Kanäle sind erweitert. Bemerkenswert ist die Einlagerung zahlreicher kreuzweis in einer Ebene gelegten feinen Kieselnadeln innerhalb der spongiösen Mittelschicht.

Die Schalenmündung ist meist mit mehr oder weniger komplizierten Peristombildungen versehen und wird von einem Kranz von Oralstacheln umgeben (Taf. XX, Fig. 1–6 Or.), deren Basen ebenfalls mit dem Peristom in Beziehung treten können. Außer dem Kranze der Oralstacheln findet sich meist ein zweiter von Aboralstacheln (Taf. XX, Fig. 1 u. 2 Ab.), die aber nicht immer den aboralen Schalenpol umsäumen, sondern oft in der äquatorialen Schalenregion oder in der Nähe des oralen Poles entspringen können (Taf. XX, Fig. 4 Ab.), aber dann meist nach dem aboralen Pole zu umbiegen. Bei einigen Arten findet sich nur ein einziger am aboralen Pole entspringender Aboralstachel.

Die Basis der Stacheln ist verschieden ausgebildet und von wenigen Poren durchbrochen. Die Stacheln selbst sind hohle, unverästelte Röhren, die von einem aus feinen Kieselnadeln gebildetem Achsenstrang durchzogen werden. Die Oberfläche ist mit Dornen besetzt (Taf. XX, Fig. 1).

Von HAECKER wurde aus der Antarktis eine koloniebildende Form beschrieben. Innerhalb einer, an das Skelett der *Sagospheriden* erinnernden Gitterschale soll eine Anzahl von Schalen befestigt sein. Auch für mehrere andere Arten nimmt HAECKER derartige koloniebildende Entwicklungszustände an. Mir lagen solche Formen nicht vor.

**Weichkörper:** Vom Bau des Weichkörpers sei hier erwähnt, daß meist zwei Zentralkapseln und ein ansehnliches Phaeodium vorhanden sind. Die Zentralkapseln besitzen eine Astropyle und zwei Parapylen und liegen meist an der Aboralseite der Schale. Das intrakapsuläre Protoplasma ist von vielen großen Vakuolen durchsetzt. Der ansehnliche Kern zeigt häufig das auf Taf. XX, Fig. 1 und 4 dargestellte Bild. Näheres darüber bei BORGERT und HAECKER. Das Phaeodium enthält häufig der Nahrung entstammende Skelette von Diatomeen und anderen kleineren Organismen (siehe Taf. XX, Fig. 1, Schale einer *Protocystis harstoni*). Der extrakapsuläre

Weichkörper erfüllt die Skelettschale und erstreckt sich durch die Pylomöffnung nach außen, wo er die Außenfläche der Schale und die Stacheln überzieht und sich zwischen den basalen Abschnitten der Oralstacheln hautähnlich ausspannt.

**Horizontale Verbreitung:** Tuscaroriden wurden im Atlantik, Pacifik und Indik, sowie in der Antarktis erbeutet. In der Arktis und im Mittelmeer sind noch keine Funde gemacht worden, dürfen indessen wohl zu erwarten sein. Es lassen sich nach HAECKER äquatoriale und polare Formen unterscheiden. Da die äquatorialen Arten indessen größere Tiefen bewohnen, so sind sie als Kühlwasserformen zu bezeichnen, im Gegensatz zu den polaren Kaltwasserformen. In bezug auf die Vertikalverbreitung haben die Ergebnisse der Plankton- und der Deutschen Tiefsee-Expedition gezeigt, daß oberhalb 400 m in wärmeren Meeresgebieten Tuscaroriden nicht vorzukommen scheinen.

Die Familie der *Tuscaroridae* wurde von HAECKER 1887 nach der Zahl der Aboralstacheln in drei Gattungen, *Tuscarora*, *Tuscarusa* und *Tuscaridium*, eingeteilt. Als später (1904) von HAECKER das reiche Material der Deutschen Tiefsee-Expedition bearbeitet wurde, zeigte sich die Stachelzahl als sehr variabel und ungeeignet, der systematischen Einteilung als Grundlage zu dienen; BORGERT (1905) suchte die HAECKERsche Einteilung beizubehalten, indem er die Schalenform als systematisches Merkmal heranzog. Doch auch diese scheint mit der Zahl der Aboralstacheln zu wechseln. Neuerdings hat HAECKER (1908 S. 212) eine geeignetere Einteilung nach Stellung der Aboralstacheln und Gestalt des Peristoms vorgeschlagen. Demnach unterscheidet er fünf Gattungen:

*Tuscarora*: Peristom ringwulstartig; Aboralstacheln äquatorial bis aboral.

*Tuscarilla*: Peristom strahlig; Aboralstacheln aboral.

*Tuscarantha*: Peristom korbformig oder strahlig, mit an der Basis gefensterten Oralstacheln; Aboralstacheln aboral oder apikal.

*Tuscaridium*: Peristom helmformig; Aboralstacheln aboral oder apikal.

*Tuscuretta*: Peristom verschiedenartig; Aboralstacheln zirkoral, stark gebogen.

Die Tuscaroriden, welche von der Deutschen Südpolar-Expedition erbeutet wurden, gehören in die Gattungen *Tuscarora*, *Tuscarilla*, *Tuscarantha* und *Tuscuretta*.

#### Gattung *Tuscarora* HAECKER partim.

Schale kugelig bis birnförmig, Peristom ringwulstartig, Aboralstacheln äquatorial bis aboral.

#### *Tuscarora bisternaria* J. MURRAY.

*Tuscarora bisternaria* J. MURRAY 1885, S. 226, Taf. A, Fig. 16.

*Tuscarora bisternaria* HAECKER 1887, S. 1706, Taf. C, Fig. 1.

*Tuscarora bisternaria* HAECKER 1908, S. 218, Taf. XXIV, Fig. 187—189; Taf. XXV, Fig. 191—192.

Schale meist birnförmig, seltener mit etwas abgeplatteter Aboralfläche. Peristom ringwulstförmig. Die drei geraden, divergierenden, „interrädialen“ Oralstacheln sind an der aufgetriebenen, von 8—10 großen Poren durchbrochenen Basis mit kräftigen, zum Teil verästelten Dornen versehen und teilweise mit dem Peristom verschmolzen. Die drei (selten vier) geraden, nur an der

Basis etwas abgeknickten, schwächer bedornen, „periradialen“ Aboralstacheln haben meist eine ausgesprochen äquatoriale Anordnung.

Schalenhöhe nach HAECKER 2,0 mm; nach HAECKER 1,5 mm. Die der Exemplare der Südpolar-Expedition betrug ebenfalls 1,5 mm.

F n n d o r t e : Zentraler Pacifik (HAECKER); Guineastrom, Südäquatorialstrom, Benguelastrom, südlicher Indik, indischer Südäquatorialstrom, nördlicher Indik (HAECKER). Die Exemplare der Deutschen Südpolar-Expedition wurden im Südatlantik (14. X. 01 1900—0 m) und im Benguelastrom (12. XI. 01) erbeutet.

#### Gattung *Tuscarilla* HAECKER.

Schale kugelig, pyramiden- oder schildförmig. Peristom rohrartig verlängert und am Ende mit 3—6 divergierenden Oralstacheln versehen. Aboralstacheln aboral in wechselnder Anzahl.

#### *Tuscarilla ampulla* HAECKER.

Taf. XX. Fig. 1.

*Tuscarusa ampulla* V. HAECKER 1904, S. 145. Fig. 15.

*Tuscarilla ampulla* V. HAECKER 1908, S. 219, Textfig. 24.

Schale kugelig mit rohrartigem Peristom. Scheitelfläche gewölbt, von drei Aboralstacheln umstellt. Drei bis vier Oralstacheln. Schalenhöhe mit Peristom etwa 1,5 mm. Oralstacheln etwa 3 mm.

Diese Art wurde von der Deutschen Südpolar-Expedition erbeutet und nach deren Material von HAECKER beschrieben und abgebildet. Fünf Exemplare dieser Art wurden von mir untersucht, von denen zwei noch mit Oralstacheln versehen waren. Den Angaben HAECKERS, die ich bestätigen kann, möchte ich noch hinzufügen, daß, bei zwei Exemplaren (siehe Taf. XX, Fig. 1), das Peristomrohr noch stärker abgesetzt erscheint, als wie in HAECKERS Abbildung (1904 Fig. 15 und 1908 Textfig. 24) angegeben. Das eine Exemplar (Fig. 1) besaß vier Oralstacheln, die etwa doppelt so lang wie die Schale mit dem Peristomrohr sind. Die Stacheln verliefen nicht ganz gerade, sondern waren leicht nach unten gebogen. Bei einem andern Exemplar mit drei Oralstacheln waren dieselben gerade. Die Aboralstacheln haben in geringem Abstand von ihrer Basis etwa drei längliche Poren. Im Phaeodium des abgebildeten Exemplars fand sich oberhalb der beiden Zentralkapseln eine Challengeridenschale (*Protocystis harstoni*).

F n n d o r t : Antarktis 10. III. 1903 (2000—0 m), 27. III. 1903 (2000—0 m).

#### *Tuscarilla nationalis* BORGERT.

*Tuscarilla nationalis* BORGERT 1892, S. 180, Taf. VI, Fig. 7; 1901 b, S. 44, Fig. 52; 1902, S. 575; 1905, S. 106, Taf. IX, Fig. 1—4.

*Tuscarilla nationalis* HAECKER 1904, S. 151, Fig. 18; 1908, S. 220, Taf. XXII, Fig. 180; Taf. XXVI, Fig. 198—202.

Schale dreiseitig pyramidal mit abgerundeten Kanten, am oralen Ende in ein Rohr auslaufend, das trichterförmig erweitert, an seinem Rande sechs (seltener fünf) in gleichen Abständen angeordnete, lange, gerade oder nur schwach gebogene, stark divergierende Oralstacheln trägt. Letztere dreimal so lang wie die Schale oder noch länger, an ihrer Basis mit ein bis drei länglich runden

Poren. An den aboralen Ecken der Schale drei gerade, ebenfalls stark divergierende, aber kürzere Aboralstacheln, die etwa ebenso lang oder wenig länger als die Schale sind und an ihrer kegelförmig erweiterten Basis einen Kranz von drei bis fünf länglich runden Poren aufweisen. Oral- und Aboralstacheln in einfache Spitzen auslaufend, mit zahlreichen, nach dem distalen Ende zu gekrümmten Dornen besetzt.

Länge der Schale 1,25—1,35 mm; Breite derselben 1,1—1,15 mm.

Diese von BORGERT (1905 S. 106) gegebene Diagnose stimmt auch für die von der T i e f s e e - E x p e d i t i o n (HAECKER 1908) und von der S ü d p o l a r - E x p e d i t i o n erbeuteten Exemplare.

F u n d o r t e : Irmingersee (BORGERT); südlicher Indik, nördlicher Indik (HAECKER); Nord-äquatorialstrom (13. X. 03 3000—0 m), Wurzel des Benguelastroms (12. XI. 01 3000—0 m) (D e u t s c h e S ü d p o l a r - E x p e d i t i o n).

*Tuscarilla similis* nov. spec.

Taf. XX, Figur 2.

Schale dreieckig schildförmig; Peristom lang ausgezogen, verhältnismäßig schmal, in drei divergierende Oralstacheln auslaufend. Diese besitzen an der Basis zwei länglich runde Poren. An den Ecken der aboralen Schalseite zwei ziemlich steil nach oben gerichtete Aboralstacheln, die an ihrer Basis 2—3 Poren aufweisen.

H ö h e d e r S c h a l e mit Peristom 1,75 mm, Breite der Schale an der Aboralseite 1,5 mm, Durchmesser des Peristomrohres an seiner engsten Stelle 0,330 mm; Länge der Aboralstacheln 6 mm.

F u n d o r t : Guineastrom (30. X. 03 3000—0 m) zwei Exemplare.

Diese Art steht unzweifelhaft der *Tuscarilla scutellum* HAECKER und *T. nationalis* BORGERT sehr nahe. Von beiden unterscheidet sie sich durch die Dreizahl der Oralstacheln und die bedeutendere Größe. Die Gestalt erinnert sehr an *T. scutellum*, nur ist das Peristomrohr länger. Vielleicht werden spätere Funde die Identität mit einer der beiden angeführten Arten, oder aller drei Arten ergeben.

*Tuscarilla campanella* HAECKER.

*Tuscarora campanella* HAECKER 1904, S. 143, Fig. 13.

*Tuscarora campanella* BORGERT 1905, S. 106.

*Tuscarilla campanella* HAECKER 1908, S. 221, Taf. XXV, Fig. 193—195.

Schale umgekehrt glockenförmig mit annähernd ebener Aboralfläche; Peristom sehr kurz und weit, kelchförmig, mit vier bis sechs nahezu horizontal abgehenden Oralstacheln, welche an der leicht aufgetriebenen Basis drei bis vier Basalporen besitzen. Der Rand der Aboralfläche ist von fünf bis sieben stark divergierenden Aboralstacheln umsäumt.

D u r c h m e s s e r der Aboralfläche 1,6—1,7 mm, Schalenhöhe 1,2 mm.

Mit dieser von HAECKER (1908 S. 221) gegebenen Diagnose stimmen die vier von der Südpolar-Expedition erbeuteten Exemplare vollkommen überein. Drei Exemplare hatten sechs, ein Exemplar sieben Aboralstacheln. Die Zahl der Oralstacheln betrug vier und fünf.

F u n d o r t e : Südatlantik (12. XI. 01 3000—0 m). Von der D e u t s c h e n T i e f s e e - E x p e d i t i o n im Südäquatorialstrom, Benguelastrom und bei der Agulhasbank gefunden.

Gattung *Tuscarantha* HAECKER.

Schale pyramiden-, schild- oder ballonförmig. Peristom röhrenförmig mit korbartigem, von den basalen Abschnitten der meist drei Oralstacheln gebildetem Peristomaufsatz. Ein bis drei Aboralstacheln mit apikalem oder aboralem Ursprung.

*Tuscarantha braueri* HAECKER.

*Tuscarantha braueri* HAECKER 1904, S. 142, Fig. 11.

*Tuscarantha braueri* BORGERT 1905, S. 105.

*Tuscarantha braueri* HAECKER 1908, S. 222, Taf. XXV, Fig. 196—197; Taf. XXVII, Fig. 209—210.

Schale dreiseitig-pyramidal mit abgerundeten Kanten oder selten vierseitig-pyramidal oder dreieckig schildförmig (*var. triangula*). Peristom von der Gestalt eines kurzen, breiten, an der Öffnung etwas erweiterten Rohres mit typisch entwickeltem korbartigem Peristomaufsatz. Die drei langen Oralstacheln mäßig divergierend. Drei, seltener zwei oder vier sehr lange, mäßig divergierende Aboralstacheln (HAECKER 1908, S. 222).

Höhe der Schale bis zum Peristomrand 1.8—2.3 mm. Alle Exemplare der Deutschen Südpolar-Expedition hatten drei Oralstacheln und drei Aboralstacheln.

Fundorte: In vier Fängen war *T. braueri* vertreten, nämlich aus dem Nordäquatorialstrom (9. X. 03 3000—0 m), dem Guineastrom (26. IX. 03 3000—0 m), dem Südäquatorialstrom (10. IX. 03 3000—0 m) und dem Südatlantik (12. XI. 01 3000—0 m). Von der Deutschen Tiefsee-Expedition wurde sie in folgenden Gebieten festgestellt: Guineastrom, Südäquatorialstrom, Benguelastrom, Golf von Guinea, südlicher Indik, indischer Südäquatorialstrom, nördlicher Indik.

Vorzugsweise äquatoriale Art.

*Tuscarantha luciae* HAECKER.

*Tuscaridium luciae* HAECKER 1904, S. 149, Fig. 140.

*Tuscaridium luciae* BORGERT 1905, S. 108.

*Tuscarantha luciae* HAECKER 1908, S. 224, Taf. XXVI, Fig. 205—206; Taf. XXVII, Fig. 207.

Schale ballonförmig, mit stark gewölbter Aboral- und allmählich sich verjüngender Oralhälfte. Aboralfläche in allmählicher Krümmung in den sehr kräftigen Basalkegel des Apikalstachels ausgezogen. Peristom von der Gestalt eines kurzen, breiten an der Öffnung etwas erweiterten Rohres, mit wohlausgebildetem, korbartigem Peristomaufsatz. Drei sehr lange, die doppelte Schalenlänge erreichende Oralstacheln. Ein einziger Apikalstachel von doppelter Schalenlänge. Schalenlänge 3 mm, Stachellänge 6 mm.

Mit dieser von HAECKER (1908 S. 224) gegebenen Diagnose stimmen die Exemplare meines Materials vollkommen überein.

Fundorte: Golf von Guinea, Benguelastrom, nördlicher Indik (HAECKER); Benguelastrom 12. XI. 01 (Deutsche Südpolar-Expedition).

*Tuscarantha hydra* HAECKER.

Taf. XX, Figur 3.

*Tuscarantha hydra* HAECKER 1908, S. 225, Textfig. 26.

Schale spindelförmig, derbwandig mit einem Apikalstachel. Peristom von der Gestalt eines

kurzen, breiten, an der Öffnung erweiterten Rohres. Fünf Oralstacheln, welche, ähnlich denen von *T. braueri* und *luciae*, stark entwickelte, von mehreren großen Fensteröffnungen durchbrochene Basalstücke besitzen, aber horizontal abgebogen sind. Höhe der Schale 2,8 mm.

Von der Deutschen Südpolar-Expedition wurde ein Exemplar gefunden, welches mit dem einen von der Tiefsee-Expedition erbeuteten Exemplare gut übereinstimmt. Es hatte indessen nur vier Oralstacheln, deren Basis jedesmal von zwei nierenförmigen Poren durchbrochen war (siehe Taf. XX, Figur 3).

Fundorte: Das Exemplar der Deutschen Tiefsee-Expedition stammt aus dem Benguelastrom, das der Südpolar-Expedition wurde ebenfalls zusammen mit *T. luciae* am 12. XI. 01 im Benguelastrom erbeutet.

#### Gattung *Tuscaretta* HAECKEL partim.

Schale sphärisch, ellipsoid bis birnförmig, Peristom kelch-, korb- oder schnabelförmig. Oralstacheln entspringen vom Peristomrand und kreuzen sich zuweilen. Aboralstacheln, im oralen Schalendrittel entspringend, aboralwärts umgebogen.

#### *Tuscaretta aëronauta* HAECKER.

*Tuscarusa aëronauta* HAECKER 1904, S. 146, Fig. 16; 1908, S. 229 Taf. XXVII, Fig. 211—213.

„Schale ballon- oder eiförmig, verhältnismäßig dünnchalig. Das Peristom bildet einen kurzen, eingeschnürten Hohlzylinder und erinnert an das Manubrium mancher Medusen. Drei oder vier Oralstacheln, welche der Basalporen entbehren, schwach bedornt sind, meist mit einer löffelartigen Verbreiterung beginnen und mehr oder weniger stark divergieren. Vier bis sechs, im oralen Drittel der Schale abgehende Aboralstacheln.“

„Schalenhöhe 1,6 mm.“

Fundorte: Benguelastrom und Antarktis. „Vom „Gauss“ wurden in der Antarktis zwei Exemplare mit drei Oral- und fünf Aboralstacheln gefischt“ (HAECKER, 1908, S. 229).

#### *Tuscaretta globosa* BORGERT.

*Tuscarusa globosa* BORGERT 1902, S. 575, Fig. L; 1905, S. 107, Taf. IX, Fig. 5—6.

„*Tuscarora*“ CHUN, Aus den Tiefen des Weltmeeres, I. Aufl., Jena 1900, S. 208, Fig. 1.

*Tuscarusa chuni* HAECKER 1904, S. 148, Fig. 17.

*Tuscaretta globosa* HAECKER 1908, S. 230, Taf. XIX, Fig. 169; Taf. XXVIII, Fig. 215—217; Taf. XXIX, Fig. 222—223; Taf. XXXII, Fig. 242, 249.

Schale von annähernd kugelige Gestalt, am oralen Pole mit einem kurzen, röhrenförmigen Peristom, das an seinem Rande drei in gleichen Zwischenräumen entspringende, dünne, leicht divergierende Oralstacheln trägt. Letztere mit einer oder zwei großen dreieckigen Poren an ihrer verbreiterten Basis. Die vier bis sechs langen Aboralstacheln stehen an der oralen Schalenhälfte gleichmäßig verteilt, in einem Kreise um das Mündungsrohr herum gruppiert; sie sind zylindrisch, dicker als die Oralstacheln und in weitem Bogen nach der aboralen Seite gekrümmt. An der kegelförmig erweiterten Basis weisen die Aboralstacheln einen Kranz von drei oder vier länglich runden Poren auf. Sowohl Oral- als Aboralstacheln sind mit zahlreichen, nach dem distalen Ende zu gekrümmten Dornen besetzt (BORGERT 1905).



HAECKER (1908) bezeichnet die Formen aus dem Atlantik mit kugelige Schale als *var. atlantica*, eine andere antarktische Form mit mützenförmiger Schale und abgeplatteter Oral- und Aboralfläche als *var. chuni*. Von letzterer fand HAECKER acht Exemplare durch eine gemeinsame Gitterschale, ähnlich der von *Sagenoarium*, verbunden. „Sie besteht aus zwei konzentrischen Gitterschalen, deren Maschen durch lauter gleichseitige Dreiecke gebildet werden. Die beiden Schalen sind durch zeltförmige Nadelbündel miteinander verbunden, welche mit ihrer Basis in der inneren, mit ihrer Spitze in der äußeren Schale liegen und mit den verlängerten Zeltstäben über die letztere noch eine Strecke hinausragen“ (HAECKER 1908, S. 230).

Schalenhöhe der *T. globosa atlantica* (inkl. Peristom) 1,35 mm (HAECKER); Schalen-  
durchmesser (nach BORGERT) 1,1—1,2 mm.

Schalenhöhe der *T. globosa chuni* 1,1 mm (HAECKER).

Fundorte für *T. globosa atlantica*: Nordäquatorialstrom (BORGERT); Benguelastrom, südlicher Atlantik (HAECKER); Nordäquatorialstrom (13. X. 03). Benguelastrom (12. XI. 01) (Deutsche Südpolar-Expedition).

Fundorte für *T. globosa chuni*: Antarktis (HAECKER).

#### *Tuscaretta tubulosa* J. MURRAY.

*Tuscarora tubulosa* J. MURRAY, Narr. Chall. Exp. vol. I, S. 226, Taf. A, Fig. 17.

*Tuscarora (Tuscaretta) tubulosa* HAECKEL 1887, S. 1707, Taf. C, Fig. 5, und *Tuscarusa medusa* HAECKEL 1887, S. 1709, Taf. C, Fig. 7.

*Tuscaretta tubulosa* HAECKER 1908, S. 233, Taf. XXIII, Fig. 181; Taf. XXIV, Fig. 185; Taf. XXX, Fig. 224—233; Taf. XXXI, Fig. 234—236; Taf. XXXII, Fig. 244—247, 250.

Schale birnförmig, ei- oder kuppelförmig. Peristom seitlich zusammengedrückt, mit spaltförmiger Öffnung. Die zwei Oralstacheln leicht divergierend, parallel verlaufend, konvergierend oder sich krenzend. Zwei bis fünf (meist drei oder vier) Aboralstacheln im oralen Drittel der Schale entspringend, nach der aboralen Seite in starker Krümmung umbiegend. Alle Stacheln an ihrer Basis von vier bis fünf Poren durchbrochen und in ihrem Verlauf mit gekrümmten Dornen besetzt.

Schalenhöhe 1,2—1,4 mm (HAECKER).

Nach Form der Schale und Zahl der Aboralstacheln unterscheidet HAECKER vier Varietäten, die durch Übergänge miteinander verbunden sind. (Vgl. HAECKER S. 234.)

Fundorte: Diese Art wurde im Pacifik (HAECKEL), Atlantik und Indik (HAECKER) an vielen Fundorten erbeutet. Sie findet sich hauptsächlich in wärmeren Gebieten und wurde in kühleren bisher nur im Benguelastrom angetroffen. Von der Deutschen Südpolar-Expedition wurde sie erbeutet im Guineastrom (26. IX. 03 und 30. IX. 03 1500—0 m); Nordäquatorialstrom (9. X. 03 3000—0 m); südlicher Indik (18. XI. 01 2500 m).

#### *Tuscaretta passercula* HAECKER.

*Tuscarusa passercula* HAECKER 1904, S. 145, Fig. 15.

*Tuscaretta passercula* HAECKER 1908, S. 237, Taf. XXIII, Fig. 182; Taf. XXIV, Fig. 183, 186; Taf. XXVIII, Fig. 218—220; Taf. XXXII, Fig. 248.

Schale annähernd sphärisch, verhältnismäßig dünnwandig. Peristom von der Gestalt eines Rohres mit seitlich gerichteter, schräg gestellter Öffnung, welche von einer zugespitzten, schnabel-

förmigen, außerordentlich dicht bedornen Lippe überragt wird. Keine typischen Oralstacheln. Vier bis fünf, selten sechs zirkoral gestellte Aboralstacheln.

Schalenhöhe einschließlich Peristom 1.6 mm (HAECKER S. 237).

Fundorte: Antarktis, nördlicher Indik (HAECKER); Antarktis (10. III. 03 3000—0 m); südlicher Indik (18. XII. 01 2500—0 m) (Deutsche Südpolar-Expedition).

*Tuscaretta antarctica* n. sp.

Taf. XX, Figur 4—6.

Schale ziemlich dickwandig, eiförmig. Peristom röhrenförmig, zylindrisch nach unten sich erweiternd und am distalen Ende durch Verwachsen der basalen Abschnitte der Oralstacheln geschlossen. Drei lange bedornete Oralstacheln kreuzen sich, indem zwei eine X-förmige Figur bilden und der dritte sich durch den oberen Winkel des X erstreckt (Fig. 5 u. 6). Dabei sind die Stacheln vollkommen miteinander verschmolzen, so daß z. B. die unteren Schenkel des X von einem gemeinsamen Hohlraum entspringen (Fig. 6). Mehrere stark bedornete kurze Fortsätze, die vielleicht als rückgebildete Oralstacheln aufzufassen sind, schließen den Raum zwischen den Basen der langen Oralstacheln und der Peristommündung bis auf einige fensterartige Öffnungen. Die Bedornung der basalen Abschnitte der Oralstacheln sehr dicht. Drei Aboralstacheln im oralen Schalendrittel.

Schalenhöhe, einschließlich Peristom, 1,75 mm; größte Schalenbreite 1 mm.

Diese Art hat Ähnlichkeit mit der von HAECKER (1908 S. 237) beschriebenen *T. calathoides*, bei welcher zwei Oralstacheln X-förmig übereinandergelegt sind. Sie indessen als Varietät derselben aufzufassen, ist einstweilen wohl noch nicht berechtigt.

Fundort: Antarktis 10. II. 02 2700—0 m. Ein Exemplar.

**Familie Porospathidae** BORGERT.

Tripyleen mit kugeliger oder eiförmiger Schale, die mit kleineren oder größeren papillenartigen Erhebungen oder einer durch ein Balkensystem gebildeten Felderung bedeckt und mit hohlen, allseitig angeordneten Radialstacheln besetzt ist. Das Pylom hat die Gestalt eines Rohres.

Die wenigen zu dieser Familie gehörenden kleinen Tripyleenarten wurden von HAECKEL (1879) in der Gattung *Porospathis* vereinigt und zuerst in die Familie der *Circoporidae* (1897), später in die Familie der *Medusettidae* (1887) eingereiht. BORGERT stellte für sie (1901) eine besondere Familie auf. HAECKER (1908) gliederte sie der Unterordnung der *Phaeocalpia* an, zu denen sie noch die meisten Beziehungen aufzuweisen haben.

Von den drei bekannten Arten wurde von der Deutschen Südpolar-Expedition nur eine *Porospathis holostoma* erbeutet. Ich beschränke mich daher darauf, in betreff des feineren Baues der Porospathiden auf die Arbeiten von HAECKEL, BORGERT und HAECKER hinzuweisen.

Verbreitung der Porospathiden: Von den drei bekannten Arten stammen zwei aus dem zentralen und nördlichen Pacifik, die dritte aus Atlantik, Indik,

Antarktis und Arktis. Ihr Vorkommen im Pacific dürfte wohl auch noch festgestellt werden.

### Gattung *Porospathis*.

Mit den Merkmalen der Familie

#### *Porospathis holostoma* CLEVE.

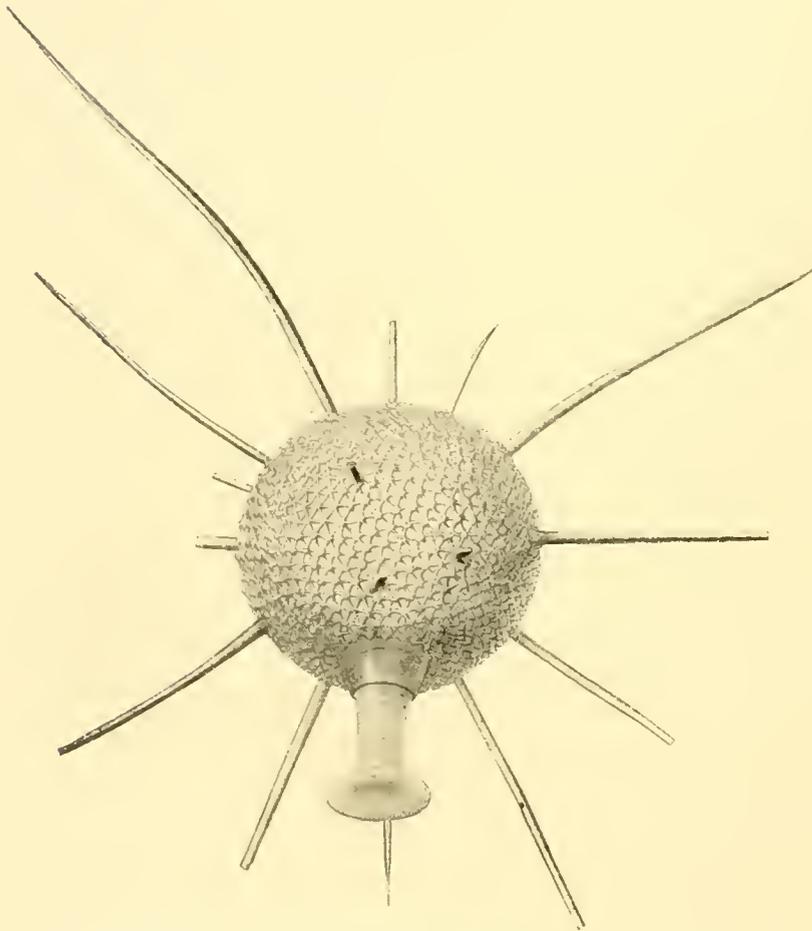
Textfigur 9.

*Polypetta holostoma* CLEVE 1899, S. 32, Taf. 3, Fig. 4; 1901, S. 180.

*Porospathis holostoma* BORGERT 1901, S. 48, Fig. 56; 1903, S. 752; 1910, S. 387, Taf. 29, Fig. 1—8; Taf. 30, Fig. 1—2.

*Porospathis holostoma* HAECKER 1908, S. 240, Taf. 48, Fig. 371—376; Taf. 49, Fig. 392—393.

*Porospathis holostoma* JÖRGENSEN 1907, S. 172, 189.



Textfigur 9. *Porospathis holostoma* CLEVE (nach BORGERT).

Schale kugelig oder eiförmig mit dicker Wandung. Durchmesser (nach HAECKER) 0,07 bis 0,15 mm.

Pylo m in eine lange, vorn erweiterte Röhre ausgezogen, deren inneres Ende etwas in die Schale hineinragt.

Radialstacheln hohl, von verschiedener, oft drei- bis vierfacher Länge des Schalendurchmessers. häufig gebogen. Am aboralen Pol kürzere Apikalstacheln.

Die Schalenwand besteht nach HAECKER (1908) aus einer doppelten Kiesellamelle, auf der sich die Papillen erheben, die ihrerseits wieder eine innere Masse und eine äußere Lamelle aufweisen. Die Papillen haben eine sternartige Anordnung und sind untereinander durch gratartige Leisten verbunden. Auf der Spitze der

Papillen befinden sich oft hornartig gekrümmte Röhren. Je nach Ausbildung der Schale unterscheidet HAECKER drei Typen, die aber durch Übergänge miteinander verbunden sind und auch geographisch nicht geschieden sind.

Fundorte: Atlantik, Indik, Arktis und Antarktis in Tiefen von 400—5000 m. Von der Deutschen Südpolar-Expedition im Südäquatorialstrom und häufig in der Antarktis erbeutet.

## IV. Unterordnung Phaeogromia.

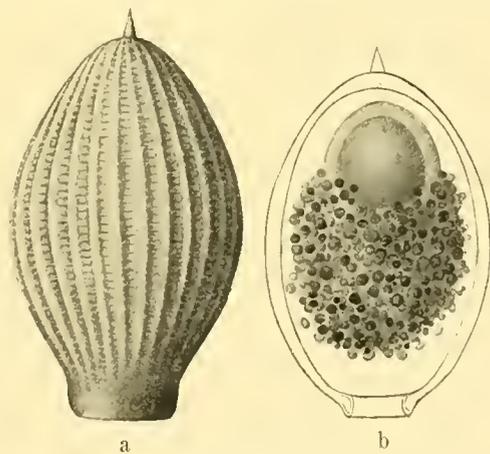
Tripyleen, deren Skelett aus einer einfachen, meist bilateral-symmetrischen Schale besteht, die annähernd kugelige, linsenförmige oder eiförmige Gestalt und eine besondere Schalenmündung hat.

Auf die Abgrenzung der Phaeogromien von den Phaeocalpien habe ich bereits bei Besprechung der letzteren hingewiesen. Nach HAECKER gehören zu den Phaeogromien die beiden Familien der Challengeriden und Medusettiden. Von den ersteren trennt BORGERT die Cadiiden, von den letzteren die Atlanticelliden, für die er je eine gesonderte Familie aufstellt. Nach der von BORGERT und auch von mir vertretenen Ansicht umfaßt also die Unterordnung Phaeogromia die vier Familien der Cadiidae, Challengeridae, Medusettidae und Atlanticellidae.

### Familie Cadiidae BORGERT 1901.

Das Skelett besteht aus einer eiförmigen bis ellipsoidischen Schale mit einseitiger Peristombildung. Letztere liegt am oralen Pol in der Hauptachse oder seitlich davon und dann am Ende eines gebogenen röhrenartigen Fortsatzes. Am aboralen Pol findet sich ein Knopf oder Stachel, der sich bei einer Art in Gestalt eines Ringes bis zur Schalenmündung erstreckt. Die Schalenwand besteht nach BORGERT (1901) aus zwei durch einen Zwischenraum voneinander getrennten Schichten, die an der Mündung ineinander übergehen. Auf der Oberfläche der Schale verlaufen meridionale Rippen.

Nach BORGERT (1901 S. 49) soll die Wandung der Schale aus zwei durch einen Zwischenraum voneinander getrennten und an der Mündung ineinander übergehenden Schichten bestehen. Diese beiden Außenschichten und den Zusammenhang derselben an der Mündung habe auch ich an dem einen mir zur Verfügung stehenden Exemplar gesehen. Ich glaube indessen nicht, daß sie durch einen Zwischenraum voneinander getrennt sind, sondern daß die dazwischenliegende Skelettsubstanz heller erscheint, als die Außenschichten. Letztere entsprechen meiner Ansicht nach der inneren und äußeren Grenzlamelle (HAECKER) der Challengeriden, die ja auch bei den Challengeriden dunkler erscheinen und deutlicher hervortreten als die übrige Skelettsubstanz. Auch HAECKER (1908 S. 254) vergleicht die beiden Schichten von *Cadium* mit den Grenzlamellen der Challengeridenschalen und schließt u. a. auch daraus auf die Zugehörigkeit zu den Challengeriden. Der Hauptunterschied der Cadiiden von den Challengeriden besteht in dem Fehlen der „Diatomeenstruktur“ und dem Vorhandensein der meridionalen Rippen. HAECKER meint, der erstgenannte



Textfigur 10. *Cadium melo* CLEVE  
(nach BORGERT). a) Schale. b) Weichkörper.

Unterschied sei von geringer Bedeutung, indem ja auch bei einzelnen *Challengeriden* die „Diatomeenstruktur“ sekundär undeutlich werden kann, und es bliebe somit nur die meridionale Berippung als Hauptunterschied. Dagegen läßt sich einwenden, daß bei den *Challengeriden* die Diatomeenstruktur in allen Fällen vorhanden ist oder wenigstens einmal gewesen ist, dagegen bei *Cadium* nicht entwickelt ist. Ich halte daher die Schalenstruktur der *Cadiumschale* für ein ebenso gutes Unterscheidungsmerkmal wie die meridionale Berippung. Ebenso ist der hohle Apikalstachel, dessen Lumen nach *BORGERTS* Abbildung eine direkte Fortsetzung des Schalenlumens ist, wohl nicht mit den Apikalstacheln der *Challengeriden* zu vergleichen. Immerhin sind auch nahe Übereinstimmungen zwischen *Challengeriden*- und *Cadiidenschale* vorhanden, wie besonders die einseitige Ausbildung der Schalenmündung. Trotzdem möchte ich die *Cadiiden*, solange sich die systematische Stellung nur auf die Beschaffenheit des Skelettes und nicht auf Bau des Weichkörpers und auf entwicklungsgeschichtliche Tatsachen stützt, lieber wie *BORGERT* als besondere Familie, als wie *HAECKER* nur als Unterfamilie der *Challengeriden* anführen.

Die einzige Gattung ist

### **Cadium Bailey.**

#### **Cadium melo CLEVE.**

Textfigur 10.

- Cadium* WALLICH 1862, Taf. 4, Fig. 10 a.  
*Cadium marinum* BAILEY 1869, S. 109, Taf. 3, Fig. 6, 11, 13, 14.  
*Cadium marinum* CERTES 1889, S. 30, Taf. III, Fig. 2 u. 3.  
*Cadium marinum* BORGERT 1892, Taf. VI, Fig. 4 u. 5.  
*Beroetta melo* CLEVE 1899, S. 27, Taf. I, Fig. 8.  
*Cadium marinum* JOERGENSEN 1900, S. 92.  
*Cadium melo* BORGERT 1901, S. 50, Fig. 58.  
*Cadium melo* JOERGENSEN 1905, S. 142, Taf. XVIII, Fig. 113.  
*Cadium melo* HAECKER 1906, S. 304.  
*Cadium melo* JOERGENSEN 1907, S. 172.  
*Cadium melo* HAECKER 1908, S. 282, Taf. LI, Fig. 415.  
*Cadium melo* BORGERT 1910, S. 401, Taf. XXX, Fig. 3—5.

Schale ellipsoidisch, am aboralen Pole mit kurzem hohlen Knopf oder Stachel. Schalenmündung kragenartig. Oberfläche der Schale mit meridionalen Rippen.

Länge der Schale 0,085—0,138 mm; Breite 0,053—0,096 mm (nach *HAECKER* und *BORGERT*). Das eine in der *Posadowsky-Bai* erbeutete Exemplar der *Deutschen Südpolar-Expedition* war etwa 0,120 mm lang und 0,060 mm breit. Die Dicke der Schalenwand betrug etwas weniger als 0,002 mm.

Fundorte: Bisher aus Arktis, nördlichem und tropischem Atlantik und nördlichem Indik bekannt. Durch den Befund der *Deutschen Südpolar-Expedition* nunmehr auch in der Antarktis festgestellt.

Kosmopolitische, eurytherme Form.

### **Familie Challengeridae J. MURRAY 1879.**

Schale kugelig eiförmig oder linsenförmig abgeflacht, in den meisten Fällen bilateral-symmetrisch, mit sogen. Diatomeenstruk-

tur. Die Schalenöffnung mit Peristom, d. h. kragen- oder halbröhrenförmigem Fortsatz.

Die Familie der Challengeriden umfaßt im allgemeinen sehr kleine Tripyleenarten; die kleinsten haben einen Längendurchmesser von etwa 0,1 mm und die meisten bleiben in ihrer Größe unter 0,200 mm zurück. Verhältnismäßig große Formen sind neuerdings von HAECKER (1906 und 1908) aus dem Material der Deutschen Tiefsee-Expedition beschrieben worden, von denen ich nur die größte *Challengeria naresi* mit einem Schalendurchmesser von 0,5—0,65 mm erwähnen will.

Nach der Ansicht HAECKERS besteht zwischen Schalengröße und Tiefenvorkommen ein Verhältnis, und zwar soll mit zunehmender Tiefe die Größe der Schale wachsen. Eine ähnliche Abhängigkeit soll auch die Form und Dicke der Schale aufweisen. Da ich hierüber an meinem verhältnismäßig geringem Material keine eigenen Beobachtungen machen konnte, so verweise ich auf HAECKERS Abhandlungen (1906 u. 1908).

Skelett: Charakteristisch für die *Challengeridae* ist die sog. Diatomeenstruktur der Schalen. Dieselbe wurde zuerst von MURRAY (1879) und HENSEN (1887) beschrieben und neuerdings von HAECKER (loc. cit.) näher untersucht. Meine eigenen Beobachtungen können diese Befunde bestätigen. Betrachtet man die Oberfläche einer Challengeridenschale, z. B. einer *Protocystis*-Art, so erscheint dieselbe von kreisförmigen oder sechseckigen Feldern bedeckt (Taf. XXI, Fig. 1 u. 3). Diese Zeichnung rührt von zahlreichen, die Schale durchsetzenden Hohlräumen her, die durch feine Poren durch die innere und äußere Schalenoberfläche münden (Taf. XXI, Fig. 5 a und b). Die Gestalt der Hohlräume ist bei den verschiedenen Formen verschieden und wechselt auch manchmal an der gleichen Schale in verschiedenen Regionen. Diese Verhältnisse konnte HAECKER besonders deutlich auf Schnitten durch noch weichhäutige Schalen von *Challengeria naresi* erkennen, deren Porenräume bald spindel-, bald flaschenförmige Gestalt aufwiesen. Ferner erkannte er (1908 S. 247), „daß die Schalenwand im weichhäutigen Zustand aus zwei stärker färbbaren Grenzlamellen und einer das Balkenwerk der Schale bildenden Füllsubstanz besteht“. „Die äußere Lamelle ist an ihrer Außenseite in vielen Fällen glatt, in anderen erheben sich über den Scheidewänden behufs weiterer Verstärkung leistenförmige Vorsprünge, welche über der Schale ein hexagonales Balkenwerk bilden und namentlich über den Knotenpunkten bedeutender entwickelt zu sein scheinen.“

Von mir selbst wurden auf ihren Schalenbau näher untersucht: *Protocystis tridens*, *horstoni*, *swirei* und *micropelecus*, eine neue Art *Protocystis antarctica* und besonders auch *Challengeria naresi*. Um den feineren Bau zu erkennen, ist es nötig, die Schalen in Wasser oder verdünntem Glycerin zu betrachten; Canadabalsam ist wegen der starken Lichtbrechungsdifferenz wenig geeignet. Ebenso ist es nötig, die Schalen unter dem Deckglas in möglichst kleine Bruckstücke zu zerklopfen oder Mikrotomschnitte von denselben anzufertigen. Zur Färbung wandte ich in einigen Fällen ein Gemisch von Dahliaviolett (1 g), Essigsäure (20 ccm) und destilliertem Wasser (85 ccm) an, auf Schnitten besonders die Eisenhämatoxylin-Methode nach van Gieson-Weigert und Delafieldsches Hämatoxylin. Am geeignetsten zur Untersuchung des Schalenbaues war in meinem Material *Protocystis micropelecus*, die eine bis zu 10  $\mu$  dicke Schale hat. Im optischen Querschnitt (Taf. XXI, Fig. 5 a und b) erkennt man leicht die spindelförmigen Hohlräume (*h*), die durch ver-

engte Porenkanäle ( $p$ ) durch die äußere ( $\bar{a}.l.$ ) und innere ( $i.l.$ ) Grenzlamelle münden. Mit starker Vergrößerung läßt sich in der Schalenwand eine feine Wabenstruktur im BÜTSCHLISCHEN Sinne nachweisen<sup>1)</sup>. Die äußere und die innere Grenzlamelle stellen Alveolarsäume dar, die von etwas größeren Waben gebildet werden und stets dunkler als die übrige Schalensubstanz erscheinen. Ein weniger deutlicher und kleinwabiger Alveolarsaum begrenzt den optischen Durchschnitt der spindelförmigen Schalenkanäle ( $h$ ), während die übrige Masse der Schale eine regelmäßige Wabenstruktur aufweist. Die gleichen Verhältnisse findet man bei Flächenansicht der Schale. Figur 5 c zeigt einen optischen Flächenschnitt bei Einstellung auf die Mitte der Schale, wo also die Schalenkanäle die größte Ausdehnung aufweisen. Auch hier tritt der die Hohlräume umgebende Alveolarsaum hervor. Stellt man auf die Oberfläche ein (Fig. 5 d), so treten an Stelle der weiten Hohlräume ( $h$ ) die ziemlich engen Porenkanäle ( $p$ ), die in gleicher Weise von einem Alveolarsaum umgeben sind. Die Anzahl der dazwischenliegenden Waben ist natürlich erheblich größer, als bei der mittleren Einstellung (5 c), wo die Hohlräume ( $h$ ) oft nur von drei oder vier Wabenreihen getrennt werden.

Sowohl im optischen Längs- als auch Querschnitt erscheinen die Schalenkanäle von *Protocystis micopelecus* wie mit einer dunklen, sehr feinen Membran ausgekleidet. Ob es sich hier wirklich um eine Membran handelt oder nur eine optische Erscheinung vorliegt, wodurch die den Hohlraum begrenzende freie Kante des Alveolarsaums dunkler erscheint, vermochte ich an diesem Objekt nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Auch die folgende Beobachtung konnte darüber keine endgültige Entscheidung herbeiführen. Wenn man eine Schale unter dem Deckglas zertrümmert, so geschieht es ziemlich häufig, daß die in der Schale entstehenden Sprünge nicht durch die Schalenkanäle hindurchgehen, sondern diese bleiben unverletzt und treten dann frei über die Kante des Bruchstückes heraus (Taf. XXI, Fig. 5 e,  $h^1$ ); ja in einzelnen Fällen lassen sie sich ganz von den Schalenbruchstücken isolieren ( $h^2$ ), so daß sie als ein feinwandiges spindelförmiges Gebilde frei im Präparat liegen. Dieses Verhalten machte es schon wahrscheinlich, daß die flaschenförmigen Schalenkanäle wirklich mit einer Membran ausgekleidet sind. Es war mir aber nicht möglich, festzustellen, ob der Alveolarsaum unverletzt zurückgeblieben war, und daher ist es nicht ausgeschlossen, daß die Trennung des Schalenkanals von dem Schalenbruchstück innerhalb des Alveolarsaumes erfolgte, und die feine Kanalhülle die Außengrenze des Alveolarsaumes darstellt. Über diese Verhältnisse ergab indessen das Studium der Schalen von *Challengeria naresi* genauere Aufschlüsse.

Der Schalenbau von *Challengeria naresi* (Taf. XXII, Fig. 1) scheint dem von *Protocystis micopelecus* zu entsprechen, ist indessen weder auf Mikrotomschnitten noch auf kleinsten Bruchstücken so deutlich zu erkennen. Dagegen sah ich auf mit Eisenhämatoxylin oder mit D e l a f i e l d'schem Hämatoxylin gefärbten Schnitten, daß die Schale an ihrer äußeren Oberfläche mit einer feinen, über der äußeren Grenzlamelle ( $\bar{a}.l.$ ) ausgespannten, stark färbbaren Membran bedeckt ist. Andeutungsweise glaubte ich auch zu sehen, daß die innere Schalenoberfläche sowie die Porenkanäle von einer noch zarteren derartigen Membran überzogen sind. Von dem Vorhandensein dieser organischen Membranen kann man sich leicht überzeugen, wenn man eine möglichst saubere leere Schale

<sup>1)</sup> Das Vorhandensein einer feinen Wabenstruktur in kieseligen Skelettgebilden wurde zuerst von BÜTSCHLI (1901 an den Nadeln von Kieselchwämmen nachgewiesen. Später (1907) untersuchte ich die Kieselnadeln einer Radiolarienart (*Cytocladus gracilis*) und fand ganz ähnliche Strukturen.

eines abgestorbenen Exemplars in starker Flußsäure auflöst. Dieses geschieht sehr schnell und an Stelle der Schale sieht man auf der Oberfläche der Flußsäure eine Luftblase von der typischen Schalengestalt der *Challengeria naresi* schwimmen. Die organische Schalenmembran hat sich also nicht aufgelöst und ist durch die bei der Auflösung der Kieselsäure entstehenden Gasbläschen prall gefüllt. Man kann dieselbe nun leicht aus der Flußsäure herausheben und färben. Noch besser ist die organische Membran auf Schnittserien durch entkieselte Exemplare zu erkennen (Taf. XXII, Fig. 5). Meist legt sie sich dicht an das extrakapsuläre Protoplasma an und ist dann nicht so deutlich, doch findet man häufig Stellen wie auf Tafel XXII, Figur 5 dargestellt. Figur 5 stellt einen Längsschnitt durch die entkieselte Schale dar; die Porenkanälchen sind mehr oder weniger kolliert. Figur 11 ist eine flächenhaft schräg durchschnittenen Schalenpartie.

Ähnlich wie die Schale von *Protocystis micropilecus* verhält sich die von *Protocystis antarctica* (Taf. XXI, Figur 1), nur bildet die äußere Grenzlamelle auf der Oberfläche leistenförmige Erhebungen. Eine genauere Untersuchung konnte ich nicht vornehmen, da ich nur ein Exemplar besaß.

Bei den übrigen von mir auf den feineren Bau der Schale untersuchten Arten, *Protocystis tridens*, *harstoni* und *swirei*, waren im optischen Schalenquerschnitt die feineren Strukturverhältnisse schwer zu erkennen. Die Ursache hierfür liegt wohl in dem geringeren Abstand der Schalenkanäle voneinander. Denn wenn man auch kleine Bruchstücke erhalten hat und es durch Verschiebung des Deckglases gelungen ist, sie auf die Kante zu stellen, so liegen doch zu viele der spindelförmigen Schalenkanäle übereinander, als daß man ein klares Bild bekäme. Auch die durch die Grenzlamellen ausmündenden Porenkanäle habe ich im optischen Schalenquerschnitt nicht erkennen können. Deutlich dagegen sind immer die Grenzlamellen und die Hohlräume, die sich bei Austrocknung mit Luft füllen. Bei Einstellung auf die Oberfläche der Schale (Taf. XXI, Fig. 6 b, 7 b, 8 b) kann man sich indessen von dem Vorhandensein der Mündungsporen (*p*) überzeugen. Die feinere Struktur der Schalenoberfläche verhält sich wahrscheinlich wie bei *Protocystis micropilecus*, ist indessen weniger deutlich, weil sich die erweiterten Hohlräume der Kanäle bis dicht unter die Oberfläche erstrecken, wodurch man immer, auch bei höchster Einstellung, die kreisförmige (Fig. 6 b u. 8 b) oder sechseckige (Fig. 7 b) „Felderung“ vor Augen hat. Die die einzelnen Felder trennenden Leisten erscheinen dann häufig fein quergestreift und zeigen das Bild eines einfachen Alveolarsaumes. In diesem Falle handelt es sich indessen wohl um eine optische Täuschung, herbeigeführt durch ein von den Zerstreungskreisen gebildetes Netzwerk (siehe BÜTSCHLI 1892 Taf. V, Fig. 9 a—c).

Bei tieferer, etwa die Mitte der Schale treffender Einstellung sah ich bei *Protocystis tridens* (Fig. 7 c) in der zwischen den Hohlräumen liegenden Schalenmasse abwechselnd helle und dunkle Partien, und zwar lagen die hellen jedesmal in den Kantenpunkten. Dieses Aussehen ist wohl als der Ausdruck einer einfachen einreihigen Wabenstruktur anzusehen. Bei einem Schalenstück von *Protocystis harstoni* (Fig. 8 c), bei welchem die Hohlräume etwas unregelmäßig angeordnet waren, indem sie nicht miteinander alternierten, war in den hierdurch stark verbreiterten Kantenpunkten eine deutliche Wabenstruktur, bestehend aus etwa 6—9 Waben, zu erkennen. An mehr regelmäßig gebauten Stellen (Fig. 8 b) waren die Hohlräume von zwei Wabenreihen getrennt, zwischen denen eine dunklere Grenzlinie bemerkbar war, die sich in den Knotenpunkten verdickte und ein dunkles Dreieck bildete. Standen die Hohlräume näher, wie z. B. links oben auf der Fig. 8 b,

so trat an Stelle der doppelten Wabenreihe eine einfache. Ich will hier noch bemerken, daß bei *Protocystis swirei*, wo dünnwandige ( $2\ \mu$  Schalendicke) und dickwandige ( $4\text{--}5\ \mu$  Schalendicke) Exemplare vorkommen, an letzteren von einer feineren Struktur nichts zu erkennen ist; ja selbst die erweiterten Hohlräume der Kanäle sind oft kaum sichtbar, was auch HAECKER schon erwähnt.

Das Peristom, welches bei einigen Arten durch eine Naht in einen basalen und einen distalen Abschnitt getrennt ist, hat in manchen Fällen auch Hohlräume, die aber nicht nach außen münden. Besonders der von HAECKER als Palisadenkörper bezeichnete Abschnitt zeichnet sich durch größere derartige Hohlräume aus. Gegen die Spitze des Peristoms werden die Hohlräume meist allmählich kleiner und verschwinden schließlich ganz. Im übrigen ist eine feine echte Wabenstruktur auch hier in der Skelettsubstanz vorhanden.

An der dem Peristom entgegengesetzten Seite finden sich bei manchen Arten stachelförmige massive Fortsätze, die meist in der Medianebene stehen. An diesen Fortsätzen ließ sich bei einem Exemplar von *Protocystis bicornuta* im Innern eine feinwabige Struktur erkennen (Taf. XXI, Fig. 3c), während sie in den oberflächlichen Schichten nicht erkennbar war. Ferner sieht man an der Basis, daß die Leisten der polygonalen Felder sich auf kurze Entfernung auf den Stachel fortsetzen.

Weichkörper: Den Weichkörper der Challengeriden konnte ich besonders an der großen Zahl gut erhaltener Exemplare von *Challengeria naresi* auf Schnitten studieren (Taf. XXII, Fig. 4). Außerdem hatte Herr Prof. VANHÖFFEN während des Aufenthaltes in der Gaussbucht eine größere Anzahl von Glycerinpräparaten hergestellt, welche die auch von HAECKER abgebildete schmutziggelbe Farbe des Phaeodiums noch erkennen lassen. Da ich HAECKERS Beschreibung des extrakapsulären Plasmas und des Phaeodiums von *Challengeria naresi* nichts hinzufügen kann, so verweise ich auf seine Ausführungen. In meinem Material befand sich ein Exemplar von *Protocystis acornis*, bei dem durch einen glücklichen Zufall auch noch eine ziemliche Menge außerhalb der Schale befindlichen Protoplasmas erhalten war (Taf. XXI, Fig. 2). Das Tier war wahrscheinlich beim Fang auf einem Fremdkörper angedrückt worden und so fixiert, in ähnlicher Weise, wie man kleinere Rhizopoden auf Deckgläsern aufgedrückt fixieren kann. Von den jedenfalls feinen Pseudopodien war allerdings nichts mehr zu erkennen, da dieselben wohl eingezogen und zusammengeflossen waren. Auf dem Fremdkörper und teilweise in dem Protoplasma des Radiolars befanden sich Nadeln von *Sticholonche zancea*; ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß dieser kleine Organismus, der in großer Menge zusammen mit den Challengeriden in der Gaussbucht vorkam, den letzteren außer Diatomeen usw. zur Nahrung dient. In dem obigen Falle könnten allerdings die Nadeln auch bei der Konservierung in das Plasma hineingelangt sein.

Die Zentralkapsel der Challengeriden ist meist sphäroidal oder ellipsoidisch. Sie umschließt den ahnsehnlichen, oft ebenso gestalteten Kern und das intrakapsuläre Protoplasma. Die Zentralkapseln scheinen in den meisten Fällen eine Astropyle und zwei Parapylen zu besitzen; letztere wurden zuerst von HAECKER (loc. cit.) bei *Challengeria naresi* nachgewiesen und von mir bei der gleichen Art stets beobachtet (Taf. XXII, Fig. 2). Sie besaßen bei der abgebildeten herauspräparierten Zentralkapsel die ansehnliche Länge von 0,080 mm. Bei *Challengeria naresi* fand HAECKER zwei symmetrisch gelegene Astropylen, die an dem abgebildeten Exemplare ziemlich weit voneinander entfernt sind. Ein gleiches Verhalten konnte auch ich an einigen Exem-

plaren feststellen, doch fanden sich bei anderen weitgehende Abweichungen in Lage und Zahl der Astropylen. So besitzt z. B. das auf Figur 2 abgebildete Exemplar zwei eng nebeneinanderstehende Astropylen, ein anderes Exemplar hatte in gleicher Lage vier. Taf. XXII, Fig. 3 zeigt ein Exemplar mit 4—5 Astropylen; die Figur ist nach einigen Schnitten durch die Zentralkapseloberfläche rekonstruiert worden.

Sehr eigenartige Verhältnisse weist die Zentralkapselhülle auf. Im einfachsten Falle besteht sie aus zwei sehr dünnen Membranen (Taf. XXII, Fig. 6  $zm^1$  u.  $zm^2$ ). Bei den meisten der von mir geschnittenen Exemplare fand sich die von HAECKER zuerst als „provisorische Kieselhülle“ der jugendlichen Zentralkapsel beschriebene Ausbildung der Zentralkapselhülle. Dieselbe zeigt auf Flächenschnitten ein System von mäandrisch gewundenen Leisten (Taf. XXII, Fig. 8). Im Querschnitt bieten die Leisten das in Figur 5 ( $zm^2$ ) und 9 dargestellte Bild. Die Peripherie der Leistenquerschnitte ist stets dunkler gefärbt, besonders aber in manchen Fällen der distale Rand der Querschnitte (Fig. 5  $zm^2$ ). Wie auf Querschnitten am deutlichsten nachzuweisen, sind die Leisten nicht miteinander verbunden, sondern durch spaltenförmige Zwischenräume getrennt. Unterhalb dieser dicken äußeren Zentralkapselhülle liegt eine innere zarte Membran ( $zm^1$ ). Diese ist besonders auf Schnitten, die mit der MALLORYSchen Methode (Säurefuchsin — Phosphormolybdänsäure — Orange, Anilinblau, Oxalsäure) gefärbt sind, sehr deutlich, indem sie sich stark mit Orange und Säurefuchsin tingiert. Auf Flächenschnitten (Fig. 7) sieht man, daß diese Membran von dichtstehenden weiten Poren durchsetzt ist. HAECKER (1908 S. 621) erkannte bei einer erneuten Untersuchung, daß eine Einlagerung von Kieselplättchen in der äußeren Hülle, die er anfangs angenommen hatte, nicht vorhanden sei, und konnte sich auf Flächenschnitten von dem Vorhandensein der mäandrisch gewundenen, einer inneren Grenzlamelle aufsitzenden Leisten überzeugen.

Das intrakapsuläre Plasma hat einen feinwabigen Bau. Es ist von zahlreichen kleinen Vakuolen (*kl. v*) durchsetzt, an deren Stelle sich bei zwei Exemplaren ein System von kleinen gewundenen Kanälen fand (Taf. XXII, Fig. 6 *kl. v*). Außerdem liegen im intrakapsulären Protoplasma größere Vakuolen, in denen mit Hämatoxylin stark färbbare Konkrete (Fig. 1 u. 12) nachweisbar sind. Auch finden sich manchmal unregelmäßige Spalträume, wie sie schon von HAECKER abgebildet sind. Im Plasma verstreut liegen zuweilen zahlreiche mit Orange stark färbbare Körnchen (Fig. 5 *k*).

Außer den unregelmäßigen, auch von HAECKER beobachteten Spalträumen ist oft eine spaltförmige Kluft vorhanden (Fig. 2, 3, 4 u. 6 *kl*), die sich unter der ganzen Oberfläche der Zentralkapsel ausbreitet und nur an den Astropylen und Parapylen unterbrochen ist. Durch diese Kluft wird eine dünne periphere Schicht (*p. s*) des intrakapsulären Protoplasmas abgetrennt. An der zentralen (innern) Oberfläche dieser Schicht kann sich eine deutliche, manchmal etwas abgehobene Membran (Fig. 4 u. 6 *m*) ausbilden. Es ist vielleicht nicht ausgeschlossen, daß die dünne periphere Protoplasmaschicht (*p. s*) mit der Bildung der Leistenschicht (Fig. 5  $zm^2$ ) der Zentralkapselmembran etwas zu tun hat. Indessen findet sich letztere sowohl an Exemplaren mit zarter Zentralkapselmembran (wie Fig. 4 u. 6) als auch mit bereits ausgebildeter Leistenschicht (wie bei Fig. 5).

Der Kern der *Challengeriiden* hat meist annähernd die Gestalt der Zentralkapsel. Er wird von einer zarten Kernmembran umgeben, die auf den Schnitten von *Challengeria naresi* immer deutlich zu erkennen war. Den Bau des Kernes habe ich bei dieser und anderen Arten näher

untersuchen können. Er hat in vielen Fällen die von HAECKER beschriebene Radstruktur (Taf. XXI, Fig. 2 u. 4), indem gegen die Peripherie zahlreiche zuweilen schaumige Stränge hinziehen, wobei das Zentrum des Kerns oft von chromatinfreiem Plasma eingenommen wird. Bei Exemplaren von *Challengeria naresi* fand ich indessen nicht selten, daß die radiären Chromatinstränge von wenigen zentralen Quersträngen ausgehen und untereinander häufig anastomosieren (Taf. XXII, Fig. 4). Dabei hatten die Stränge ein zackiges Aussehen und ihre Enden waren etwas verdickt. Oberhalb der Querstränge, d. h. an der den Astropylen abgewandten Seite, befand sich dann die zentrale chromatinfreie Plasmapartie. Außer dem Chromatin finden sich im Kernplasma viele mit Eosin färbare Körnchen, sowie Ansammlungen derartiger größerer und kleinerer Körnchen.

Über die Fortpflanzung der Challengeriden ist noch wenig bekannt. BORGERT (1900) sowie HAECKER (1908) haben Exemplare mit weichhäutiger Schale gefunden und als Jugendstadien gedeutet. In meinem Material fand sich ein solches von *Protocystis harstoni*. Ferner sind Exemplare mit zwei Kernen in der Zentralkapsel (vgl. Taf. XXIII, Fig. 5) und andere mit zwei einkernigen Zentralkapseln bekannt, die wohl mit Recht als vegetative Vermehrungsstadien gedeutet werden. Bei *Challengeria naresi* beschrieb HAECKER ein Stadium der Telophase, bei welcher die Chromatinelemente (wohl infolge der Konservierung auf eine Hälfte des Kernraumes zusammengezogen), teils die Beschaffenheit von dicken homogenen, wurstartigen Strängen, teils die Form von quergegliederten Fäden hatten. Auch auf meinen Schnitten fanden sich mehrere derartige Exemplare, deren Schalen indessen immer schon vollständig verkieselt waren. Oft hatten diese Chromatinschleifen auch ein rosenkranzähnliches Aussehen.

Vorkommen: In betreff der horizontalen und vertikalen Verbreitung der Challengeriden verweise ich besonders auf die angeführten Arbeiten von BORGERT und HAECKER. Das mir zur Verfügung stehende Material enthielt außer der kosmopolitischen *Challengeria naresi* nur antarktische (*Protocystis micropelceus*, *acornis*, *bicornuta*, *swirei*, *biscuspis* und *antarctica*) oder bipolare Arten (*Protocystis harstoni* und *tridens*). Die meisten stammten aus der Posadowskybai, aus einer Tiefe bis zu 385 m. *Challengeria naresi* war in einem Fange aus 2500—0 m Tiefe in großer Zahl (etwa 600 Exemplare) vertreten.

Die Familie der *Challengeridae* wurde von HAECKEL in zwei Unterfamilien eingeteilt.

1. Unterfamilie: *Lithogromida*. Schalenmündung ohne Pharynxbildung, d. h. ohne nach innen umgestülptes Mundrohr.

2. Unterfamilie: *Pharyngellida*. Schalenmündung mit Pharynx.

Die Challengeriden der Deutschen Südpolar-Expedition gehören sämtlich der Unterfamilie der *Lithogromida* an und innerhalb dieser zu den Gattungen *Challengeria* HAECKEL und *Protocystis* WALLICH.

#### Gattung *Challengeria* HAECKEL.

Peristomeinzhäutig. Keine Randstacheln.

#### *Challengeria naresi* JOHN MURRAY.

Taf. XXII, Figur 1—12.

*Challengeria naresii* JOHN MURRAY 1876, Proc. Roy. Soc. Lond., vol. XXIV, Taf. XXIV, Fig. 1; 1885, S. 226, Taf. A, Fig. 1.

*Challengeria naresii* HAECKEL 1887, S. 1648.

*Challengeria naresi* HAECKER 1908, S. 259, Taf. XLVIII, Fig. 370; Taf. XLIX, Fig. 377; Taf. LII, Fig. 429—430; Textfigur 27—28.

Schale linsenförmig, seitlich zusammengedrückt, im Umriß kreisförmig oder eiförmig. Peristom halb so lang wie die Schale, mit einfachem Zahn und zwei seitlichen basalen Flügeln. Die Wand der Schale ist verhältnismäßig dick; wie auch von HAECKER angegeben, kommen nebeneinander eine Varietät mit kreisförmigem Schalenumriß und dünnerer Schale und eine länglich ovale Varietät mit dickerer Schale vor.

Schalenhöhe 0,5—0,6 mm nach HAECKEL, 0,55—0,65 mm nach HAECKER.

Fundorte: „Kosmopolitisch; Atlantik, Indik, Pacifik in Tiefen von 1000—3000 Faden“ (HAECKEL). Von der „Valdivia“ wurde die Art vorwiegend in der Antarktis gefunden, außerdem auch im Südäquatorialstrom, Benguelastrom, Westwindtrift, antarktische Trift. Die Deutsche Südpolar-Expedition erbeutete am 18. XII. 01 in der Westwindtrift eine große Anzahl (etwa 600) in einem Fange (Vertikalnetz) aus 2500—0 m.

#### Gattung *Protoecystis* WALLICH.

Diese Gattung ist von HAECKER (1908 S. 258) in sechs Gruppen eingeteilt worden, die ich hier der Übersicht halber anführen möchte.

1. *Thomsoni-tridens*-Gruppe. Schale ei- oder linsenförmig. Peristom schlank, meist drei-, bei einzelnen Individuen zweizählig. Kein Randstachel.

2. *Swirei*-Gruppe. Schale sphärisch oder eiförmig, meist sehr dickwandig. Peristom schlank, durch eine deutliche Nahtlinie in Kragen und Fortsatz geschieden, dreizählig, 0, 1 oder 2 Randstacheln.

3. *Maeleari*-Gruppe. Schale kreisförmig oder leicht spiralig eingerollt oder nahezu dreieckig, ziemlich stark zusammengedrückt. Peristomfortsatz kurz, gedrungen, dreilappig. 0, 1 oder 2 Randstacheln.

4. *Varians*-Gruppe. Schale stark zusammengedrückt; in Flächenansicht kreisförmig. Peristom schlank, zwei-, bei einzelnen Individuen dreizählig. 0 oder 2 Randstacheln.

5. *Harstoni*-Gruppe. Schale spiralig eingerollt, mit rundlichem oder drei- bis vier-eckigem Umriß. Peristom zweizählig. Kein Randstachel.

6. *Murrayi*-Gruppe. Schale wenig zusammengedrückt, in Flächenansicht annähernd kreisförmig. Peristomfortsatz mit zwei Hauptzähnen und mit zwei seitlichen Flügeln, an deren Stelle je zwei Seitenzähne treten können. Kein Randstachel.

Die *Protoecystis*-Arten des Materials der Deutschen Südpolar-Expedition gehören der ersten, zweiten und fünften Gruppe an.

#### *Protoecystis tridens* HAECKEL.

*Challengeria tridens* HAECKEL 1887, S. 1651.

*Challengeron tridens* HENSEN 1887, S. 79.

*Challengeria tridens* MÖBIUS 1887, S. 122, Taf. VIII, Fig. 43.

*Challengeria tridens* CLEVE 1899, S. 28.

*Challengeria tridens* AURIVILLIUS 1899, S. 27.

*Challengeria tridens* JOERGENSEN 1900, S. 90.

*Challengeria tridens* CLEVE 1901, S. 46.

*Challengeria tridens* OSTENFELD und PAULSEN 1904, S. 168.

*Protocystis tridens* BORGERT 1901, S. 29, Fig. 33.

*Protocystis tridens* JOERGENSEN 1905, S. 141.

*Protocystis tridens* HAECKER 1906, S. 292; 1908, S. 262. Taf. XLIX, Fig. 382–383.

*Protocystis tridens* BORGERT 1911, S. 443, Taf. XXXI, Fig. 10–12.

Schale etwa eiförmig, seitlich etwas zusammengedrückt und sehr dünnwandig (bei meinen Exemplaren etwa  $2\ \mu$  dick). Peristom schräg, kragenförmig. Der Peristomfortsatz ist durch eine deutliche Nahtlinie vom Peristom getrennt und läuft in drei Zähne aus, von denen der mittelste am stärksten entwickelt ist.

Längendurchmesser: der Schale nach HAECKER 0,08–0,12 mm, BORGERT 0,07 bis 0,1 mm, HAECKER 0,07–0,14 mm. Die Exemplare der Südpolar-Expedition waren alle ziemlich groß, 0,13–0,14 mm lang und 0,075–0,08 mm breit.

*Protocystis tridens* ist eine bipolare Art, die nach HAECKER mit Ausnahme der oberflächlichen Meeressichten (0–50 m) alle Tiefen bewohnt.

Fundorte: Skagerak, Norwegische Westküste und Fjorde, Faeröer-Kanal, Nordatlantik, Spitzbergen, Nördliches Eismeer, Ost- und Westgrönlandstrom, Labradorstrom. Von der Deutschen Tiefsee-Expedition wurde die Art im südlichen Indik und in der Antarktis gefunden. An der Gauss-Station trat sie das ganze Jahr hindurch ziemlich häufig auf.

#### *Protocystis acornis* HAECKER.

*Protocystis acornis* HAECKER 1906, S. 292, Taf. XI, Fig. 3; 1908, S. 263, Taf. XLIX, Fig. 385.

*Protocystis acornis* BORGERT 1911, S. 443.

Der vorigen sehr ähnlich und vielleicht nur eine dickschalige Abart derselben.

Schalenhöhe nach HAECKER 0,07–0,08 mm.

Fundorte: Antarktis, oberhalb 200 m. Fand sich im „Gauss“-Material ganz vereinzelt.

#### *Protocystis swirei* J. MURRAY.

*Challengeria swirei* J. MURRAY 1885, S. 226, Taf. A, Fig. 11.

*Challengeria swirei* HAECKER 1887, S. 1654.

*Protocystis swirei* HAECKER 1906, S. 293, Taf. 11, Fig. 2.

*Protocystis swirei* HAECKER 1908, S. 263, Taf. XLIX, Fig. 384, 386, 390–391.

*Protocystis swirei* BORGERT 1911, S. 447.

? *Challengeron pearceyi* HAECKER 1887, S. 1654, Taf. XCIX, Fig. 7.

Schale eiförmig bis beinahe kugelig, mit einem Stachel am aboralen Pol. Es kommen dünnwandige (2–3  $\mu$  Schalendicke) und dickwandige (4–5  $\mu$  Schalendicke) Exemplare nebeneinander vor. Peristomkragen schräg, Peristomfortsatz durch eine Naht getrennt, dreizählig; der mittlere Zahn am längsten.

Größenverhältnisse: HAECKER (1908) führt die Größenverhältnisse eines dünnchaligen und eines dickschaligen Exemplars aus dem gleichen Fange an:

	dünnchaliges Exempl.	dickschaliges Exempl.
Gesamtlänge .....	0,37 mm	0,33 mm
Apikalstachel .....	0,1 „	0,1 „
Schalendicke ohne Peristomkragen .....	0,15 „	0,13 „
Peristomkragen und Peristomfortsatz .....	0,12 „	0,1 „

Ich habe diese Tabelle hier wiedergegeben, da die an meinen Exemplaren vorgenommenen Messungen erheblich kleinere Maße ergeben haben:

	dünnschaliges Exemplar	zwei dickschalige Exemplare	
	(Schale 2—3 $\mu$ dick)	(Schalen 4—5 $\mu$ dick)	
Gesamtlänge .....	0,240 mm	0,180 mm	0,160 mm
Apikalstachel .....	0,040 ..	0,030 ..	0,035 ..
Schalenslänge ohne Peristomkragen .....	0,120 ..	0,100 ..	0,090 ..
Peristomkragen und Peristomfortsatz .....	0,080 ..	0,050 ..	0,035 ..

Ich glaube keine Veranlassung zu haben, wegen der bedeutenden Größenunterschiede zwischen HAECKERS und meinen Exemplaren anzunehmen, daß es sich um verschiedene Arten handelt. Es ist vielleicht möglich, daß sich durch die vom hohen Meere verschiedenen Lebensbedingungen in der Posadowskybai eine kleinere Lokalrasse gebildet hat. Ein ähnlicher, wenn auch nicht so krasser Fall liegt vielleicht bei *Protocystis tridens* vor. HAECKER erwähnt jedenfalls, daß die kleinsten Exemplare, die er gemessen hat, aus einem Fjorde Norwegens (Byfjord) stammten.

F u n d o r t e : *Protocystis swirci* ist bisher nur im südlichen Indik und in der Antarktis gefunden worden. In der Posadowskybai war sie weniger häufig als *Protocystis tridens*.

**Protocystis bicuspis** n. sp.

Taf. XXI, Figur 3.

Diese Art erinnert sehr an *Protocystis swirci*, unterscheidet sich von ihr indessen durch den Besitz von zwei dicht hintereinanderstehenden, parallelen, medianen Aboralstacheln und den ziemlich gerade abgestutzten Peristomkragen. Auch bei dieser Art, die in wenigen Exemplaren in der Gaussbucht gefangen wurde, kommt eine dickschalige (4—5  $\mu$  Schalendicke) und eine dünnchalige (2  $\mu$  Schalendicke) Varietät vor. Bei einem Exemplar (Fig. 3 a) waren beide Stacheln sehr kurz (12  $\mu$ ); sonst scheint der vordere Stachel meist etwas kürzer zu sein.

G r ö ß e n v e r h ä l t n i s s e : Ich führe hier die Maße des abgebildeten dickschaligen Exemplars (Fig. 3) an.

Gesamtlänge 0,160 mm      Breite 0,070 mm      Stachellänge 0,035 mm.

F u n d o r t : Antarktis, Gauss (Deutsche Südpolar-Expedition).

**Protocystis bicornuta** nom. nov.

*Protocystis bicornis* HAECKER 1906, S. 293, Taf. XI, Fig. 4.

*Protocystis bicornis* HAECKER 1908, S. 264, Taf. XLIX, Fig. 387.

*Challengeron bicorne* BORGERT 1911, S. 451.

Dieser zuerst von der D e u t s c h e n T i e f s e e - E x p e d i t i o n erbeuteten Art gab HAECKER 1906 den Namen *Protocystis bicornis*. Da dieser Name bereits 1901 von BORGERT an eine andere *Protocystis*-Art vergeben ist, so schlage ich den Namen *Protocystis bicornuta* vor.

S c h a l e annähernd kugelig mit zwei divergierenden kräftigen Stacheln am aboralen Schalensrand. Peristomkragen schräg abgestutzt, Peristomfortsatz durch eine Naht getrennt in drei kurze Spitzen auslautend. Schale dick (bei meinen Exemplaren 3—4  $\mu$  dick) mit leistenförmigen Erhebungen auf der polygonalgeflederten Oberfläche.

Bei einem bei der G a u s s s t a t i o n gefangenen Exemplar fand sich in der Mitte zwischen den beiden großen Zähnen ein dritter kleinerer Zahn.



**Größenverhältnisse:** Höhe der Schale nach HAECKER 0,1 mm, Länge des Peristomfortsatzes 0,03 mm. Die Exemplare der Gausstation hatten die gleiche Schalenhöhe; der Peristomfortsatz war 0,03—0,04 mm lang und die Stacheln bis 0,04 mm lang.

**Fundorte:** Antarktis. Ein Exemplar wurde von der *Valdivia* im nördlichen Indik gefunden, doch vermutet HAECKER (1906), das Exemplar könnte durch Zufall in den Fang hingeraten sein. Bei der Gausstation waren sie in gleicher Anzahl wie *Protoecystis swirei*.

**Protoecystis harstoni** J. MURRAY.

*Challengeria harstoni* J. MURRAY 1885, S. 226, Taf. A, Fig. 14 a.

*Challengeria harstoni* HAECKEL 1887, S. 1650.

*Challengeria thomsoni* HENSEN 1887, S. 79, Taf. 6, Fig. 70—72.

*Challengeria thomsoni* MÖBIUS 1887, S. 121.

*Challengeria harstoni* CLEVE 1899, S. 28; 1901, S. 146.

*Challengeria harstoni* JOERGENSEN 1900, S. 90; 1905, S. 141.

*Protoecystis harstoni* BORGERT 1901, S. 28, Fig. 30; 1911, S. 436.

*Protoecystis harstoni* HAECKER 1906, S. 297, Textfig. D; 1908, S. 270, Taf. I, Fig. 397—398.

*Protoecystis harstoni* JÖRGENSEN 1907, S. 172.

*Challengeria zelandica* WOLFENDEN 1902, S. 361, Taf. 2, Fig. 5.

**Schale** seitlich zusammengedrückt, kreisrund oder mehr dreieckig. Schalenmündung mit zwei parallelen Zähnen. Umriß der Schale spiralig. Schalenoberfläche glatt, d. h. ohne Leisten.

**Größenverhältnisse:** Die antarktischen Exemplare der Gauss-Expedition hatten eine Höhe von etwa 0,140 mm, eine Breite von 0,080—0,090 mm und eine Peristomlänge von 0,040 mm. Ihre Gestalt war von der Seitenfläche gesehen rundlich und nicht dreieckig, was auch HAECKER (1906 u. 1908) von den antarktischen Exemplaren als Regel angibt. Die Höhe der antarktischen Exemplare soll nach HAECKER zwischen 0,13 und 0,18 mm schwanken.

**Fundorte:** *Protoecystis harstoni* ist eine bipolare Art. Sie wurde bisher an der norwegischen Westküste, im Nördlichen Eismeer bei Spitzbergen und Grönland, im Nördlichen Atlantik und Nordpazifik erbeutet. Außerdem wurde sie von der *Valdivia* in der Antarktis an der Oberfläche und bis zu bedeutenden Tiefen hinab festgesetzt. In der Posadowskybai war sie das ganze Jahr in etwa gleicher Zahl wie *Protoecystis swirei* und *bicornuta* vertreten.

**Protoecystis antaretica** nov. spec.

Taf. XXI, Figur 1.

Diese neue Art erinnert in ihrer Form an die vorige, ist jedoch von ihr besonders durch die abweichende Gestalt des Peristoms leicht zu unterscheiden. Sie ist, von der Seite gesehen, ebenfalls rundlich, nähert sich indessen etwas der eiförmigen Gestalt. Der Umriß ist spiralig. Das durch eine deutliche Nahtlinie abgegrenzte kurze Peristom endigt mit zwei parallelen Zähnen. Die Schalenwand ist 0,060—0,080 mm dick, also bedeutend dicker als die Schalen von *Protoecystis harstoni*. Porenrahmen auf der Oberfläche der Schale stark leistenartig vorspringend.

**Größenverhältnisse:** Höhe der Schale 0,160 mm, Breite 0,100 mm, Länge des Peristoms vom Beginn des „Palisadenkörpers“ bis zur Spitze der Zähne 0,030 mm.

**Fundort:** Von dieser Art war ein Exemplar in der Posadowskybai erbeutet worden.

**Protoecystis micropolecus** HAECKER.

*Protoecystis micropolecus* HAECKER 1906, S. 298, Taf. XI, Fig. 5; 1908, S. 272, Taf. L, Fig. 403.

*Protoecystis micropolecus* BORGERT 1911, S. 438.

Schale von der Seitenfläche gesehen drei- bis vierseitig, aborale Schalseite stark abgeflacht. Peristom lang; gebogen in zwei Zähne auslaufend. Schalenwand dick mit spindelförmigen Schalenkanälen.

Größenverhältnisse: HAECKER gibt für die Schalenhöhe inkl. Peristomfortsatz 0,270—0,320 mm, für die Länge des letzteren 0,110—0,120 mm an. Zwischen diesen Grenzen lagen auch die Größenverhältnisse der Exemplare von der Gauss-Station. Die Schalenbreite betrug etwa 0,200 mm.

Fundorte: Diese Art wurde auch von der Valdivia in antarktischen Gebieten gefunden; in dem Material der Südpolar-Expedition fanden sich nur wenige Exemplare aus der Posadowskybai.

**Anhang zu den Challengeriden.****Familie Caementellidae** BORGERT 1909.

Tripyleen ohne selbstausschiedene Skelette; als Ersatz dafür dient eine aus kieseligen Fremdkörpern (Ausscheidungen anderer Organismen) gebildete Hülle.

Die ersten Caementelliden wurden 1879 von R. HERTWIG beschrieben, der sie im Mittelmeer bei Messina aufgefunden hatte, indessen nicht erkannte, daß die Kieselgebilde der Hülle Skelette anderer Organismen (in diesem Falle der Silicoflagellaten-Gattung *Dictyocha*) waren. HAECKEL brachte (1879 und 1887) die Arten in der Familie der Cannorhaphiden unter.

Eine genaue Untersuchung der hier in Frage kommenden Organismen verdanken wir BORGERT, der auf Grund seines teils im Mittelmeer erbeuteten, teils von der Plankton-Expedition mitgebrachten Materials die Familie der *Caementellidae* aufstellte. Aus der Ausbeute der Deutschen Tiefsee-Expedition wurden hierher gehörige Tripyleen bisher nicht beschrieben. Die Südpolar-Expedition brachte eine größere Anzahl während ihres Aufenthaltes in der Antarktis erbeuteter Exemplare mit.

Skeletthülle: Die zum Aufbau der Hülle von den Caementelliden verwendeten kieseligen Fremdkörper sind verschiedener Herkunft. Die zuerst bekannt gewordenen Formen hatten vorzugsweise die Skelette der Kieselalgen-Gattung *Dictyocha* benutzt und sie in Gestalt einer Gitterkugel zusammengefügt. BORGERT (1909) beschreibt ebensolche Hüllen, außerdem aber auch Hüllen, die aus verschiedenen teils schachtelförmigen, teils stabförmigen Diatomeenpanzern hergestellt waren, und andere, deren vorwiegende Bestandteile Skelette kleiner Radiolarien sind. Das gleiche Material diente auch den von der Deutschen Südpolar-Expedition mitgebrachten Exemplaren zum Aufbau ihrer Hülle (siehe Taf. XXIII). Mit Vorliebe waren die schachtelförmigen Diatomeenpanzer verschiedener *Coscinodiscus*- und *Asteromphalus*-Arten benutzt worden, und ich kann die Angabe BORGERTS bestätigen, daß die offene Seite der Panzer stets nach innen, die geschlossene nach außen gekehrt war. Das geht vor allem aus den Figuren 2 und 3 (Taf. XXIII) hervor;

erstere ist nach einem in Canadabalsam eingeschlossenen Exemplar gezeichnet, letztere stellt den optischen Querschnitt nach einem Glycerinpräparat dar. Außer den *Coscinodiscus*- und *Asteromphalus*-Panzern sind auch stabförmige Diatomeen (*Fragilaria*- und *Synedra*-Arten), wenn auch seltener, zur Verwendung gekommen (Figur 3), ferner andere Diatomeenpanzer (*Hemiaulus*? auf Fig. 1), *Dictyocha*-Panzer (Fig. 2 u. 3), das Skelett eines monopyleen Radiolars (*Helotholus histicosa* JÖRG.) (Fig. 1) und in allen Fällen die spießförmigen Nadeln und gebogenen Spangen der an dem gleichen Fundorte überaus häufigen *Sticholonche zanclea* HERTWIG. An Präparaten, die in Glycerin eingeschlossen sind und deren Kieselgebilde dadurch mehr oder weniger durchsichtig sind, erkennt man, daß die zur Hülle verwandten Fremdkörper durch eine feine Membran zusammengehalten werden (Fig. 3 oben in den *Coscinodiscus*-Panzern). BORGERT erwähnt auch den Umstand, daß Kieselstücke sehr oft in radiärer Richtung der Hülle angefügt seien, was eine Erhöhung des Schwebvermögens durch Vergrößerung der Reibungsfläche im Wasser bedinge. Bei den mir vorliegenden Exemplaren trat eine derartige Lagerung meist nicht deutlich hervor, da, wie gesagt, vorzugsweise *Coscinodiscus*-Panzer verwandt waren, doch zeigt das in Figur 1 abgebildete Exemplar andeutungsweise eine solche Lagerung.

**Weichkörper:** Der Weichkörper der Caementelliden ist ursprünglich kugelig, kann jedoch, mehr oder weniger abhängig von dem zur Hülle verwandten Material, eine mehr flache, linsenförmige oder ellipsoide Gestalt annehmen oder sogar eckig erscheinen. Der Durchmesser bei den von BORGERT beschriebenen Arten betrug 0,090—0,310 mm. Die **Zentralkapsel** ist ellipsoidisch bis kugelig und wird von dem im extrakapsulären Protoplasma liegenden mehr oder weniger ansehnlichen **Phaeodium** umgeben, dessen Hauptmasse vor der **Astropyle** liegt. Letztere wurde von HERTWIG, HAECKEL und BORGERT stets vorgefunden, während **Parapyle**n nur bei einer Art von BORGERT 1909 sicher nachgewiesen werden konnten. Die von mir untersuchten Exemplare hatten meist eine kugelige Gestalt, die jedoch in Abhängigkeit von der Gestalt und Menge der zur Hülle benutzten Fremdkörper manchmal in eine polygonale und im Durchschnitt viereckig erscheinende überging. Der Durchmesser des Weichkörpers betrug 0,080 bis 0,090 mm. Die elliptische 0,040—0,050 mm lange **Zentralkapsel** lag stets exzentrisch nahe der Oberfläche des Körpers, und zwar so, daß die **Astropyle** dem Zentrum, die beiden **Parapyle**n der Oberfläche des Weichkörpers zugekehrt waren. Der Kern ist ziemlich groß, rundlich oder mehr elliptisch, mit einem Längendurchmesser von 0,030—0,040 mm. Das **intra-kapsuläre Protoplasma** hat ein feinkörniges Aussehen und enthält eine Anzahl verhältnismäßig ansehnlicher Vakuolen. Sehr deutlich ließ sich die Zusammensetzung der Zentralkapselwandung aus zwei Membranen erkennen, da sich die äußere Membran, wohl infolge der Konservierung, oft weit abgehoben hatte (Fig. 3). In diesen Fällen konnte man auch deutlich die beiden **Parapyle**n erkennen, während die **Astropyle** fast stets sichtbar war.

Das extrakapsuläre Protoplasma lag in seiner Hauptmasse vor der Astropylenseite, während es an der entgegengesetzten Seite die Zentralkapsel oft nur in dünner Lage bedeckte. Das ansehnliche **Phaeodium** hatte sowohl in den am Fundorte gleich nach dem Fange angefertigten Glycerinpräparaten, als auch an dem in Alkohol konservierten Material eine gelb- bis olivbraune Farbe.

Der **Kern**, dessen Bau in den Glycerinpräparaten gut zu erkennen war, war in den meisten

Fällen von kleineren Chromatinbrocken ziemlich gleichmäßig erfüllt, während einzelne größere Brocken eine mehr zentrale Lage einnahmen. In einigen Fällen konnte auch eine radiäre Anordnung des Chromatins beobachtet werden. Teilungsstadien oder andere Fortpflanzungsstadien waren nicht vorhanden. Ähnliche Kernbilder hat auch BORGERT 1909 von *C a e m e n t e l l i d e n* beschrieben. Er fand große bläschenförmige Kerne, deren Chromatin manchmal radiäre Stränge bildete. In anderen Fällen war das Chromatin in kleinen zackigen Massen oder in Form von Kügelchen im Kernplasma verteilt. Bei einem Exemplare zeigte der Kern eine tiefe Einstülpung; das Chromatin bildete ein unregelmäßiges Maschenwerk mit verdickten Knotenpunkten.

Sowohl von HAECKEL (1887) wie von BORGERT (1909 a u. b) wurden Fortpflanzungsstadien gefunden, die entweder eine Zentralkapsel mit zwei Kernen oder schon zwei getrennte Zentralkapseln aufwiesen, also als vegetative Teilungsstadien aufzufassen sind. Genauere Angaben über den Verlauf dieser Teilungen sind indessen noch nicht vorhanden.

Von besonderem Interesse ist ein Exemplar im Stadium der Gametenbildung, das von BORGERT (1909 a u. b) beschrieben wurde. Der Kern hatte sich in viele kleine sekundäre Kerne aufgelöst, die ihrerseits teils in Halbierung begriffen waren, teils sich in Form einer primitiven Mitose zur Teilung anschickten. Sie zeigten Knäuelstruktur oder schon fortgeschrittenere Phasen der Mitose, wie die Verteilung der zehn bis zwölf Chromosomen auf die beiden Tochterkerne. Die Kernteilung vollzieht sich in der Weise, daß ein Kern sich in die Länge streckt und die Chromosomen sich parallel zur Längsachse anordnen. Bei der quer zur Längsachse erfolgenden Durchsehnürung des Kernes werden auch die Chromosomen halbiert; eine Längsspaltung findet also nicht statt.

*S y s t e m a t i s c h e S t e l l u n g*: Die Frage, ob die hier besprochenen Radiolarien besondere Arten oder nur Jugendzustände von Tripyleen seien, wurde bereits 1891 von BORGERT angeschnitten und in seinen letzten Arbeiten wiederum erörtert. Es ist sehr wohl möglich, daß jugendliche tripylee Radiolarien, bevor sie ein Eigenskelett ausscheiden, sich eine Fremdkörperhülle bilden. Es könnte sich hierbei sowohl um aus Gameten entstandene Jugendstadien, wie auch um Teilungsstadien von Arten mit fester unteilbarer Schale handeln. Dieses mag für einen Teil der in der Familie der *C a e m e n t e l l i d e n* zusammengefaßten Arten auch zutreffen, dagegen beweisen die aufgefundenen Fortpflanzungsstadien, besonders das von BORGERT beschriebene Stadium der Gametenbildung, daß wenigstens ein Teil der *C a e m e n t e l l i d e n* aus ausgewachsenen Organismen besteht.

Bei dem mir vorliegenden, ziemlich reichlichen Material von *C a e m e n t e l l i d e n* war mir sofort die große Ähnlichkeit des Weichkörpers mit dem Weichkörper der an der Fundstelle häufigen Challengeriden, besonders der *Protocystis tridens* HAECKEL aufgefallen. Auch Prof. VANHÖFFEN hatte bereits die Vermutung ausgesprochen, daß die hier in Frage kommenden Tripyleen zum Entwicklungskreis der *C h a l l e n g e r i d e n* gehörten. Leider ist es mir, trotz genauer Untersuchung des Materials nicht gelungen, einen Beweis für die Zugehörigkeit zu den *C h a l l e n g e r i d e n* zu liefern, doch möchte ich die folgenden Beobachtungen anführen, die vielleicht zugunsten meiner Ansicht sprechen, daß es sich in diesem Falle um Teilungsstadien von *C h a l l e n g e r i d e n* handelt. Größenverhältnisse und Bau des Weichkörpers sind die gleichen, wie z. B. bei *Protocystis tridens*. Nur die Struktur des Kernes sah allerdings in einigen Fällen etwas anders aus (Fig. 3). Die Farbe und Größe der Phaeodellen war die gleiche, doch läßt sich einwenden, daß das durch

die gleiche Lebensweise bedingt sei. In den Größenverhältnissen von Kern, Zentralkapsel sowie des ganzen Körpers, in der Lage der Zentralkapsel und in der Größe der intrakapsulären Vakuolen stimmen die Formen so sehr mit den kleinen am gleichen Fundort vorkommenden Challengeriden überein, daß es nicht möglich wäre, die Weichkörper ohne die Skelette und Hüllen in den an der Fundstelle von Prof. VANHÖFFEN hergestellten Glycerinpräparaten zu unterscheiden. Einige Exemplare von *Protocystis*-Arten hatten vor der Schalenöffnung eine Ansammlung von leeren Diatomeenpanzern, *Sticholonche*-Nadeln usw. gebildet, die in ihrer Anordnung ganz an die Fremdkörperhüllen der fraglichen Formen erinnerte (Fig. 5). Das auf Fig. 5 abgebildete Exemplar von *Protocystis tridens* HAECKEL war mit einem ansehnlichen Teil des Weichkörpers aus seiner Schale ausgetreten und in die Fremdkörperhülle übergegangen; die Zentralkapsel hatte zwei Kerne. Es handelte sich in diesem Falle um leere Diatomeenpanzer, so daß es sich also nicht um eben gefangene Beute handeln kann, deren Skelettgebilde jedenfalls nach Verdauung ihres Weichkörpers von der Challengeride ausgestoßen worden wären und keinesfalls an der Oberfläche des Radiolarienkörpers, höchstens im Innern, längere Zeit zurückbehalten wären. Ich fand zwar in mehreren Fällen *Protocystis*-Arten mit zwei Kernen in der Zentralkapsel, die keine Ansammlung von Fremdkörpern vor der Schalenmündung hatten. Wenn man indessen bedenkt, wie leicht sich die verhältnismäßig schweren Diatomeenpanzer bei der Konservierung und Präparation ablösen müssen, wenn sie noch nicht zu einer zusammenhängenden Hülle aneinander gefügt sind, so ist es wohl nur ein glücklicher Zufall, wenn ein Exemplar, wie das auf Fig. 5 abgebildete, erhalten bleiben kann, der wohl nur dem Umstande zu verdanken ist, daß das Exemplar bald nach der Erbeutung präpariert wurde. Immerhin ist es auffallend, daß nicht derartige Stadien von Challengeriden in europäischen Meeren, deren Plankton doch von vielen Forschern systematisch bearbeitet wird, gefunden worden sind.

Auch ein anderes Exemplar einer „Caementellide“ ist hier von Interesse. Das auf Fig. 4 abgebildete hatte sich innerhalb der Fremdkörperhülle abgerundet und eine ziemlich derbe, im Präparat gefaltete, eng anliegende Membran ausgeschieden. Wenn sich meine Vermutung, daß diese Formen Teilungsstadien von Challengeriden seien, bestätigt, so wäre anzunehmen, daß das vorliegende Exemplar im Begriff ist, die Challengeriden-Schale auszuschleiden. Keinesfalls ist die Membran identisch mit der oben erwähnten zarten Membran, durch welche die Fremdkörper zusammengehalten werden. Diese war außerdem noch zu erkennen und innerhalb derselben fanden sich noch einige ausgestoßene Phaeodellen.

Wenn also auch diese Beobachtungen nicht beweisend sind, so halte ich es doch wenigstens für wahrscheinlich, daß die mir vorliegenden „Caementelliden“ Teilungsstadien von kleinen *Protocystis*-Arten oder aber den Challengeriden nahverwandte Tripyleen sind. Bis sich dieses entscheiden läßt, mag die vorliegende „Caementelliden“-Form den Namen *Caementella antarctica* führen.

Verbreitung der Caementelliden: Die horizontale Verbreitung der Caementelliden war bisher für Atlantik, Mittelmeer und Indik festgestellt. Speziell die Plankton-Expedition erbeutete in allen untersuchten wärmeren Strömungsgebieten des Atlantik Caementelliden, dagegen niemals in kühlen und kalten Regionen. Selbst in den gemäßigten Gebieten der Golfstromtrift wurden keine Caementelliden gefunden. Es hatte daher den Anschein, als ob sie ausschließlich wärmere Meeresgebiete bewohnen. Durch die Funde der Deutschen

Südpolar-Expedition werden die Caementelliden nunmehr auch für die Arktis festgestellt.

Aus einem Vergleich der bisher vorliegenden Angaben über die horizontale Verbreitung ergibt sich, daß die Caementelliden vorwiegend die oberen Meeresschichten (0—300 m) bewohnen, doch wurden sie im Mittelmeer noch in Tiefen von 2000—3000 m durch Schließnetzfüge festgestellt. Die zahlreichen Exemplare der Deutschen Südpolar-Expedition sind in Tiefen von 0—385 m erbeutet worden. Näheres über die horizontale, vertikale und quantitative Verbreitung der Caementelliden ist aus BORGERTS Abhandlung (1909) ersichtlich.

### Familie Medusettidae HAECKEL 1887.

Tripyleen meist mit einer die Zentralkapsel umhüllenden Schale, selten mit freiliegender, blasig aufgetriebener Zentralkapsel, der die kleine Schale am oralen Pole vorgelagert ist. Vereinzelt neben der Schale noch ein blasenartiger Schwebeapparat („Floß“) entwickelt. Schale einachsig, gewöhnlich von ovaler, glocken- oder kappentörmiger, seltener kugeligter Gestalt. Gelegentlich zeigt die Schale eine ungleiche Krümmung der Flächen oder sie ist gleichmäßig seitlich abgeplattet. Schalenwandung meist mit Alveolarstruktur. Stacheln hohl, durch Querwände gekammert, fast überall am Rande der Schalenmündung entspringend (BORGERT 1906).

In der Familie der Medusettidae werden bisher sehr verschieden organisierte Formen vereinigt; sie umfaßt einerseits kleine einfach gebaute Arten (*Medusetta*, *Euphysetta*), die in mancher Hinsicht an die Challengeriden erinnern, andererseits die großen Arten der Nationaletten und Planktonetten. Von HAECKER (1907 und 1908) werden außerdem die von BORGERT (1906) als besondere Familie abgetrennten Arten der Gattung *Atlanticella* noch zu den Medusettiden gerechnet.

Ich schließe mich in betreff der Definition der Medusettiden BORGERTS Vorschlägen an, glaube aber, daß die Einteilung der Medusettiden vorerst noch als eine provisorische anzusehen ist, die nach genauerer Kenntnis der betreffenden Arten noch einige Umwandlungen erfahren wird. Die von BORGERT zur Familie der *Medusettidae* vereinigten Formen haben bei sonstigen Unterschieden eine allen gemeinsame, eigenartige Bauart der Oralstacheln der Schale, die sich bei keiner andern Gruppe der Tripyleen wiederfindet. Die hohlen Stacheln stellen ein einfaches Rohr dar; dasselbe wird durch viele Quersepten in eine Reihe von Kämmerchen geteilt, die durch kleine Öffnungen innerhalb der Septen miteinander kommunizieren. Bei andern Formen ist der Bau insofern komplizierter, als jeder Stachel ein doppelwandiges Rohr darstellt und nur das innere Rohr den eben besprochenen Bau aufweist.

Im Material der Deutschen Südpolar-Expedition waren nur Arten der Gattungen *Euphysetta*, *Planktonetta* und *Nationaletta*<sup>1)</sup> vertreten. Eine Übersicht über alle Gattungen

<sup>1)</sup> Da mir kein Vergleichsmaterial vorliegt, so kann ich zur Frage der Identität von *Nationaletta fragilis* BORGERT und *Gazellella fragilis* FOWLER keinen Beitrag bringen.

und ihre Merkmale gibt die folgende, von BORGERT (1906 S. 143) aufgestellte Synopsis der Medusettiden - Gattungen :

<p>Subfamilie Euphysettidae</p> <p>Schale mit ein bis vier kräftigen gekammerten Oralstacheln (Füßen) am Rande der Mündung, zu denen noch einige schwächer ausgebildete Stacheln hinzukommen können. Aboraler Pol der Schale mit oder ohne Stachel (Apikalhorn)</p>	<p>Drei gleichmäßig ausgebildete Oralstacheln oder Füße ..... <i>Cortinella</i></p> <p>Vier gleichmäßig ausgebildete Oralstacheln oder Füße, die entweder frei oder paarweise an ihren Distalenden miteinander verbunden sein können, so daß sie zwei Bügel bilden ..... <i>Medusella</i></p> <p>Ein kräftig entwickelter und meist drei schwächer ausgebildete Oralstacheln ..... <i>Euphysetta</i></p>
<p>Subfamilie Gazellettidae</p> <p>Schale mit sechs bis zwölf oder mehr gekammerten Stacheln (Füßen), die entweder auf den Rand der Mündung beschränkt sind oder auch über die Schalenoberfläche zerstreut stehen. Aboraler Pol der Schale meist ohne stachelartigen Fortsatz (Apikalhorn)</p>	<p>Sechs, seltener fünf oder sieben Oralstacheln am Rande der Schalenmündung ..... <i>Gazellietta</i></p> <p>Zwölf Stacheln am Rande der Schalenmündung, von denen sechs abwärts und sechs aufwärts gerichtete oder fast horizontal abstehende alternieren ..... <i>Gorgonella</i></p> <p>Zahlreiche, zehn bis zwanzig oder mehr divergierende Stacheln, von denen nur ein Teil am Rande der Mündung, die übrigen an der Schalenoberfläche stehen ..... <i>Polypelta</i>.</p>
<p>Subfamilie Planktonettidae (provisorisch)</p> <p>Schale als kappenförmiger oraler Anhang der blasenartig aufgetriebenen Zentralkapsel ausgebildet. Die gekammerten Stacheln stehen am Rande der Kappe; auf der Höhe der Wölbung befindet sich eine runde Öffnung</p> <p>oder:</p> <p>Schale groß, blasenartig; die gekammerten Stacheln entspringen am Rande der Mündung, wo sie, auf die eine Hälfte der Rundung beschränkt, in einem Halbkreis um die Öffnung herumstehen. Außer der Schale (oft) noch ein Floß entwickelt.</p>	<p>Zehn bis dreizehn divergierende Stacheln am Schalenrande ..... <i>Nationaella</i></p> <p>Acht bis zehn Oralstacheln, die einseitig die Schalenmündung im Halbkreis umstehen ..... <i>Planktonella</i></p>

#### Gattung Euphysetta HAECKEL.

Medusettiden mit einer die Zentralkapsel umhüllenden Schale, an deren Mündungsrand ein kräftig entwickelter gekammerter und drei, seltener mehr, kleinere Oralstacheln stehen.

#### *Euphysetta dubia* nov. spec.

Taf. XXIII, Figur 7.

Schale ellipsoidisch mit schwach angedeuteten meridionalen Rippen. Am Mündungsrand ein großer gekammerter Oralstachel von der Länge der Schale, an dessen unterem Drittel ein dornartiger Seitenast entspringt. Die drei schwächeren Oralstacheln unregelmäßig entwickelt und teilweise mit Nebendornen versehen. Am Scheitel der Schale ein kurzer konischer Fortsatz.

Länge der Schale 0,090 mm, Breite 0,075 mm, Durchmesser der Mündung etwa 0,040 mm.

Diese in mancher Hinsicht an *Euphysetta pusilla* CLEVE erinnernde Art wurde leider nur in

einem Exemplar erbeutet. Sie unterscheidet sich von ersterer durch ihre bedeutendere Größe sowie die Ausbildung der Oralstacheln.

F u n d o r t : Antarktis, am 10. III. 1903.

**Gattung Nationaletta** BORGERT 1905.

Medusettiden mit blasig aufgetriebener Zentralkapsel, deren oralen Pole die kappenförmige Schale aufgesetzt ist; ihrem Rande entspringen 10—13 Stacheln.

**Nationaletta fragilis** BORGERT 1905.

Taf. XXIII, Figur 6.

*Gazellella fragilis* BORGERT 1902, S. 570, Fig. G.

? *Gazellella fragilis* FOWLER 1904, S. 483, Fig. 1—3.

*Nationaletta fragilis* BORGERT 1905, S. 118, 122.

*Nationaletta fragilis* BORGERT 1906, S. 160, Taf. XIII, Fig. 3—4.

*Planktonella fragilis* HAECKER 1908, S. 309, Taf. LVI, Fig. 454.

Schale kappenartig, mit kremenartig nach außen umgebogenem Rande, der blasenförmig aufgetriebenen, ovalen bis kugeligen Zentralkapsel angelagert. Die Schale besitzt etwa in der Mitte eine große runde Öffnung und nahe dem Rande einen Kranz von kleineren und größeren, länglichen Poren. Schalenrand mit 10—13 fast geraden oder wenig gebogenen gekammerten Stacheln, deren distales Ende verzweigt ist. An den Stachelseiten zahlreiche senkrecht abstehende Seitenästchen, die in mehrere Ankerfädchen auslaufen.

Durchmesser der Zentralkapsel (nach BORGERT) 1,0—1,3 mm, der Schale 0,4—0,6 mm; Stachelnlänge 1,5—2,5 mm.

Vom „Gauss“ wurde am 27. III. 03 in der Antarktis ein Exemplar erbeutet (Taf. XXIII, Fig. 6), auf welches obige Beschreibung annähernd paßt. Die Mitte der Schale war herausgebrochen, so daß die Schalenöffnung nicht vorhanden war. Folgende Unterschiede lassen es indessen möglich erscheinen, daß eine neue Spezies vorliegt. Die Zahl der Stacheln betrug 14. Von ihnen standen zehn wagerecht (in der Ebene des Schalenrandes), vier nebeneinanderstehende etwa im rechten Winkel dazu, nach der Aboralseite gebogen. An Stelle des Porenkranzes am Rande der Schale war ein Streifen von sehr feinwabiger Struktur (punktiert aussehend), der in ziemlich weiten Abständen sehr kleine längliche Poren aufwies.

*Nationaletta fragilis* war bisher nur aus warmen Gebieten des Atlantik und Südpolar-Expedition bekannt; auch das legt die Vermutung nahe, daß das Exemplar der Deutschen Südpolar-Expedition einer neuen Art angehört.

**Gattung Planktonetta** BORGERT 1902.

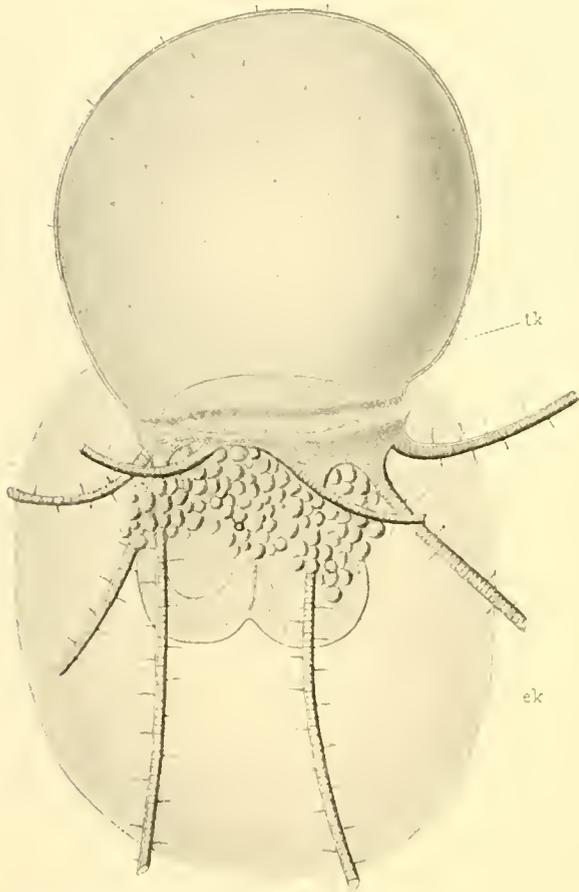
Medusettiden mit großer blasenartig aufgetriebener Schale, an deren Mündungsrande die 8—10 Stacheln entspringen, wo sie indessen, nur auf die eine Hälfte der Rundung beschränkt, im Halbkreis um die Mündung herumstehen. Zentralkapsel groß, blasenförmig, innerhalb der Skelettschale. Außerdem ist ein blasenartiger Anhang, das Floß, entwickelt, welches zwischen den beiden äußeren Stacheln liegt.

**Planktonetta atlantica** BORGERT.

Textfigur 11.

? *Gazellotta* HENSEN 1887, S. 77.*Gazellotta atlantica* BORGERT 1901, S. 39, Fig. 47.*Planktonetta atlantica* BORGERT 1902, S. 871.*Planktonetta atlantica* BORGERT 1903, S. 750.*Planktonetta atlantica* FOWLER 1903, S. 133—143, Taf. XI u. XII.*Planktonetta atlantica* BORGERT 1905, S. 122.*Planktonetta atlantica* BORGERT 1906, S. 161, Taf. XIV, Fig. 1—9.*Planktonetta atlantica* HAECKER 1908, S. 310, Taf. LV, Fig. 446—449; Taf. LVI, Fig. 450—453; Taf. LVII, Fig. 455; Taf. LIX, Fig. 459; Textfigur 33.

Schale blasenförmig, oval bis umgekehrt birnförmig mit ungleicher Krümmung der Flächen, mit feinen Dornen bedeckt, die manchmal im Zentrum kreisförmiger Scheibchen stehen (*var. verrucosa* HAECKER). Schalenmündung weit, kragenartig mit ringförmigem Wulst und darunter liegender ringförmiger Einschnürung. An der weniger stark gewölbten Schalseite entspringen die vier Oralstachelpaare. Von diesen sind die beiden mittleren mehr oder weniger stark oralwärts gekrümmt, während das erste und letzte Paar horizontal verläuft oder apikalwärts gekrümmt ist. Sie sind von ein- bis dreifacher Schalenlänge und an der Spitze gabelig verzweigt. Von der Oberfläche der Stacheln entspringen kleine baumförmige Seitenstacheln, deren Äste in Ankerfädchen auslaufen.



Textfigur 11. *Planktonetta atlantica* BORGERT. Exemplar mit drei Zentralkapseln (*t. k* u. *e. k*), wovon zwei außerhalb der Schale liegen (nach HAECKER).

An der Hinterseite der Schale liegt zwischen dem letzten Stachelpaare das blasenförmige Floß, welches durch verästelte Fäden mit der Schale verbunden ist. Ähnliche Stützfäden entspringen an der Schalenmündung und durchsetzen das Phaeodium.

Die große Zentralkapsel liegt innerhalb der Schale; in einer vor der Schalenmündung liegenden Protoplasmaansammlung befindet sich der Kern. Die Schalenmündung selbst ist durch ein häutiges Diaphragma abgeschlossen, durch welches

die in größerer Anzahl vorhandenen Astropyten und Parapyten sich erstrecken.

Schalenhöhe 1,2—1,7 mm, Stachelnlänge 1,5—2 mm.

HAECKER (1908 S. 311) unterscheidet drei Varianten von *Planktonetta atlantica*:

1. *var. pyriformis*: Schale umgekehrt birnförmig, mit stark verjüngter Aboralseite, mit zahlreichen dünnen Dornen;
2. *var. robusta*: Schale breit eiförmig, mit ungleicher Krümmung der Fläche, sehr dickwandig mit wenigen Dornen;

3. *var. verrucosa*: Schale nahezu sphärisch, mit zahlreichen Dornen, welche warzen- oder scheibenförmigen Erhebungen aufsitzen (Antarktis).

F u n d o r t e : Nördlicher Ast des Golfstrom, Irmingersee, Sargassosee (BORGERT); Golf von Biscaya (FOWLER); Golfstrom, kanarische Strömung, Guineastrom, Benguelastrom, Antarktis südlicher und nördlicher Indik (HAECKER). Ob sich die oben angeführten Varianten als geographische Unterarten erweisen, scheint noch recht unsicher. Die Exemplare der Deutschen Südpolar-Expedition stammen aus dem südlichen Atlantik (wahrscheinlich *var. pyriformis*) (12. XI. 01 V. 1000—0 m) und der Antarktis (*var. verrucosa* und eine andere unsichere *var.*) (10. III. 03 V. 3000—0 m und 27. III. 03 V. 2000—0 m).

Die vertikale Verbreitung scheint zwischen 50 und 500 m zu liegen. Die Art ist also vorwiegend knephoplanktonisch.

### Familie Atlanticellidae BORGERT 1905.

Diese Familie wurde von BORGERT (1905) für eine Gruppe eigenartiger Tripyleen aufgestellt, die zuerst durch die Plankton-Expedition bekannt wurden. BORGERT gibt folgende Definition: „Tripyleen (sensu latiori) mit freiliegender, nicht vom Skelett umschlossener, blasig aufgetriebener Zentralkapsel. Skelett fehlend oder als oraler Anhang der Zentralkapsel entwickelt, im letzteren Falle mit einem in der Hauptachse gelegenen hohlen klöppelähnlichen Mittelteil, der von ebenfalls hohlen, aber in besonderer Weise gekammerten Stacheln umstellt ist. Die Stacheln sind einzeln oder paarig in kreuzweiser Anordnung um die Hauptachse gruppiert.“

Nach BORGERT hat dann V. HAECKER (1908) diese Gruppe von Radiolarien nach dem Material der Tiefsee-Expedition untersucht und vereinigt sie mit den *Medusettidae*, zu denen sie zweifellos in naher Beziehung stehen. Ich möchte dennoch mit BORGERT für eine Trennung der *Atlanticellidae* und *Medusettidae* eintreten.

Im Material der Südpolar-Expedition waren etwa 20 Exemplare von Atlanticelliden vorhanden, die ich für identisch mit den von BORGERT beschriebenen Arten halte. Da die genauere Untersuchung des Weichkörpers besonders auch auf Schnittserien einige neue Aufschlüsse ergab, so möchte ich hier näher darauf eingehen. Die Gestalt der Zentralkapsel ist auf den Tafeln der BORGERTSchen Abhandlung (1905) charakteristisch wiedergegeben, so daß ich auf eine bildliche Darstellung verzichte. Die Zentralkapsel stellt eine etwa kugelige Blase dar. Auf der oralen Seite befinden sich vier (in einem Falle fand ich nur drei) sackartige, kreuzweis gestellte Ausbuchtungen, zwischen denen der „Strahlendeckel“ (Astropyle) liegt. Der Durchmesser der Zentralkapsel beträgt etwa 1 mm. Die Zentralkapselmembran ist derb und soll nach



Textfigur 12. *Atlanticella craspedota* BORGERT (nach BORGERT).

BORGERT (1905) in manchen Fällen Kieselsubstanz eingelagert enthalten können. Hierfür konnte ich an meinen Exemplaren keine Andeutungen finden.

Der Bau des Strahlendeckels wurde nur von BORGERT untersucht, da im Material der Deutschen Tiefsee-Expedition nur die Skelette von *Atlanticelliden* gefunden wurden. BORGERT schreibt (1905 S. 120): „Der Deckel ist leicht konvex nach außen vorgewölbt. In der Aufsicht erscheint er annähernd kreisrund oder er läßt eine Neigung zu einer vierstrahligen Ausbildung erkennen. An der Peripherie wird die erwähnte Bildung von einer scharfen, doppelt konturierten Linie begrenzt, von der radiär zur Mitte eine große Zahl von feinen Streifen verlaufen. Diese sind am Rande am kräftigsten; mit der Annäherung an das Zentrum werden sie dünner und zarter, auch verlieren sie vielfach ihren regelmäßigen Verlauf, sie fasern sich auf und erscheinen durch feinste Zwischenrippen miteinander verbunden.“

„Den Mittelpunkt des Strahlendeckels bildet eine kleine rundliche Öffnung, deren Weite ich in ein paar Fällen messen und auf 0,008—0,01 mm bestimmen konnte. Außerhalb des Deckels gewahrt man in der nächsten Umgebung desselben einen Kranz von zahlreichen, in der Hauptachse strahlig angeordneten Bildungen, die etwa das Aussehen kurzer kräftiger Fibrillen haben.“

Ferner sagt BORGERT (S. 122): An den Schnittpräparaten ist deutlich erkennbar, daß die radiäre Streifung des Strahlendeckels von *Atlanticella* ihren Sitz in der Membran hat und durch partielle Verdickungen derselben hervorgerufen wird. In Fig. 3 treten die quergeschnittenen Strahlen als minimale Zacken zutage, die nach innen vorstehen. In dem, dem Strahlendeckel zunächst gelegenen Protoplasma konnte keine Streifung oder besondere Struktur wahrgenommen werden.“

Mit dieser Beschreibung BORGERTS stimmen meine Befunde an *Atlanticella planctonica* nicht ganz überein. Die radiäre Streifung beruht meiner Ansicht nach nicht auf Verdickungen der Zentralkapselmembran, sondern es findet sich unter dem Strahlendeckel der *Atlanticelliden* ein System von radiären Lamellen, in ähnlicher Weise, wie es für andere Tripyleen nachgewiesen wurde. Diese Lamellen sind an der Peripherie des Strahlendeckels dicker als gegen die Mitte. Figur 10 (Taf. XXIV) zeigt einen peripheren Schnitt durch die Astropyle, der der BORGERTSchen Abbildung 3 (Taf. X) entsprechen dürfte. Unterhalb der Zentralkapselmembran (*z. m.*) sieht man die im Querschnitt hier dreieckigen und ziemlich dicken Lamellen (*l*), in deren Kante eine deutlich zu verfolgende Fibrille (*f*) verläuft. Gegen das Zentrum des Strahlendeckels werden die Lamellen bedeutend höher, zugleich aber feiner (Fig. 4 *l*), und gleichen hier vollkommen den bei anderen Tripyleen gefundenen Lamellensystemen, so daß wohl nicht bezweifelt werden kann, daß hier dieselben Bildungen vorliegen.

Ferner vermochte ich auf Schnitten (Fig. 4) wie auch auf Totalpräparaten (Fig. 9) festzustellen, daß nicht eine Zentralkapselöffnung, sondern mehrere vorhanden sind. Betrachtet man einen gut gefärbten Strahlendeckel von der ventralen Fläche (Fig. 9), so erkennt man außer der radiären Streifung (*l*) und dem peripheren Zottenkranz (*z*) im Zentrum des Deckels entspringende eigenartige Gebilde, die auch auf der BORGERTSchen Fig. 2 angedeutet sind. Bei guter Erhaltung erscheinen sie als engspiralig gewundene Schläuche von ziemlicher Länge. Wie man auf Schnitten (Fig. 4) leicht erkennen kann, handelt es sich hier um die schlauchförmig verlängerten Zentralkapselöffnungen (*ö*), die ringförmig im Zentrum des Strahlendeckels angeordnet sind und deren (wie ein kontrahierter Vorticellenstiel) spiralig gewundene, schlauchartige Fortsetzungen in radi-

ärer Richtung zur Peripherie ziehen. Die Schläuche sind als direkte Fortsetzungen, d. h. Ausstülpungen, der im Bereiche des Strahlendeckels anscheinend verdünnten Zentralkapselmembran (Fig. 4 *zm*) aufzufassen. Die Zahl der Öffnungen scheint fünf oder sechs zu betragen, ihr Durchmesser beträgt 0,004—0,005 mm.

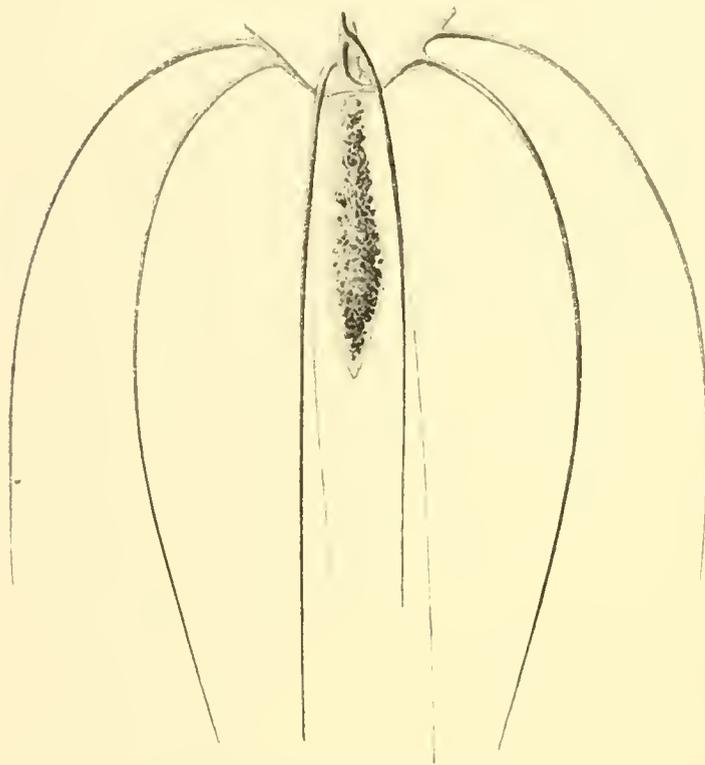
Das Vorhandensein zahlreicher Zentralkapselöffnungen ist auch bei verwandten Tripyleen nachgewiesen worden, nämlich bei den Nationaletten, Planktonetten, sowie kürzlich bei *Globicella pila* BORGERT. Indessen liegen dieselben mehr zerstreut und scheinen der schlauchartigen Fortsetzungen zu entbehren; jede derselben gleicht im Bau einer Astropyle, während wir hier nur eine Astropyle mit mehreren Öffnungen vor uns haben.

Sehr charakteristisch für die *A t l a n t i c e l l i d e n* ist der den Strahlendeckel umgebende Zottenkranz (Fig. 3 u. 9 *z*), den BORGERT bereits beschrieben hat. Die Untersuchung von Schnittserien ergab, daß dieser Zottenkranz zur Festheftung der Zentralkapsel am Skelett dient. In der ringförmigen Zone, auf welcher die Zotten sitzen, erscheint die Zentralkapselmembran, wie man besonders auf Schnitten erkennt, etwas verdickt. Nach außen wird sie von einer mit Hämatoxylin stark färbbaren feinen Membran abgegrenzt, auf welcher die Zotten entspringen, die ebenfalls dunkel gefärbt erscheinen (Fig. 4, 8 u. 10 *z*). Zerlegt man ein Exemplar mit Skelett in Schnitte, so läßt sich leicht erkennen, daß die Zotten sich bis zum Skelett erstrecken und zwar teils zum ringförmigen Abschnitt desselben, teils an die Basen der aufsteigenden Äste. Fig. 8 stellt einen tangentialen Schnitt durch den Zottenkranz von *Atlanticella planctonica* BORGERT dar. Die oben an der Zentralkapselmembran (*zm*) entspringenden Zotten sind anfänglich ziemlich dick, dann werden sie gegen ihr Ende plötzlich dünner und erscheinen zuletzt nur noch als feine Fädchen, die sich mit einer kleinen knopfförmigen Verdickung an das Skelett (*sk*) anheften. Bei Exemplaren, von denen nur die Zentralkapsel vorhanden ist, das extrakapsuläre Protoplasma aber verloren ist, sind auch immer nur die dicken proximalen Abschnitte der Zotten erhalten. Es handelt sich also hier bei dem Zottenkranz unzweifelhaft um einen Apparat zur festeren Verbindung zwischen Zentralkapsel und Skelett. Wir müssen daher auch annehmen, daß die von BORGERT (1905) als *Atlanticella anacantha* beschriebene Art, der das Skelett angeblich fehlen soll, die aber einen gut ausgebildeten Zottenkranz besitzt, doch ein Skelett besitzt, das aber beim Fang verloren ging. In gleicher Weise enthielt das Material der Deutschen Südpolar-Expedition nur vier Exemplare mit Skelett, von allen übrigen war nur die Zentralkapsel vorhanden. Übrigens vermutete schon BORGERT, daß bei *Atlanticella anacantha* das Skelett nur in Verlust geraten sei.

**Das intrakapsuläre Protoplasma:** Die Zentralkapsel enthält das intrakapsuläre Protoplasma und einen ziemlich großen Kern. Das intrakapsuläre Protoplasma füllt, wie auch BORGERT angibt, die Zentralkapsel nicht aus, sondern liegt meist in kompakter Masse dem Astropylenapparat angelagert. Bei den von BORGERT untersuchten Exemplaren hatte das intrakapsuläre Protoplasma keine Vakuolen. Ebenso verhielt sich die Mehrzahl der Exemplare meines Materials mit Ausnahme von zweien, wo das Protoplasma ganz ähnlich entwickelt war, wie BORGERT (1907) es von *Globicella* abbildet. Das eine, vielleicht in Fortpflanzung begriffene, Exemplar wies einen eigenartig ausgebildeten Kernapparat auf (Fig. 1), das andere hatte einen ganz normal aussehenden, ruhenden Kern, so daß der vakuoläre Bau des Protoplasmas nicht als eine nur bei der Fortpflanzung auftretende Veränderung anzusehen ist.

Der Kern: Der ruhende Kern der Exemplare der Südpolar-Expedition verhält sich ganz, wie BORGERT ihn beschrieben hat. Er ist kugelig oder oval, wird von einer zarten Membran umhüllt und enthält unregelmäßig verteilte kleine Chromatinbrocken.

Bei dem einen eben erwähnten Exemplar (Fig. 1) hatte der Kern ein höchst merkwürdiges Aussehen, das auf Fig. 2 und 3 dargestellt ist. Er hatte mehrere tiefe Einschnürungen, durch welche fünf breite lappenförmige Fortsätze gebildet wurden. Einer derselben war vollständig abgeschnürt worden. Das Chromatin war in den Lappen unregelmäßig zerstreut, ließ jedoch im stielartigen Mittelteile des Kernes eine reihenweise Anordnung erkennen. Am Ende des Stieles fand sich eine



Textfigur 13. „*Atlanticella planctonica* BORGERT.“ Isoliertes Skelett.  
(Nach BORGERT.)

schopffartige faserige Bildung. Im Protoplasma fanden sich ähnlich wie der Kern gefärbte kleine ovale Einschlüsse. Eine nähere Erklärung dieser Bilder vermag ich nicht zu geben, doch glaube ich, daß diese Kernfragmentation mit der Fortpflanzung in Zusammenhang steht.

Das extrakapsuläre Protoplasma: Das extrakapsuläre Protoplasma bildet zunächst unterhalb des Strahlendeckels eine feinvakuoläre scheibenförmige Masse (Fig. 4 u. 10), darauf folgt die Hauptmasse desselben, die zahlreiche Nahrungsvakuolen und besonders Reste von Diatomeen enthält, die auch fast die ganze klöppelartige Außenschale erfüllen.

Das Skelett: BORGERTS Angaben über den Bau des Skeletts kann ich bestätigen, ohne Wesentliches hinzufügen zu können. Das Skelett besteht

aus Kieselsäure. Es hat die Gestalt eines vor dem Strahlendeckel gelegenen Ringes, welcher sich in der Richtung der Hauptachse, also senkrecht zum Strahlendeckel, in einem beutel- oder rohrartigen, distal geschlossenen dünnwandigen Abschnitt fortsetzt. Außerdem entspringen von dem ringförmigen Teile des Skeletts vier radiäre Fortsätze, die sich in langen nach abwärts gebogenen Stacheln fortsetzen. Bei einer von HAECKER (1908) beschriebenen Art *Atlanticella bicornis* entspringen außerdem von der Basis der radiären Fortsätze zwei abwärts gerichtete Stacheln.

Der feinere Bau des Skeletts ist ebenfalls von BORGERT und auch von HAECKER richtig erkannt worden. Die dünne Wand des beutelförmigen Abschnittes ist gelblich gefärbt und zeigt im optischen Querschnitt eine feine Querstriehelung (Fig. 5), die von BORGERT auch bereits erwähnt wird, und wohl mit Recht als Alveolarstruktur gedeutet wird.

Den Bau der gekammerten Stacheln von *Atlanticella bicornis* schildert HAECKER (1908, S. 291) wie folgt: „Die Kammerehen der Stacheln haben die Gestalt von Flaschen und sind in den mitt-

leren Partien des Stachels in zwei Reihen angeordnet, wie mit Sicherheit namentlich an denjenigen Stellen zu ersehen ist, wo die Kammern je eine kleine Luftblase enthalten. Die Hälse der Flaschen sind gegen die Spitze des Stachels gerichtet, sie liegen der Innenfläche der Stachelhülle an und endigen je auf der Höhe eines dornartigen Stachelanhangs. Von diesen Dornen aus erstreckt sich, wie gleich hier hinzugefügt werden soll, jeweils eine Querreihe kleinster Zähnechen, etwa über ein Drittel des Stachelumfangs. An der Spitze des Stachels ziehen sich die flaschenförmigen Kämmerchen zu langen keulenförmigen Gebilden aus, während nahe der Stachelbasis an Stelle der Doppelreihen eine einzige Reihe von scheibenförmigen Kämmerchen tritt, welche je mit einem kurzen taschenförmigen Fortsatz mit dem distalen Nachbar verzahnt sind.“

Bei den von mir untersuchten Arten verhielten sich die Mündungen der flaschenförmigen Kämmerchen (Fig. 6 u. 7) nicht wie HAECKER sie beschreibt und abbildet, sondern entsprechen BORGERTS Fig. 8 b; sie liegen also nicht der Innenfläche des Stachels an, sondern treten über die Stacheloberfläche vor. Dagegen enden sie in der Mitte einer Reihe von Dornen, nicht aber auf der Höhe eines dornartigen Stachelanhangs. Es handelt sich, wie man bei Gebrauch der Mikrometerschraube feststellen kann, um eine Reihe von Dornen, die in der Mitte am größten, gegen die Enden allmählich abnehmen. Am besten sieht man das an ganz mit Luft erfüllten Stachelbruchstücken bei Oberflächenansicht (Fig. 6).

Ich will noch kurz erwähnen, daß eine sehr feine und wenig deutliche Wabenstruktur (im Sinne BÜTCHLIS) in der Skelettsubstanz enthalten ist, die ihr bei starker Vergrößerung ein feinpunktiertes Aussehen verschafft.

**Verbreitung:** Die *Atlanticelliden* scheinen die tieferen Meeresschichten zu bewohnen, jedenfalls sind an der Oberfläche lebende Arten bisher nicht bekannt geworden. In zwei Fängen der *Plankton-Expedition* wurden Vertreter dieser Familie, *Atlanticella planctonica* und *craspedota*, aus 0—200 m Tiefe erbeutet. Die vier Schließnetzfüge dieser Expedition, in welcher *Atlanticelliden* erhalten waren, stammen aus 300—700 m Tiefe. Von der *Deutschen Tiefsee-Expedition* wurde eine Art, *Atlanticella bicornis*, in 600 m, eine andere, *Atlanticella morchella*, in 2500 m Tiefe erbeutet. Die *Atlanticellen*-Ausbeute der *Deutschen Südpolar-Expedition* umfaßt dieselben Arten, wie die der *Plankton-Expedition*. Da es sich nicht um Schließnetzfüge handelt, so lassen sich über die vertikale Verbreitung keine genauen Angaben machen.

Die horizontale Verbreitung läßt sich aus den wenigen bekannten Arten nur ungenau bestimmen. *Atlanticella planctonica* BORGERT wurde von der *Plankton-Expedition* im Südäquatorialstrom, von der *Deutschen Südpolar-Expedition* in dem gleichen Gebiet, aber auch in der Antarktis (27. III. 03) erbeutet, *Atlanticella craspedota* BORGERT von der *Plankton-Expedition* im Floridaström, Sargassosee und Guineaström, von der *Deutschen Südpolar-Expedition* in der Antarktis (10. III. 03). Dazu kommen die beiden Arten der *Deutschen Tiefsee-Expedition*, von denen *Atlanticella bicornis* HAECKER im Guineaström und *Atlanticella morchella* HAECKER im nördlichen Indik gefunden wurde. Hierbei habe ich die ohne Skelett erbeuteten Zentralkapseln nicht berücksichtigt, die wohl den Arten *Atlanticella planctonica* und *morchella* angehören. Die erste Art dürfte demnach wahrscheinlich auch im Nordäquatorialstrom vorkommen; wie aus dem Material der *Deutschen Südpolar-*

Expedition hervorgeht, scheinen die beiden Arten überhaupt weit verbreitet zu sein. Von isolierten Zentralkapseln wurden am 27. III. 03 in der Antarktis fünf Exemplare, darunter die beiden mit alveolarem Protoplasma und dem auf Fig. 1 abgebildeten Kernstadium gefunden; ebenso am 19. II. 03 mehrere Stachelbruchstücke und drei Zentralkapseln. Zugleich mit einem Exemplar von *Atlanticella craspedota* und einem von *Atlanticella planctonica* wurden fünf isolierte Zentralkapseln am 10. III. 03 ebenfalls in der Antarktis erbeutet. Andere Zentralkapseln stammen aus dem Gebiet des Südäquatorialstromes.

#### Gattung *Atlanticella* BORGERT.

*Atlanticelliden* mit großer, blasenartiger Zentralkapsel, die an der oralen Seite vier kreuzweis gestellte runde Vorwölbungen oder Aussackungen aufweist, zwischen denen ein Astropylenapparat liegt. Skelett aus einem dickeren, hohlen, keulenförmigen Mittelteil und mehreren an dessen Oberrande entspringenden, nach abwärts gebogenen und in besonderer Weise gekammerten Radialstacheln bestehend.

Bisher vier Arten bekannt, von denen zwei im Material der Deutschen Südpolar-Expedition vorhanden waren.

#### *Atlanticella planctonica* BORGERT.

Textfigur 13.

Zentralkapsel wie in der Gattungsdefinition geschildert. 0,9—1,1 mm im Durchmesser.

Skelett aus einem spindel- oder keulenförmigen, zentralen Teile (Außenschale HÄCKER'S) bestehend, von dessen oberem, verdicktem Rand vier nach aufwärts zwischen den Zentralkapselaussackungen durchziehenden Äste entspringen, die sich in je zwei abwärts gebogene Stacheln teilen. Die Stacheln entspringen nicht an einem Punkte, sondern der eine in der Mitte, der andere vor dem Ende des Astes; auch entspringen sie nicht in der Medianlinie der Radialäste, sondern an verschiedenen Seiten derselben.

Größenverhältnisse: Nach BORGERT beträgt der Durchmesser der Zentralkapsel 0,75—0,9 mm. In dem Material der Deutschen Südpolar-Expedition fanden sich über 1 mm große Zentralkapseln, wie BORGERT auch für *Atlanticella anacantha* angibt, die wenigstens zum Teil wohl dieser Art angehört. Länge des zentralen Skeletteiles 0,32—0,40 mm, Dicke 0,08 bis 0,09 mm.

Verbreitung: *Atlanticella planctonica* wurde von der Deutschen Plankton-Expedition im Südäquatorialstrom entdeckt (BORGERT). Von der Deutschen Südpolar-Expedition wurde sie erbeutet im Nordäquatorialstrom (10. IX. 03 3000—0 m, zwei Exemplare mit Skelett und mehrere Zentralkapseln) und in der Antarktis (10. III. 03, ein Exemplar mit Skelett und mehrere isolierte Zentralkapseln; 27. III. 03 2000—0 m, drei Zentralkapseln, vielleicht auch zur untenstehenden Art gehörend).

**Atlanticella eraspedota** BORGERT.

Textfigur 12.

Zentralkapsel wie die vorige. Skelett mit nur vier Stacheln. Größenverhältnisse wie die vorige.

V e r b r e i t u n g : Von der P l a n k t o n - E x p e d i t i o n im Floridastrom, Sargassosee und Guineastrom gefunden; von der D e u t s c h e n S ü d p o l a r - E x p e d i t i o n ein Exemplar mit Skelett, aber ohne dessen Mittelteil in der Antarktis, zugleich mit mehreren Zentralkapseln der gleichen oder der vorigen Art, am 10. III. 03 3000—0 m.

**Anhang zu den Atlanticelliden.**

Im Jahre 1907 beschrieb BORGERT zuerst einige eigenartige Radiolarien aus dem Atlantischen Ozean, die er in die Nähe der A t l a n t i c e l l i d e n stellte. Später ergänzte er (1911) seine Mitteilungen in einer neuen Abhandlung. Es handelt sich um fünf verschiedene Typen, die BORGERT auf die Gattungen *Halocella*, *Lobocella*, *Cornucella*, *Globicella* und *Miracella* verteilt.

Allen gemeinsam ist der Besitz einer großen blasenförmigen Z e n t r a l k a p s e l (Taf. XXV, Fig. 1—4), die bei den Gattungen *Halocella*, *Lobocella*, *Cornucella* und *Miracella* eine ansehnliche A s t r o p y l e besitzt, während die Gattung *Globicella* mehrere gleichartige Zentralkapselöffnungen aufweist. Das intrakapsuläre Protoplasma beschränkt sich meist auf eine scheibenförmige Aussammlung vor der Astropyle. Außerdem durchzieht häufig ein dichter Protoplasmastrang das im übrigen im Leben wohl von Plasmalamellen und Flüssigkeitsvakuolen ausgefüllte Lumen der Zentralkapsel bis zur entgegengesetzten Wand, wo er sich „fontänenartig“ teilt und in feinen Ausläufern, unter Bildung eines peripheren, der Zentralkapselwand anliegenden Plasmanetzes zur Plasmascheibe zurückkehrt (Tafel XXV, Fig. 1). In letzterer liegt der ansehnliche kugelige oder mehr abgeplattete K e r n.

Ein S k e l e t t wurde bisher nur bei der Gattung *Halocella* gefunden. Es ist gitterartig und erinnert an die Skelettbildungen einiger Cystoiden oder Spyroiden. Bei der Gattung *Miracella* wird das Skelett von Fremdkörpern (*Dictyocha*-Skelette usw.), die der Zentralkapsel ausgelagert sind, ersetzt. Das P h a e o d i u m liegt vor der Astropyle.

Außer von der P l a n k t o n - E x p e d i t i o n wurden Vertreter dieser Gattungen später von der D e u t s c h e n T i e f s e e - E x p e d i t i o n und der D e u t s c h e n S ü d p o l a r - E x p e d i t i o n erbeutet. Das Material der letzteren enthielt eine größere Anzahl von Exemplaren der Gattungen *Halocella*, *Lobocella* und *Cornucella*. Ein Skelett war leider an keinem der Exemplare vorhanden, ebensowenig ein Phaeodium, trotzdem handelt es sich sicherlich um die gleichen Arten, die auch BORGERT vorgelegen haben. Die genauere Untersuchung konnte BORGERTS Angaben bestätigen, doch sei hier noch auf den Bau und die Teilung der Kerne und den Bau des Strahlendeckels und der Astropyle näher eingegangen.

Der B a u d e s S t r a h l e n d e c k e l s von *Lobocella proteus* BORGERT ist auf Taf. XXV, Fig. 5 und 6 nach einer Schnittserie dargestellt. Es ergibt sich auch hier, daß die radiäre Streifung auf dem Vorhandensein radiär gestellter Lamellen beruht (Fig. 5). Die Astropyle ist in ein kurzes Rohr ausgezogen (Fig. 6), das an seiner Basis deutlich doppelwandig ist. Einen ähnlichen Bau besitzt die Astropyle von *Cornucella maja* BORGERT (Taf. XXV, Fig. 7).

Der Kern hat bei schwacher Vergrößerung ein feinkörniges Aussehen und läßt meist noch einige größere, rundliche Einschlüsse erkennen (Taf. XXV, Fig. 1 u. 2). Bei starker Vergrößerung wiesen einige von mir genauer untersuchte Exemplare von *Halocella gemma* die folgenden Verhältnisse auf (Taf. XXV, Fig. 8). In der schwach gefärbten Grundsubstanz finden sich größere, kugelige, achromatische Einschlüsse, die anscheinend in Gruppen zusammenliegen. Die Hauptmasse des Kernplasmas ist angefüllt mit chromosomenähnlichen Schleifen. Letzere bestehen aus achromatischen Fäden, in welchen feine und größere Chromatinkörnchen in großer Zahl enthalten sind. Diese Verhältnisse erinnern an die Befunde, die bei andern Radiolarien und besonders bei Tripyleen in letzter Zeit von BORGERT, HARTMANN und HAECKER beschrieben wurden und für welche von HARTMANN die Bezeichnung „polyenergide Kerne“ vorgeschlagen wurde.

Unter den mir vorliegenden Exemplaren von *Halocella gemma* BORGERT fanden sich einige Teilungsstadien, die an die von BORGERT (1900 u. 1909) speziell bei *Aulacantha scolymantha* untersuchten Kernteilungen erinnern (Taf. XXV, Fig. 3 und Textfig. 14). Das Plasma zieht sich während der Kernteilung an einem Pole der Zentralkapsel zusammen, der dann meist vorgewölbt ist (Taf. XXV, Fig. 3). Auch ein zweikerniges Exemplar wurde angetroffen (Taf. XXV, Fig. 4).

#### Gattung *Halocella* BORGERT 1907.

Zentralkapsel blasenförmig, kugelig, mit einer Astropyle, die im Zentrum eines Strahlendeckels liegt. Skelettein von unregelmäßigem Maschenwerk von Kieselfäden bestehendes, trichterartiges Gebilde, welches dem oralen Zentralkapselpole anliegt. Phaeodium vorhanden. Das Plasma nimmt nur einen kleinen Teil des Zentralkapsellumens ein und ist in seiner Hauptmasse auf eine scheibenförmige Ansammlung vor der Astropyle beschränkt, in welcher auch der Kern liegt.

#### *Halocella gemma* BORGERT.

Taf. XXV, Figur 1—4 u. 8; Textfigur 14.

*Halocella gemma* BORGERT 1907, S. 432, Figur 1.

*Halocella inermis* HAECKER 1908, S. 466, Figur 100—101.

*Halocella gemma* BORGERT 1911, S. 138.

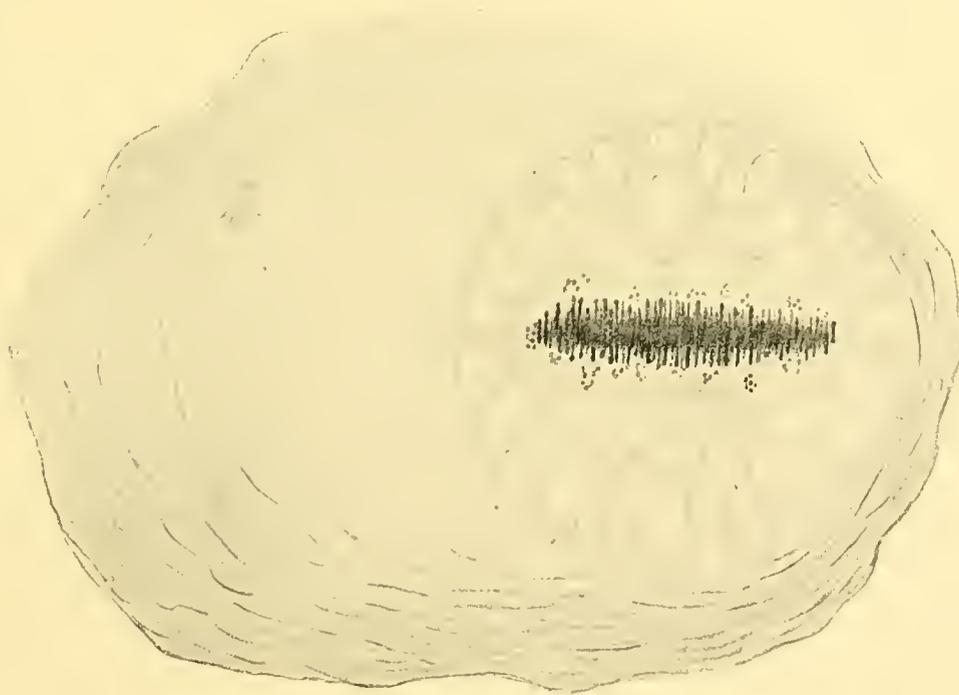
Zentralkapsel wie oben beschrieben; die Wand derselben scheint aus zwei Schichten zu bestehen. Astropyle röhrenförmig im Zentrum eines kleinen Strahlendeckels. Das intrakapsuläre Plasma liegt in seiner Hauptmasse vor dem Strahlendeckel (Taf. XXV, Fig. 1 u. 2), wo es meist eine Scheibe bildet, von der ein Strang zum entgegengesetzten Pole der Zentralkapsel zieht. Hier löst es sich „fontänenartig“ auf und bildet mit seinen Verzweigungen ein Netz unter der Zentralkapselwand. Vom Rande der Plasmascheibe gehen ebenfalls feine Ausläufer aus (Fig. 2), welche sich in gleicher Weise verhalten. Im Plasma finden sich größere Vakuolen und feine Körnchen von geringer Färbbarkeit.

Der Kern ist kugelig oder etwas abgeflacht. Er enthält größere kugelige, schwach färbbare Gebilde und chromosomenähnliche chromatinreiche Schleifen (polyenergide Kern HARTMANN 1909). Ein Skelett und Phaeodium war bei den Exemplaren der Deutschen Süd-

polar-Expedition nicht mehr vorhanden, so daß ich auf die Beschreibung und Abbildung BORGERTS (1907) hinweisen muß. Auch die von HAECKER 1908 aufgestellte neue Art *Halocella inermis* aus dem Guineastrom unterscheidet sich von *Halocella gemma* BORGERT anscheinend nur durch den Mangel eines Skeletts, so daß ich annehme, daß auch in diesem Falle das Skelett in Verlust geraten ist und die Art mit *Halocella gemma* identisch ist. Andernfalls müßten auch die Exemplare der Deutschen Südpolar-Expedition zu *Halocella inermis* gestellt werden.

Durchmesser der Zentralkapsel 0,3—0,5 mm (nach HAECKER 0,5 mm). Durchmesser des Kernes etwa 0,080—0,100 mm, des Operculums (Strahlendeckel) etwa 30  $\mu$ .

Verbreitung: *Halocella gemma* scheint eine ziemlich weite Verbreitung zu haben. Die Deutsche Südpolar-Expedition fand sie im Südäquatorialstrom (10. IX. 03 3000 bis 0 m und 18. IX. 03 400—0 m) und in der Antarktis (17. IV. 02 275—0 m und 15. III. 03 300—0 m, jedesmal in mehreren Exemplaren). Auffallend ist es, daß die Art nicht in den dazwischenliegenden Meeresgebieten gefunden wurde. Es wäre vielleicht möglich, daß zwei Arten der Gattung *Halocella*, eine atlantische und eine antarktische, vorliegen, die aber in Bau und Größenverhältnissen des Weichkörpers keine Unterschiede aufweisen.



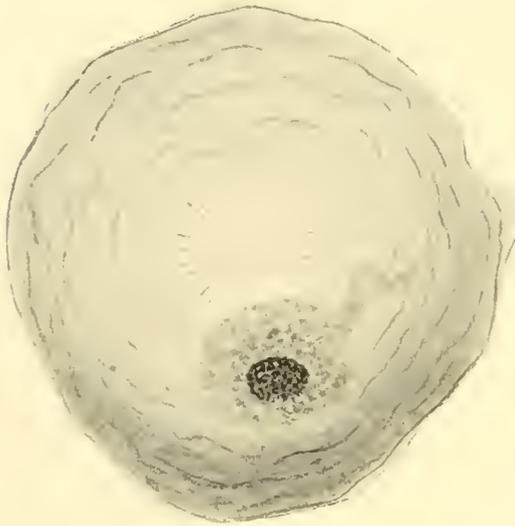
Textfigur 14.

**Halocella magna** nov. spec.

Textfigur 15.

Zentralkapsel blasenförmig, kugelig, mit deutlich ausgebildetem Strahlendeckel (Operculum). Die Zentralkapselwand besteht aus zwei Membranen und zeigt bei den konservierten Exemplaren eine feine Fältelung. An einigen Stellen erschien die Zentralkapsel andeutungsweise in eine flache, kegelförmige Erhebung ausgezogen, doch mag das eine Folge der Konservierung sein. Der Weichkörper war bei den vier mir vorliegenden Exemplaren nicht gut erhalten, doch

ließ sich in der Nähe der Astropyle die Hauptansammlung des Protoplasmas mit dem Kern erkennen, von der ein Plasmastrang ausging.



Textfigur 15.

Durchmesser der Zentralkapsel etwa 1 mm, des Kernes 0.150—0.175 mm, des Operculum 0.400 mm.

Fundort: Grenzgebiet des Benguela- und Südäquatorialstromes (18. IX. 03 400—0 m).

Von *Halocella gemma* BORGERT unterscheidet sich die Art besonders durch die bedeutendere Größe und den Besitz eines ansehnlicheren Strahlendeckels. Sie erinnert sehr an *Cornucella maja* BORGERT, von welcher sie sich aber durch den Mangel der Fortsätze der Zentralkapsel unterscheidet. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß sie mit *Cornucella maja* identisch ist (*forma acornis*).

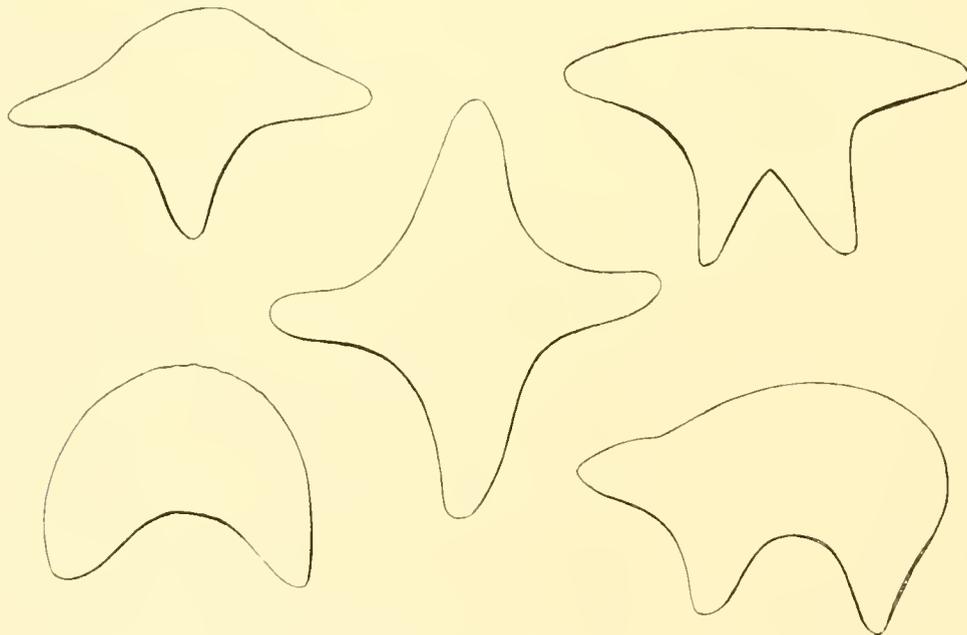
#### Gattung *Lobocella* BORGERT 1907.

Zentralkapsel blasenförmig mit breiten Aussackungen in wechselnder Anzahl. Astropyle und deutlicher Strahlendeckel (Operculum) vorhanden. Weichkörper und Kern wie bei der Gattung *Halocella*. Skelett nicht nachgewiesen.

#### *Lobocella proteus* BORGERT.

Textfigur 16.

*Lobocella proteus* BORGERT 1907, S. 432, Figur 2 u. 3.



Textfigur 16.

Von dieser Art fanden sich Formen mit zwei, drei und vier Aussackungen (*forma biloba*, *triloba* und *quadriloba*) in den gleichen Fängen.

Durchmesser der Zentralkapsel von der Spitze einer Aussackung bis zur gegenüberliegenden Zentralkapselwand gemessen, durchschnittlich 1 mm, doch wechselt die Größe der Zentralkapsel und die Länge der Aussackungen. Durchmesser des Kernes 0.180—0.200 mm.

Fundorte: Nördlicher Abschnitt des Benguelastromes (10., 11., 17., 18. IX. 03 400—0 m und 13. X. 03 3000—0 m) meist in mehreren Exemplaren.

#### Gattung *Cornucella* BORGERT 1907.

Zentralkapsel blasenförmig mit langen horn- oder armförmigen Fortsätzen, in die sich je ein Plasmastrang erstreckt. Zentralkapselwand doppelt; großer Strahlendeckel (*Operculum*) vorhanden. Das Protoplasma bildet eine scheibenförmige Hauptmasse, in der der Kern liegt und von welcher mehrere Plasmastränge ausgehen.

#### *Cornucella maya* BORGERT.

Textfigur 17.

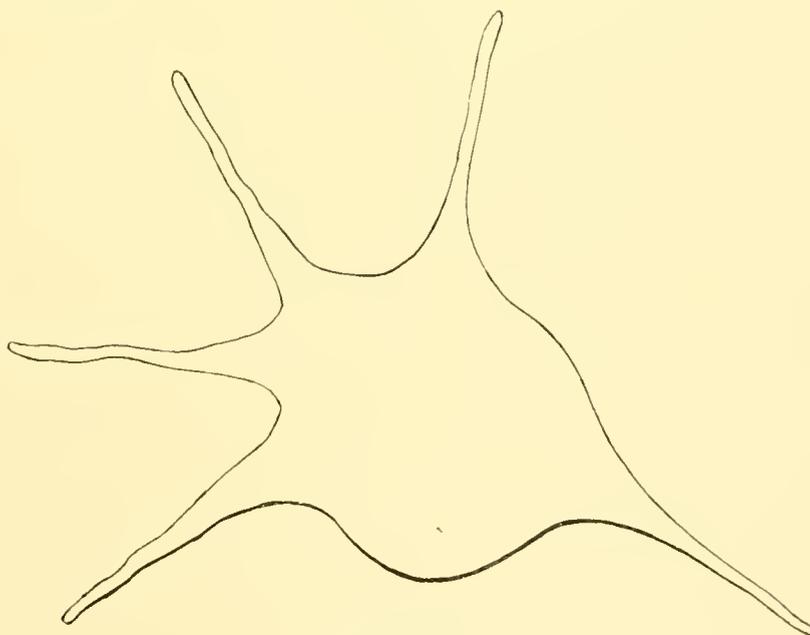
*Cornucella maya* BORGERT 1907, S. 435, Figur 4 u. 5.

*Cornucella maya* HAECKER 1908, S. 465, Figur 99.

Mit den Merkmalen der Gattung. Die Anzahl der Fortsätze betrug bei den mir vorliegenden Exemplaren drei bis sieben.

Durchmesser der Zentralkapsel (ohne Fortsätze)  $\frac{1}{2}$  bis  $1\frac{1}{2}$  mm. Kern und Plasma war nicht gut erhalten.

Fundorte: *Cornucella maya* wurde von der Deutschen Südpolar-Expedition im Guineastrom (30. IX. 03 800—0 m und 31. IX. 03 1500 bis 0 m) und im Grenzgebiet des Nordäquatorial- und Kanariensstromes (9. X. 03 3000—0 m und 13. X. 03 3000—0 m) in mehreren Exemplaren angetroffen.



Textfigur 17.

## V. Unterordnung Phaeoconchia.

Als *Phaeoconchia* bezeichnete HAECKEL ursprünglich diejenigen Tripyleen, deren Zentralkapsel von einer zweiklappigen Schale umgeben ist, also die Familien der *Concharidae*, *Coelodendridae* und *Coelographidae*. HAECKER (1908) weist mit Recht darauf hin, daß die beiden letztgenannten Familien mit den *Conchariden* „abgesehen von der zweiteiligen Beschaffen-

heit des Skeletts in keinem wesentlichen Strukturverhältnis übereinstimmen“, und schlägt vor, nur die *Conchariden* in der Unterordnung der *Phaeoconchia* zu belassen. Die *Coelodendriden* und *Coelographiden* vereinigt HAECKER in der Familie der *Coelodendridae*, für die er die neue Unterordnung der *Phaeodendria* aufstellt. Diesen Vorschlägen habe ich mich hier angeschlossen.

### Familie Concharidae HAECKEL.

Triplyleen mit zweiklappiger von Poren durchbrochener Schale von annähernd kugelig gewölbter bis linsenförmiger Gestalt, deren Klappen mit Zähnen oder seltener glatten Leisten ineinander übergreifen. Manchmal sind hornartige Fortsätze auf der Schale.

Von dieser Familie enthielt das Material der Deutschen Südpolar-Expedition nur ein Exemplar. Ich verweise daher auf die Bearbeitungen von HAECKER (1887), BORGERT (1907) und HAECKER (1908), soweit es sich um den Bau der *Conchariden* handelt.

Die horizontale Verbreitung. Vertreter der Familie sind im Atlantik, Indik und Pacifik gefunden worden, und auch aus der antarktischen Region sind wenige Arten bekannt, während sie in arktischen Regionen hisher noch nicht angetroffen wurden. HAECKER glaubt zwei Typen unterscheiden zu können, nämlich kleine dünnwandige, knephoplanktonische Warmwasserformen und große derbwandige, nyktoplanktonische Kühlwasserformen. Genaue Angaben über die horizontale und vertikale Verbreitung aller bis 1907 bekannten *Conchariden* hat BORGERT zusammengestellt.

HAECKER teilt die *Conchariden* in folgender Weise ein:

1. Unterfamilie. *Conchasminae*. Halbschalen ohne Bezahnung
  - Aboraler Pol ohne Hörner ..... Gattung *Concharium*
  - Aboraler Pol mit Hörnern ..... Gattung *Conchasma*
2. Unterfamilie. *Conchidiinae*. Halbschalen mit Bezahnung ohne Velum<sup>1)</sup>
  - Aboraler Pol ohne Hörner ..... Gattung *Conchellium*
  - Aboraler Pol mit kurzen, meist ungleichen Hörnern ..... Gattung *Conchidium*
  - Aboraler Pol mit langen Hörnern ..... Gattung *Conchoceras*
  - Aboraler Pol mit längeren oder kürzeren Hörnern; eine der Halbschalen oder beide mit seitlichem Horn ..... Gattung *Conchonia*
  - Poren sehr klein, dichtgedrängt (Challengeriden-Struktur) ..... Gattung *Conchocystis*
  - Poren schlitzförmig (*Conchopsis*-Struktur) ..... Gattung *Conchophacus*
3. Unterfamilie. *Conchopsinae*. Halbschalen mit Bezahnung, mit Velum ..... Gattung *Conchopsis*

### Gattung Conchopsis HAECKEL.

Schale stark zusammengedrückt, mit kreisförmigem bis ovalem Umriss und kielartigem Rand. Schalenhälften bootförmig, mit ausgebildetem Velum und Bezahnung.

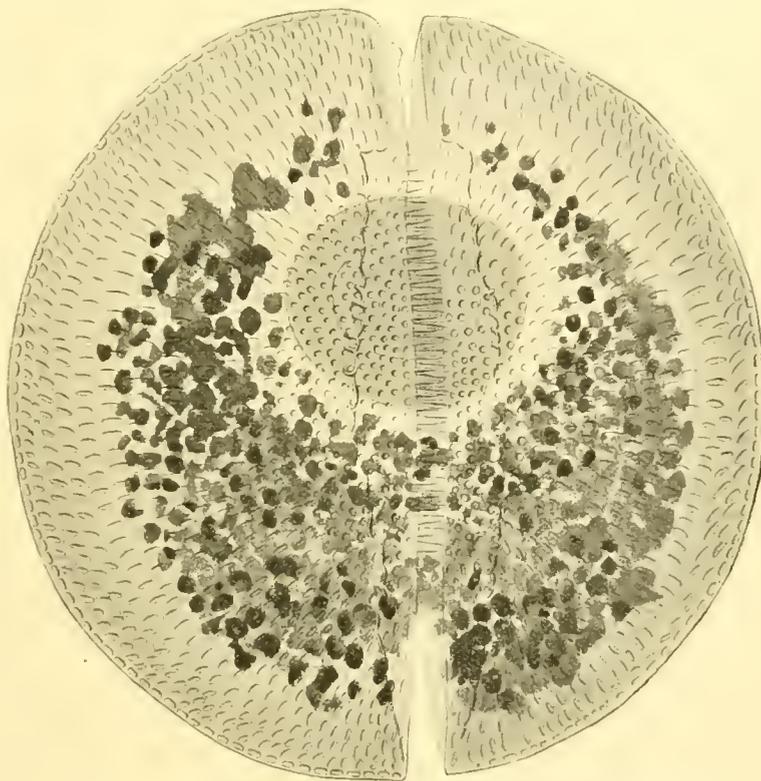
<sup>1)</sup> Velum wird der nach innen umgebogene Rand der Halbschalen genannt (Velum der Medusen).

**Conchopsis orbicularis** HAECKEL.

Textfigur 18.

*Conchopsis orbicularis* HAECKEL 1887, S. 1725, Taf. CXXV, Fig. 3.*Conchopsis orbicularis* HAECKER 1906, S. 34, Fig. 2; 1908, S. 335, Taf. LXI, Fig. 474, 477; Taf. LXII, Fig. 480, 482, 484.*Conchopsis orbicularis* BORGERT 1907, S. 214.

„Schaale meist nahezu kreisförmig, stark zusammengedrückt, mit kielförmig verjüngtem Rande. Ränder der Halbschalen in vier Zehnteln des oralen und ein bis zwei Zehnteln des aboralen Teiles glatt, im mittleren Abschnitt je mit etwa 25, verhältnismäßig kurzen Zähnen, welche bald gleich lang, bald in der Mitte am längsten sind, bald gegen den oralen Pol hin an Größe zunehmen. Innere Führung (in Oberflächenansicht als dunkle Linie durchscheinend von unregelmäßigem Verlauf, bald im Schalenzentrum, bald in der Nähe der beiden Pole stark auseinanderweichend und daher von den Zähnen nicht in ihrer ganzen Länge oder überhaupt nicht erreicht. Poren in den zentralen Schalenpartien ampullenförmig, in den peripheren schlitzförmig, in regelmäßig konzentrisch zum Schalenrand verlaufenden Reihen angeordnet.“ (HAECKER 1908 S. 335 und Taf. LXI, Fig. 474 u. 477.)

Textfigur 18. *Conchopsis orbicularis* HAECKEL (nach HAECKER).

Durchmesser nach HAECKEL 0,53 mm, nach HAECKER 0,55—0,75 mm.

Das mir vorliegende Exemplar hatte im längeren Durchmesser 0,63 mm, im kürzeren 0,55 mm.

Fundorte: Südlicher Atlantik (HAECKEL), Westwindtrift, südlicher und nördlicher Indik (HAECKER). Das Exemplar der Südpolar-Expedition war am 18. XII. 01 im südlichen Indik erbeutet worden.

Nach HAECKER anscheinend nyktoplanktonische Kühlwasserform.

**Familie Coelodendridae** (sens. lat.) HAECKER.

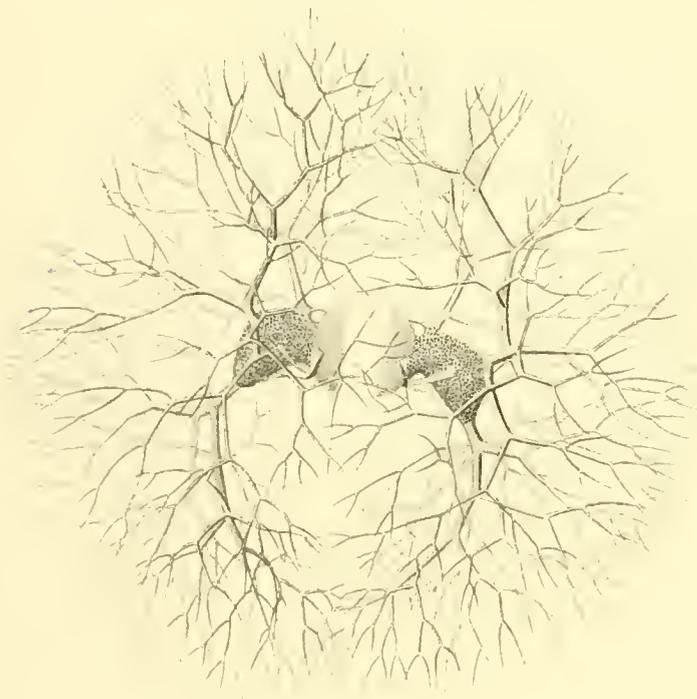
*Coelodendrida* HAECKEL 1862 + *Coelographida* HAECKEL 1887.

Die Familien der *Coelodendrida* und *Coelographida* wurden von HAECKEL mit den *Concharida* in der Unterordnung *Phaeoconchia* vereinigt. Von HAECKER, dem ich mich hierin anschließe, wurden die beiden ersten in eine einzige Familie der *Coelodendridae* zusammengefaßt und in eine besondere Unterordnung, *Phaeodendria*, gestellt.

Tripyleen mit zweiklappiger dünnwandiger Schale, die unregel-

mäßig gefenstert ist. Auf jeder Schalenklappe befindet sich ein bügel- oder helmartiger Aufsatz (Galea), von dem die hohlen Radialstacheln entspringen. Die Verästelungen der letzteren endigen entweder frei oder anastomosieren und bilden so zwei äußere gegitterte Halbschalen.

Die Familie der *Coelodendridae* umfaßt verhältnismäßig ansehnliche Formen von etwa 0,5 mm bis über 1,5 cm Durchmesser. Ihre Gestalt ist entweder kugelig (Textfig. 19) oder wird durch die Zahl und Länge der über die Oberfläche der äußeren Halbschalen hervorragenden Radialstacheln bedingt (Textfig. 20) und kann dann eiförmig, elliptisch, beilförmig oder polygonal sein. Häufig erscheint das Skelett seitlich zusammengedrückt und ist bilateral symmetrisch. Über die Lage,



Textfigur 19. *Coelechinus wapiticornis* HAECKER. Skelett.  
(Nach HAECKER.)

welche lebende Exemplare im Wasser einnehmen, ist nichts bekannt. Hier ist im Anschluß an HAECKER die Orientierung der Figuren so gewählt, daß die Astropyle der Zentralkapsel nach unten gerichtet ist.

Skelett: Am Skelett lassen sich zwei Bestandteile unterscheiden: die zentralen, aus den inneren Schalenklappen und den ihnen aufsitzenden Galea gebildeten und die peripheren oder radiären, nämlich die Stacheln.

Die inneren Schalenklappen (Textfig. 19 u. 20 und Fig. 1 u. 2 Taf. XXVI) sind halbkugelig oder etwas flacher. Sie umfassen einen Hohlraum, in welchem die Zentralkapsel liegt, stoßen aber mit ihren Rändern nicht aneinander, sondern

lassen einen Spaltraum zwischen sich frei, in welchem die Astropyle und die Parapylen liegen. Häufig ist der Rand wenigstens stellenweise gezähnt. Die Schalenwand ist sehr dünn und von unregelmäßigen Poren stellenweise durchbrochen. Die Art der Fensterung zeigt Fig. 5 (Taf. XXVI), welche eine kleine Schalenpartie von *Coelechinus wapiticornis* HAECKER bei starker Vergrößerung darstellt. Man sieht, daß die kreisförmigen bis ovalen Poren bei der jungen Schale wahrscheinlich zahlreicher und größer waren. Durch nachträgliche Kieselausscheidung am Innenrand der Poren wurden diese allmählich verkleinert, und viele verschwanden schließlich ganz, wobei an ihrer Stelle eine kreisförmige Schalenpartie mit konzentrischer Schichtung zurückblieb (Fig. 5, Pore 1—5). Häufig wird auch eine ursprünglich große ovale Pore durch eine Kieselbrücke in zwei Teile geteilt, die dann ihrerseits in der eben beschriebenen Art sich verkleinern und verschwinden (Fig. 5, Pore 6—10). Im übrigen ließ sich eine feine Wabenstruktur (im Sinne BÜTSCHLIS) in der Schale fest-

stellen; dagegen bin ich nicht zu einer sicheren Entscheidung gekommen, ob die Wandung aus einer oder mehreren Kieselschichten besteht. Ich vermute indessen das erstere.

Die Galea (Taf. XXVI, Fig 1 u. 2 g) ist bei den verschiedenen Gattungen verschieden ausgebildet; ihre Gestalt läßt sich am besten mit einem Helm vergleichen. Häufig hat sie eine bräunliche Färbung im Gegensatz zu den farblosen Schalenklappen. Fast immer ist eine gegen die Astropyle gerichtete, bei den *Coelographida* HAECKELS röhren- oder trompetenähnlich ausgebildete und dann als R h i n o - e a n n a bezeichnete Öffnung vorhanden (Textfig. 20 und Taf. XXVI, Fig. 2 rh). Der Mündungsrand der R h i n o c a n n a kann mit der gegenüberliegenden Wand der Galea durch Kieselbrücken verbunden sein, die von HAECKEL *Frenula* genannt wurden. Entweder ist nur ein solches Frenulum vorhanden (Fig. 2 fr) oder zwei (Textfig. 19).

Der feinere Bau der Galea ist dem der Schalen ähnlich. Bei einigen Arten, wie bei dem (auf Textfig. 19) abgebildeten *Coelodendrum wapiticornis* und nach HAECKER auch bei *Coelodendrum spinosissimum* und *Coelodendrum flabellatum* sind außer einigen Poren grubchenartige, in Reihen angeordnete Vertiefungen auf der Oberfläche vorhanden (Taf. XXVI, Fig. 3). Ich halte es für sehr wahrscheinlich, daß dieselben ursprünglich Poren waren, die sich erst später geschlossen haben.

Die r a d i ä r e n S k e l e t t e l e m e n t e sind hohle verzweigte Stacheln. Sie entspringen von der Oberfläche der Galeae oder der Schalenklappe mit einer etwas verbreiterten Basis (Fig. 4). Ihre Wandung ist dicker und fester als die der Galeae und der inneren Schalen. Man kann in ihr deutlich zwei Kiesellamellen unterscheiden, eine äußere dünnere (Fig. 4, Nr. 1) und eine innere dickere (Nr. 2). An den Verzweigungsstellen und an der Stachelbasis ist die äußere Lamelle stark verdickt (Fig. 4 u. 6) und läßt erkennen, daß sie in konzentrischen feinwabigen Schichten ausgeschieden ist. Eine solche Bildung läßt sich meines Erachtens nur erklären, wenn man annimmt, daß die Ausscheidung der Kieselsubstanz von innen nach außen (vgl. IMMERMANN 1904) erfolgt ist und nicht, wie HAECKER meint, von außen nach innen. Die innere Stacheloberfläche wird von einem dünnen organischen Häutchen (Nr. 3) überzogen, das am deutlichsten an Bruchstellen zu erkennen ist. Bei Erhitzen der Stacheln hebt es sich von der Wand ab, nach Ausglühen ist es verschwunden.

Schon HAECKEL unterschied zwei Typen von Radialstacheln, die indessen durch Übergänge miteinander verbunden sind. Der erste Typus (brushes HAECKEL, Dendriten HAECKER) ist durch seine baumartige, dichotome Verzweigung gekennzeichnet (Textfig. 19); der zweite wird durch mehr gerade gestreckte, die Oberfläche des Skeletts überragende Stacheln (styles HAECKEL, Griffelröhren HAECKER) gebildet (Textfig. 20), die meist paarig angeordnete, dendritenartige Seitenäste besitzen. Beide Typen kommen nebeneinander vor, doch verleihen bei den *Coelodendrida* s. str. HAECKELS die Dendriten, bei den *Coelographida* die Griffelröhren den Skeletten ihr charakteristisches Aussehen. Die Zahl der Radialstacheln ist je nach der Gattung verschieden.

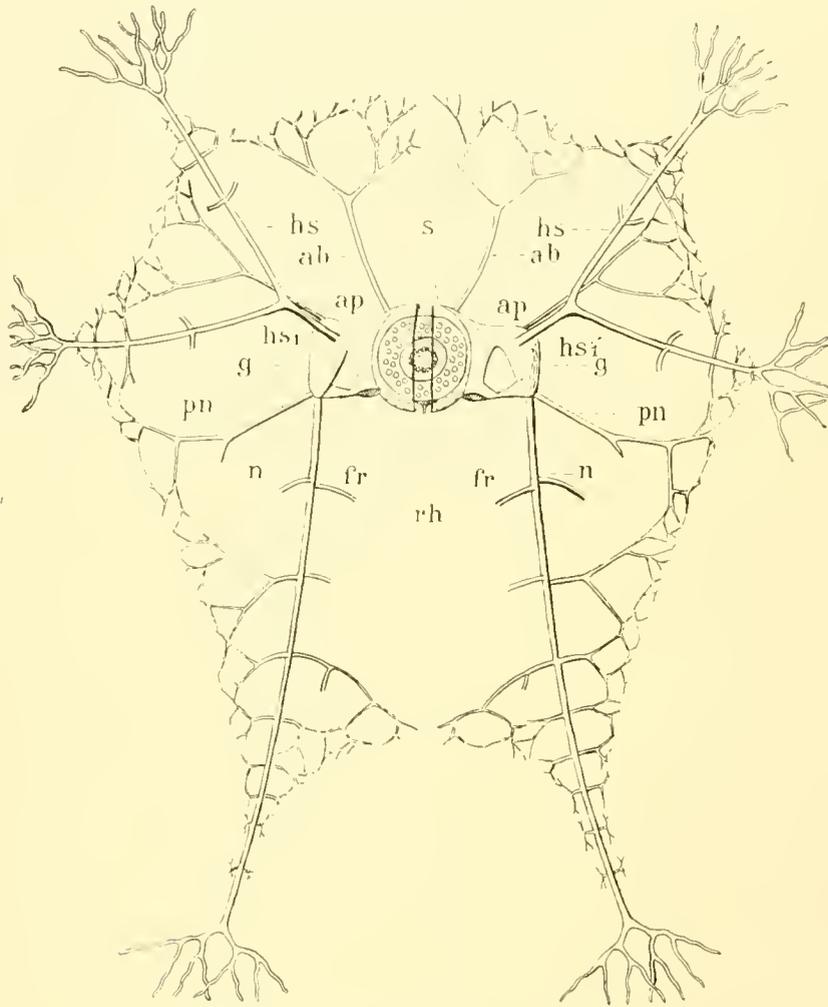
Ein genaueres Eingehen auf diese Verhältnisse würde nur eine Wiederholung der Angaben HAECKELS und besonders HAECKERS sein, auf die hier hinzuweisen ich mich beschränken möchte.

HAECKER führt folgende Bezeichnungen für die verschiedenen Radialstacheln (sowohl Dendriten als auch Griffelröhren) ein (siehe Taf. XXVI, Fig. 1 und 2, und Textfig. 19):

Die unpaare Nasalröhre (*n*) (auf Textfig. 20 als Griffel entwickelt), an welcher ein Seitenast zu einem sekundären Nasalgriffel ausgebildet sein kann.

Die ebenfalls unpaare Postnasalröhre (*pn*) (auf Textfig. 20 als Dendrit entwickelt).

Die paarigen Hauptseitenröhren (*hs*), deren erster Nebenast als sekundäre Hauptseitenröhre (Griffel) ausgebildet sein kann (*hs<sup>1</sup>*).



Textfigur 20. *Coelodeca pygmaea* HAECKER.

Stets unpaar sind die Apikalröhre (*ap*) und die Aboralröhre (*ab*), beide auf der Textfigur als Dendriten entwickelt. Neben letzterer findet sich manchmal ein Präaboral-dendrit.

Außer den hier angeführten können noch andere Seitenäste zu Griffeln ausgebildet sein, so daß bis zu 28 radiale Griffelröhren vorhanden sein können.

Die Enden der Griffel sind besonders ausgebildet (Textfig. 20), indem sie meist dichotomisch geteilte oder seltener zu einer Krone angeordnete Ausläufer besitzen. Die Ausläufer der Dendriten und der dendritenähnlichen Seitenäste enden oft in sogen. Spathillen, d. h. kleinen kronenähnlichen Gebilden, oder sie sind mit feinen Dornen versehen. Wo die Radialstacheln dagegen eine äußere Gitterschale bilden, finden sich auf derselben feine Ankerfäden tragende Bäumchen. Letztere

sitzen auch an den terminalen Seitenästen der Griffel (auf der Textfigur sind dieselben nicht dargestellt).

**W e i c h k ö r p e r.** Der Weichkörper ist durch die ansehnliche Ausbildung des Calymmas ausgezeichnet, gegen welches die Z e n t r a l k a p s e l verhältnismäßig klein erscheint. Letztere ist annähernd kugelig und füllt den Raum zwischen den inneren Schalenklappen fast ganz aus. Sie besitzt, wie schon R. HERTWIG (1879) feststellte, eine H a u p t ö f f n u n g ( A s t r o p y l e ) und zwei N e b e n ö f f n u n g e n ( P a r a p y l e n ). Erstere ist zu einer Röhre verlängert, die bei konserviertem Material oft eng spiralig aufgerollt ist und in welche sich die Lamellen der Astropyle weit hinein erstrecken. Die Nebenöffnungen gleichen denen anderer Tripyleen. Die Zentralkapselmembran war bei allen von mir untersuchten Arten einfach, was auch von HAECKER angegeben wird.

Das intrakapsuläre Protoplasma fand HAECKER in drei Schichten angeordnet. Eine perihere dünne, von der folgenden oft durch einen Spaltraum getrennte Schicht. Zweitens eine mittlere am stärksten entwickelte, die zahlreiche Vakuolen enthält, und die innerste Schicht, welche eine filzige Beschaffenheit hat. Bei *Coelechinus wapiticornis* HAECKER fand ich auf Schnittserien stets nur zwei Schichten, nämlich die periphere und die vakuolenreiche, die beide die schon von HAECKER erwähnten Kügelchen in ziemlicher Menge enthielten. Getrennt wurden sie in allen Fällen durch zwei, den inneren Skelettschalen in Gestalt und Lage entsprechende ziemlich derbe Membranen. Bei *Coclodendrum furcatissimum* HAECKEL waren an Stelle dieser Membranen entsprechende spaltenförmige Hohlräume, wie von HAECKER angegeben wird.

Der K e r n war stets schlecht konserviert und zeigt die Neigung, nach der Seite der Astropyle auszufließen. Bei *Coelechinus wapiticornis* besteht das Kernplasma aus einer zentralen, an Chromatinbrocken reichen Masse und aus einer chromatinarmen äußeren Schicht. Bei *Coelodendrum furcatissimum* fand ich an den zwei von mir in Schnitte zerlegten Exemplaren das Kernplasma von einem weitmaschigen Netz feiner achromatischer Fäden durchzogen, auf welchem in den peripheren Kernschichten das Chromatin in Form von Kügelchen manchmal in Reihen angeordnet lag. Da wie gesagt die Konservierung in allen Fällen unzureichend war, so verzichte ich auf eine Deutung der beobachteten Verhältnisse.

Der e x t r a k a p s u l ä r e W e i c h k ö r p e r hat folgende Beschaffenheit. Das eigentliche extrakapsuläre Protoplasma, das in seiner Hauptmasse die Zentralkapsel umhüllt und in Gestalt der Pseudopodien die Gallerte durchsetzt, bildet auf der aboralen Seite der Zentralkapsel einen fein längsgestreiften Strang, der nach R. HERTWIGS Angabe zwischen den Parapylen entspringen soll. Im Leben soll er langsame Bewegungen ausführen, sich verlängern und verkürzen. Auf seiner Oberfläche soll er lebhafte Protoplasmaströmung zeigen, und von seinem Ende entspringen feine Pseudopodien. Dieser Strang findet sich auch an konservierten Exemplaren erhalten. Ich konnte jedoch, wenigstens für *Coelechinus wapiticornis*, feststellen, daß der Strang nicht nur zwischen sondern auch über den Parapylen entspringt und daß zwei schlauchförmige Hohlräume als direkte Fortsetzungen der Parapylen den Strang durchziehen. Außerdem liegt dieser Strang nicht innerhalb des Calymmas, wenigstens soweit ich die Verhältnisse nach konserviertem Material beurteilen kann, sondern auf Schnitten durch ganze Exemplare läßt sich erkennen, daß das Calymma an der aboralen Seite bis an die inneren Skelettschalen eingebuchtet ist, so daß der Protoplasmastrang frei

aus der Gallerte herausragt. Auch hierin besteht eine Ähnlichkeit mit der sogen. Sarkodegeißel der *Disciden*, mit der schon HERTWIG den Protoplasmastrang verglichen hat.

Das *Calymma* ist, wie schon gesagt, sehr ansehnlich entwickelt und hüllt das ganze Skelett ein, was zuerst von BÜTSCHLI (1882) festgestellt und von HAECKER bestätigt wurde. Innerhalb der Gallerte fand HAECKER oft zwei konzentrische Schichten ausgebildet, die auch von mir in einigen Fällen angetroffen wurden.

Das *Phaeodium* ist verschieden stark ausgebildet. Die Hauptmasse findet sich vor der Astropyle und füllt die Hohlräume der Galeae aus; oft ist auch die ganze Zentralkapsel umhüllt. Eine zweite Ansammlung von Phaeodellen trifft man oft in den peripheren Schichten des Calymmas.

**Horizontale Verbreitung.** Die größte Zahl der bekannten Arten stammt aus äquatorialen Gebieten, und gegen die gemäßigeren Zonen scheint der Artenreichtum allmählich abzunehmen. Wenige Arten sind ausgesprochene Kaltwasserbewohner. Manche Arten sind tri-ozeanisch, andere sowohl im Atlantik als auch im Indik festgestellt worden.

Die **Vertikalverbreitung** bedarf noch genauerer Feststellungen, für welche das Material der Deutschen Südpolar-Expedition ungeeignet ist, da keine Schließnetzänge vorliegen. Nur von *Coelechinus wapiticornis* sei hier erwähnt, daß sie einmal in lebenden Exemplaren in Fängen oberhalb 50 m vertreten war.

**Systematik:** Im folgenden sei die von HAECKER aufgestellte Übersicht der verschiedenen Gattungen wiedergegeben.

Keine äußere Gitterschale	Mit Nasalröhren: I. Unterfamilie <i>Coelodorinae</i>	Röhren unverzweigt.. 1. Gattung <i>Coelodoras</i> HAECKEL	
		Röhren als Dendriten ausgebildet ..... 2. Gattung <i>Coelodendrum</i> HAECKEL	
	Ohne Nasalröhren: II. Unterfamilie <i>Coelotholinae</i>	Nasalröhre als Griffel ausgebildet ..... 3. Gattung <i>Coelodiceras</i> HAECKER	
Röhren sämtlich als Dendriten ausgebildet 4. Gattung <i>Coelechinus</i> HAECKER			
Äußere Gitterschale vorhanden	Keine Griffel, Rhinocanna verschieden stark entwickelt: III. Unter- familie <i>Coelodryminae</i>	Die 4 Hauptseiten- röhren als Griffel ausgebildet ..... 5. Gattung <i>Coeloletraceras</i> HAECKER	
		8 Griffel ..... 6. Gattung <i>Coelotholus</i> HAECKEL	
		12 Griffel ..... 7. Gattung <i>Coelothauma</i> HAECKEL	
		16 Griffel ..... 8. Gattung <i>Coelothamnus</i> HAECKEL	
	IV. Unterfamilie <i>Coelothyr- sinae</i> .	Äußere Gitterschale einfach ..... 9. Gattung <i>Coelodrymus</i> HAECKEL	
		Äußere Gitterschale spongios ..... 10. Gattung <i>Coelodasea</i> HAECKEL	
		Radialröhren z. T. als Griffel ausgebildet; Rhinocanna meist wohl- entwickelt	Galea ohne Nasalgriffel: 11. Gattung <i>Coelothyrus</i> HAECKEL
		Galea m. Nasal- griffel u. Seiten- griffeln:	6 Griffel ..... 12. Gattung <i>Coelographis</i> HAECKEL
			10 Griffel ..... 13. Gattung <i>Coelodecas</i> HAECKEL
		V. Unterfamilie <i>Coelopleg- minae</i>	14 Griffel ..... 14. Gattung <i>Coeloplegma</i> HAECKEL
8 Griffel ..... 15. Gattung <i>Coelospathis</i> HAECKEL			
12 Griffel ..... 16. Gattung <i>Coelostylus</i> HAECKEL			
16 Griffel ..... 17. Gattung <i>Coelagalma</i> HAECKEL			
	28 Griffel ..... 18. Gattung <i>Coelanthemum</i> HAECKER.		

Von der Deutschen Südpolar-Expedition wurden sieben bereits bekannte

Arten erbeutet, die sich auf die vier Gattungen *Coelodendrum*, *Coelechinus*, *Coelographis* und *Coelodecas* verteilen.

#### Gattung *Coelodendrum* HAECKEL.

„Galea bügel- oder schuppenförmig, an der Oralfläche meist mit weiter Nasenöffnung ohne Rhinocanna. Vier Radialröhren (Nasal-, Postnasal- und zwei Hauptseitenröhren) stets als Dendriten ausgebildet. Keine äußere Gitterschale“ (HAECKER, 1908 S. 361).

#### *Coelodendrum ramosissimum* HAECKEL.

*Coelodendrum ramosissimum* HAECKEL 1862, S. 363; Taf. XIII, Fig. 1—3; 1887, S. 1735.

Desgl. R. HERTWIG 1879, S. 93, Taf. X, Fig. 3 u. 12.

Desgl. FOWLER 1898, S. 1027.

Desgl. BORGERT 1901 a, S. 45, Fig. 53; 1903, S. 757.

Desgl. LO BIANCO 1903, S. 226.

Desgl. HAECKER 1908, S. 361, Taf. LXIII, Fig. 488; Taf. LXVIII, Fig. 508—510, Textfig. 45.

Desgl. STIASNY 1911, S. 14.

Gestalt mehr ellipsoidisch als kugelig; Galea bügel förmig mit großer Nasenöffnung. Die vier dendritenförmigen Radialstacheln vier- bis sechsmal regelmäßig gegabelt und ihre Endsprossen mit scheibenförmiger, mit einigen rückwärts gerichteten Zähnen versehener Spathille.

Durchmesser 1—1,5 mm (antarktische Exemplare); nach BORGERT 1,0—1,8 mm, nach HAECKER 1,2—1,8 mm, nach HAECKER 0,55—1,2 mm.

Verbreitung. Diese anscheinend kosmopolitische, nach HAECKER vorwiegend knepho-planktonische Form wurde bisher gefunden im Atlantik, Mittelmeer, Indik, Pacifik (HAECKER); Faröerkanal (FOWLER); Irmingersee, Labradorstrom, Guineastrom (200—400 m), Südäquatorialstrom (500—700 m) (BORGERT); Mittelmeer (LO BIANCO); Kanarische Strömung, Guineastrom, Südäquatorialstrom, Golf von Guinea, Benguelastrom, Antarktis, südlicher Indik, nördlicher Indik (HAECKER); Adria (STIASNY). Von der Deutschen Südpolar-Expedition wurden Exemplare im Guineastrom (30. IX. 03 800—0 m) und in der Antarktis (keine nähere Angabe) erbeutet.

#### *Coelodendrum furcatissimum* HAECKEL.

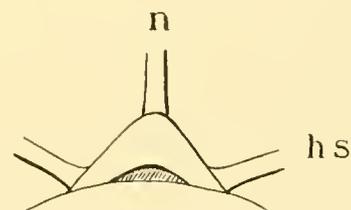
*Coelodendrum furcatissimum* HAECKEL 1887, S. 1735, Taf. CXXI, Fig. 1—4.

*Coelodendrum furcatissimum* HAECKER 1908, S. 362, Taf. LXIX, Fig. 511—512; Textfig. 43.

Gestalt kugelig. Galea bügel förmig mit konkaver Aboralfläche. Nasalöffnung spaltförmig (siehe Textfig. 21). Die vier dendritenförmigen Radialstacheln sechs- bis neunmal regelmäßig dichotomisch geteilt. Die Endsprossen tragen drei bis vier aufrechte spitze Zähnen.

Durchmesser 2,0—2,5 mm (nach HAECKER 1,8—2,2 mm).

Fundorte: Tropischer Atlantik (HAECKER); Kanarische Strömung, Guineastrom, Südäquatorialstrom, Golf von Guinea, Agulhasbank, Indischer Südäquatorialstrom, nördlicher Indik (HAECKER); Guineastrom (Deutsche Südpolar-Expedition am 26. u. 30. IX. und 1. X. 03 in vielen Exemplaren).



Textfigur 21. *Coelodendrum furcatissimum* HAECKER. Nasalöffnung. N = Nasalstachel, HS = Hauptseitenstacheln.

**Gattung Coelechinus HAECKER.**

„Galea amboßförmig mit breiter Stirnseite, mit typischer Rhinocanna und zwei Frenulis. Jederseits drei Radialröhren (zwei Hauptseitenröhren und eine Aboralröhre). Dieselben sind stets als Dendriten ausgebildet. Keine äußere Gitterschale.“ (HAECKER 1908 S. 366).

**Coelechinus wapiticornis HAECKER.**

Textfigur 19.

*Coelechinus wapiticornis* HAECKER 1904, S. 123, Fig. 1; 1907, S. 162, Fig. 8; 1908, S. 366, Taf. LXIV, Fig. 492; Taf. LXX, Fig. 518—521.

Gestalt kugelig; Galea amboßförmig mit dreiseitiger Oral- und Aboralfläche. Letztere berührt die Schalenwand nicht direkt, sondern ist mit ihr durch eine Kieselbrücke verbunden. Rhinocanna nahezu an den oralen Schalenrand reichend und durch zwei Frenula mit der gegenüberliegenden Galeawand verbunden. Die beiden Hauptseitenröhren und die Aboralröhre sind gleichmäßig dendritenartig ausgebildet und fünf- bis siebenmal gegabelt. Von der ersten Gabelungsstelle entspringen drei Hauptäste, sonst ist die Gabelung dichotomisch. Die spitzen Endsprossen sind fein bedornt.

Durchmesser 2.3—2.7 mm (nach HAECKER 2.2—2.8 mm).

Fundorte: Antarktis überall häufig (Valdivia und Gauss 15. I. 03 50—0 m, 19. II. 1903 400—0 m, 27. II. 03 400—0 m, 6. III. 03 1200—0 m, 10. III. 03 3000—0 m, 1. IV. 03 750—0 m).

**Gattung Coelographis HAECKER.**

Hauptseitenstacheln und Nasalstacheln als Griffel entwickelt.

**Coelographis regina HAECKER.**

*Coelographis regina* HAECKER 1887, S. 1752, Taf. CXXVI, Fig. 1.

Desgl. HAECKER 1907, S. 165; 1908, S. 374, Taf. LXVI, Fig. 498; Textfig. 88.

„Gestalt sehr wechselnd: in Flächenansicht nahezu gleichseitig-dreieckig mit schwach eingebuchteter Aboralseite, gestreckt-gleichschenkelig-dreieckig mit tieferem aboralen Ausschnitt oder pfeilförmig mit gewölbten Langseiten und mit mehr oder weniger tiefem aboralen Ausschnitt.“ „Nasalgriffel  $1\frac{1}{2}$ —2 mal so lang wie die Hauptseitengriffel innerhalb der äußeren Gitterschale mit 12—30 Seitenästen, welche, namentlich gegen die Spitze zu, größtenteils paarig angeordnet sind; am freien Ende mit 4—14 kurzen Endbäumchen. Terminalbildungen der Nasal- und Hauptseiten-griffel dichotomisch verzweigt, mit 10—12, seltener 4—10 fingerförmigen bedornten Endästen. Maschenwerk der äußeren Gitterschale nicht bedornt.“ „Durchmesser 3—5,5 mm.“ (HAECKER 1908 S. 375.) Da mir nur zwei Exemplare vorlagen, habe ich vorstehende, von HAECKER nach reicherm Material gegebene Diagnose hier angeführt.

Fundorte: Pacifik (HAECKER); Kanarische Strömung, Golfstrom, Südäquatorialstrom, Golf von Guinea, Benguelastrom, Indischer Gegenstrom, nördlicher Indik (HAECKER); Guineastrom (Gauss 30. IX. 03).

*Coelographis antarctica* HAECKER.

Taf. XXVI, Figur 1 u. 2; Textfigur 22.

*Coelographis antarctica* HAECKER 1907, S. 165, Fig. 1, 9, 17; 1908, S. 377, Taf. LXVII, Fig. 500; Taf. LXXI, Fig. 525; Textfig. 41, 42, 47.

G e s t a l t gedrungenener als bei *Coelographis regina* bis annähernd pentagonal. Die ersten Äste der Hauptseitenstacheln besitzen, wie bereits HAECKER beschreibt, Neigung zu griffelähnlicher Ausbildung (*Coelodecas*-Typus). Nasalgriffel mit fünf Paar Seitenästen, zwischen denen je ein unpaarer steht. Hauptseitengriffel mit 8—12 Seitenästen. Die Terminalbildungen der Griffel bestehen aus drei bis vier dichotomisch gegabelten Ästen mit kurzer, glatter Endsprosse. Die Griffel ragen nur wenig aus der äußeren Gitterschale heraus.

Höhe der Gitterschale 2—2.3 mm, Breite 1,6—1.9 mm (HAECKER). Ein Exemplar hatte 2,7 mm Schalenhöhe und 1.9 mm Breite.

Auf nebenstehender Textfigur 22 ist eine Mißbildung dargestellt, die sich hauptsächlich auf der einen Schalenhälfte zeigte. Die Gestalt der Galea war plumper als gewöhnlich, und der eine Hauptseitenstachel entsprang nahe der inneren Schalenklappe. Ganz abnorme Gestalt besaß der Apikalstachel (*Ap*) und vor und neben dem Postnasalstachel (*PN*) entsprangen noch je ein ziemlich ansehnlicher Ast. Die andere Schalenhälfte war nahezu normal ausgebildet, nur daß der Apikalstachel an seiner Basalhälfte stärker war als alle andern Stacheln.

F u n d o r t e : Antarktis (HAECKER); Antarktis (Gauss am 19. II. 03 und 6. III. 03 1200—0 m).

Gattung *Coelodecas* HAECKER.

Nasalröhren, Hauptseitenröhren und die ersten Äste der letzteren zu Griffeln entwickelt.

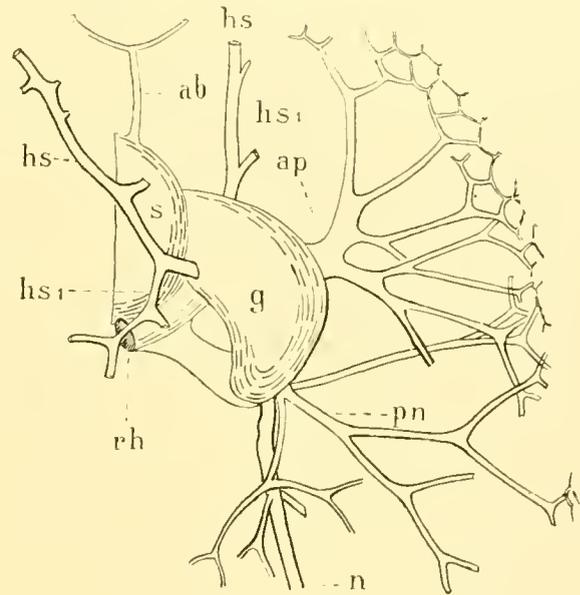
*Coelodecas pygmaea* HAECKER.

Textfigur 20.

*Coelodecas pygmaea* HAECKER 1907, S. 167, Fig. 19; 1908, S. 380, Taf. LXVII, Fig. 501.

G e s t a l t breiteiförmig von der Fläche, beilförmig von der Kante gesehen. Nasalgriffel mit fünf Paar Seitenästen, wenig über die Gitterschale vorragend. Die Terminalbildungen der Griffel bestehen aus zwei kurzen Ästen, die sich zweimal (nach HAECKER zwei- bis dreimal) dichotomisch gabeln. Die langen Endsprossen haben wellenförmigen Verlauf und sind mit zurückgebogenen Stacheln sowie einer Endspathille mit etwa fünf radiärgestellten Dornen versehen. HAECKER erwähnt ein Exemplar mit geraden Endsprossen.

Die beiden mir vorliegenden Exemplare waren nicht ganz vollständig erhalten. Die Textfigur 20, die nur ein Habitusbild geben soll, mag daher in Einzelheiten ungenau sein.



Textfigur 22.

Höhe der Gitterschale: 1.35—1.4 mm (nach HAECKER 1.3—1.5 mm); Breite etwa 1.2 mm.

Fundorte: Kanarische Strömung, Südäquatorialstrom, Wurzel des Benguelastroms, nördlicher Indik (HAECKER); Antarktis? (Gauss, zusammen mit *C. ambulaerum*, *C. wapiticornis*, *C. ramosissimum* und *C. antarctica* in einem Glase ohne nähere Angabe).

**Coelodecas ambulaerum** HAECKER.

*Coelodecas ambulaerum* HAECKER 1907, S. 167, Fig. 20; 1908, S. 380, Taf. LXVII, Fig. 503.

Unterscheidet sich von der vorigen hauptsächlich durch die reichere (viermalige) Gabelung der Terminalbildungen der Griffel. Die 32 Endsprossen sind kürzer als bei *Coelodecas pygmaea* und verlaufen nur wenig wellenförmig. Ihre Endspathille besitzt 5—6 Dornen. Alle Griffel, besonders aber die Nasalgriffel, ragen weiter aus der Gitterschale heraus, als die von *Coelodecas pygmaea*. Das erste Paar Seitenäste der Nasalgriffel übertrifft das zweite bedeutend an Größe, und dieses das dritte.

Schalenhöhe etwa 1.5 mm (nach HAECKER 1.8 mm).

Fundorte: Antarktis (HAECKER); Antarktis (Gauss).

**Liste der bisher bekannten antarktischen Tripyleen.**

Die Tripyleenarten, welche von der Deutschen Südpolar-Expedition südlich vom 50° S. Br. (also nach Verlassen von Kerguelen bis zur Rückkehr dorthin) erbeutet wurden, sind mit einem \* versehen.

Aulacanthidae

- |   |  |
|---|--|
| *1. <i>Aulographis pandora</i> HAECKEL        | *9. <i>Aulographonium anthoides</i> HAECKER    |
| *2. „ <i>stellata</i> HAECKEL                 | *10. <i>Aulospathis variabilis</i> HAECKER     |
| *3. „ <i>bicurvata</i> HAECKER                | *11. „ <i>pinus</i> HAECKER                    |
| 4. „ <i>triglochis</i> HAECKEL                | 12. <i>Aulodendron antarcticum</i> HAECKER     |
| *5. „ <i>tetrancistra</i> HAECKER             | 13. „ <i>verticillatum</i> HAECKER             |
| *6. <i>Auloceros arborescens</i> HAECKER      | *14. <i>Aulacantha scolymantha</i> HAECKER     |
| *7. <i>Aulokleptes ramosus</i> IMMERMANN      | 15. „ <i>laevissima</i> HAECKER                |
| *8. <i>Aulographonium antarcticum</i> HAECKER | 16. <i>Aulactinium actinosphaerium</i> HAECKER |

Aulosphaeridae

- |   |   |
|---|---|
| *17. <i>Aulosphaera triodon</i> HAECKEL | *24. <i>Aulosцена pyramidalis</i> HAECKER   |
| 18. „ <i>bisternaria</i> HAECKEL        | *25. „ <i>verticillus</i> HAECKER           |
| *19. „ <i>robusta</i> HAECKER           | 26. „ <i>spectabilis</i> HAECKER            |
| *20. „ <i>labradoriensis</i> BORGERT    | *27. <i>Aulastrum spinosum</i> BORGERT      |
| *21. „ <i>elegantissima</i> HAECKEL     | 28. „ <i>dichoceros</i>                     |
| 22. „ <i>verticillata</i> HAECKER       | 29. <i>Aulodictyum hydrodictyum</i> HAECKER |
| 23. <i>Aulonia tetragonia</i> HAECKER   |   |

## Cannospheridae

\*30. *Cannosphera antarctica* HAECKEL

## Sagospheridae

- |  |   |
|--|---|
| 31. <i>Sagosphera penicilla</i> HAECKEL    | *37. <i>Sagenoscena tetracantha</i> HAECKEL |
| *32. <i>Sagoscena castra</i> HAECKEL       | 38. „ <i>ornata</i> HAECKEL                 |
| 33. „ <i>floribunda</i> HAECKEL            | 39. „ <i>penicillata</i> HAECKEL            |
| *34. „ <i>praetorium</i> HAECKEL           | *40. <i>Sagenoarium antarcticum</i> HAECKEL |
| 35. „ <i>pellorium</i> HAECKEL             | 41. „ <i>antophorum</i> HAECKEL             |
| *36. <i>Sagenoscena irmingiana</i> BORGERT | 42. <i>Sagmidium unicomne</i> HAECKEL       |

## Castanellidae

- |   |   |
|---|---|
| *43. <i>Castanarium antarcticum</i> HAECKEL | *47. <i>Castanidium longispinum</i> HAECKEL |
| *44. <i>Castanidium spinosum</i> nov. spec. | *48. „ <i>vanhöffeni</i> nov. spec.         |
| 45. „ <i>apsteini</i> BORGERT               | *49. <i>Castanopsis fragilis</i> HAECKEL    |
| *46. „ <i>variabile</i> BORGERT             |   |

## Tuscaroridae

- |  |   |
|--|---|
| *50. <i>Tuscarilla ampulla</i> HAECKEL   | *53. <i>Tuscaretta passercula</i> HAECKEL |
| *51. <i>Tuscaretta aëronauta</i> HAECKEL | *54. „ <i>antarctica</i> nov. spec.       |
| 52. „ <i>globosa</i> BORGERT             |   |

## Porospathidae

\*55. *Porospathis holostoma* CLEVE

## Cadiidae

\*56. *Cadium melo* CLEVE

## Challengeridae

- |   |   |
|---|---|
| *57. <i>Challengeria naresi</i> J. MURRAY | *63. <i>Protocystis bicuspis</i> nov. spec. |
| *58. <i>Protocystis tridens</i> HAECKEL   | *64. „ <i>bicornuta</i> nom. nov.           |
| 59. „ <i>thomsoni</i> HAECKEL             | 65. „ <i>richardsi</i> HAECKEL              |
| *60. „ <i>acornis</i> HAECKEL             | *66. „ <i>harstoni</i> J. MURRAY            |
| *61. „ <i>swirei</i> J. MURRAY            | *67. „ <i>antarctica</i> nov. spec.         |
| 62. „ <i>pearceyi</i> HAECKEL             | *68. „ <i>microplecus</i> HAECKEL           |

## Caementellidae

\*69. *Caementella antarctica* nov. spec.

## Atlanticellidae

\*70. *Atlanticella planetonica* BORGERT\*71. *Atlanticella craspedota* BORGERT

## Medusettidae

\*72. *Euphysetta dubia* nov. spec.\*74. *Planktonetta atlantica* BORGERT\*73. *Nationaletta fragilis* BORGERT

## Concharidae

75. *Conchasma radiolites* HAECKEL                      77. *Conchasma hippurites* HAECKEL  
76. „ *sphaerulites* HAECKEL

## Coelodendridae

- \*78. *Coelodendrum ramosissimum* HAECKEL            \*82. *Coelographis antarctica* HAECKER  
79. „ *furcatissimum* HAECKEL                      \*83. *Coelodecas pygmaea* HAECKER  
\*80. *Coelechinus wapiticornis* HAECKER            \*84. „ *ambulacrum* HAECKER.  
81. *Coelographis pusilla* HAECKER

## Astracanthidae

85. *Astracantha heteracantha* HAECKER

## Literaturverzeichnis.

- AURIVILLIUS, C. W. S., 1899, Animalisches Plankton aus dem Meere zwischen Jan Mayen, Spitzbergen, K. Karls-Land und der Nordküste Norwegens. Svensk. Vet. Ak. Handl. vol. 32.  
\*BAILEY, J. W., 1856, Notice of microscopic forms found in the soundings of the sea of Kamtschatka. Am. Journ. Sci. and Arts, ser. 2, vol. 22.  
BORGERT, A., 1891, Über Dietyochiden, insbesondere Distephanus speculum, sowie Studien an Radiolarien. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. LI.  
— 1892, Vorbericht über einige Phäodarien-(Triplyleen-)Familien der Plankton-Expedition. Erg. Plankt.-Exp. Bd. I, A.  
— 1896, Zur Fortpflanzung der triplyleen Radiolarien (Phäodarien). Zool. Anz. Bd. 19.  
— 1896 a, Fortpflanzungsverhältnisse bei triplyleen Radiolarien (Phäodarien). Verh. Deutsch. Zool. Ges. 1896.  
— 1900, Untersuchungen über die Fortpflanzung der triplyleen Radiolarien, speziell von Aulacantha scolymantha. I. Teil. Zool. Jahrb. (Abt. Anat.)  
— 1901, Die triplyleen Radiolarien des Mittelmeers. Mitt. Zool. Stat. Neapel Bd. XIV.  
— 1901 a, Die nordischen Triplylearten. Nordisches Plankton, Abhandlung XV.  
— 1902, Mitteilungen über die Triplyleenausbeute der Plankton-Expedition. I. Neue Medusettiden, Circoporiden und Tuscaroriden. Zool. Jahrb. (Abt. System) Bd. XVI.  
— 1903, Desgl. II. Die Triplylearten aus den Schließnetzfangen. Zool. Jahrb. (Abt. System.) Bd. XIX.  
— 1905, Die triplyleen Radiolarien der Plankton-Expedition. Tuscaroridae. Erg. Plankt.-Exp., Bd. III, L. h. 2.  
— 1905 a, Desgl. Atlanticellidae. Erg. Plankt.-Exp. Bd. III, L. h. 3.  
— 1906, Desgl. Medusettidae. Erg. Plankt.-Exp. Bd. III, L. h. 4.  
— 1907, Desgl. Concharidae. Erg. Plankt.-Exp. Bd. III, L. h. 5.  
— 1907 a, Über ein paar interessante neue Protozoenformen aus dem Atlantischen Ozean und anderes. III. Mitt. über die Triplyleenausbeute d. Plankton-Expedition. Archiv für Protistenk. Bd. 9.  
— 1909, Untersuchungen über die Fortpflanzungsverhältnisse der triplyleen Radiolarien, speziell von Aulacantha scolymantha. II. Teil. Arch. f. Protistenk. Bd. 14.  
— 1909 a, Die triplyleen Radiolarien der Plankton-Expedition. Phaeodinidae, Caementellidae und Cannorhaphidae. Erg. Plankt.-Exp. Bd. III, h. 7.  
— 1909 b, Desgl. Circoporidae. Erg. Plankt.-Exp. Bd. III, h. 8.  
— 1909 c, Desgl. Cannosphaeridae. Erg. Plankt.-Exp. Bd. III, h. 9.  
— 1909 d, Über Erscheinungen fettiger Degeneration bei triplyleen Radiolarien. Ein Beitrag zur Pathologie der Protistenzelle. Arch. f. Protistenk. Bd. 16.  
— 1914, Fremdkörperskelette bei triplyleen Radiolarien. IV. Mitteilung über Triplyleen. Arch. f. Protistenk. Bd. 23.

\*) Die mit einem \* gekennzeichneten Werke waren mir nicht zugänglich.

- BROCK, H.J., 1906, Bemerkungen über zwei Tripyleenarten aus dem Nordmeere. Zool. Anz. Bd. 29.
- BÜTSCHLI, O., 1880—82, Protozoa. Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs Bd. I.
- CIUN, C., 1900, Aus den Tiefen des Weltmeeres. I. Auflage. Jena.
- CLEVE, P. T., 1899, Plankton collected by the Swedish expedition to Spitzbergen in 1898. Svensk. Vet. Ak. Handl. vol. XXXII.
- DREYER, F., 1889, Die Pylombildungen in vergleichend-anatomischer und entwicklungsgeschichtlicher Beziehung. Jen. Zeitschrift Bd. XXIII.
- FOWLER, G. H., 1898, Contributions to our knowledge of the plankton of the Faroe-Channel. Proc. Zool. Soc. Lond.
- 1903, On Planktonetta atlantica Borgert. Quart. Journ. Mic. Sc. vol. XLVII.
- 1904, Notes on the anatomy of Gazelletta. Quart. Journ. Mic. Sc. vol. XLVIII.
- HARTMANN, M., 1909, Polyenergide Kerne. Studien über multiple Kernteilung und generative Chromidien bei Protozoen. Biol. Zentralbl. Bd. 29.
- und E. HAMMER 1909, Untersuchungen über die Fortpflanzung der Radiolarien. Sitz.-Ber. Ges. Naturf. Freunde. Jahrg. 1909.
- 1911, Die Konstitution der Protistenkerne und ihre Bedeutung für die Zellenlehre. Jena 1911.
- HAECKEL, E., 1862, Die Radiolarien (Rhizopoda radiaria). Eine Monographie. Berlin.
- 1879, Über die Phäodarien, eine neue Gruppe kieselschaliger mariner Rhizopoden. Sitz.-Ber. Jena. Ges. f. Med. u. Nat.
- 1887, Report on the Radiolaria collected by H. M. S. „Challenger“ during the years 1873—76. Chall.-Report Zool. vol. XVIII.
- 1887 a, Die Radiolarien (Rhizopoda radiaria). Eine Monographie. Berlin.
- HAECKER, V., 1904, Bericht über die Tripyleenausbeute der Deutschen Tiefsee-Expedition. Verh. Zool. Ges. 1904.
- 1904 a, Über die biologische Bedeutung der feineren Strukturen des Radiolarianskeletts. Jen. Zeitschr. Bd. XXXIX.
- 1905, Finales und Kausales über das Tripyleenskelett. Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXXIII.
- 1906, Zur Kenntnis der Challengeriden. Vierte Mitt. üb. d. Tripyleenausbeute der Deutschen Tiefsee-Expedition. Arch. f. Protistenk. Bd. VII.
- 1906 a, Zur Kenntnis der Castanelliden und Porospathiden. Fünfte Mitt. üb. die Tripyleen der „Valdivia“-Ausbeute. Arch. f. Protistenk. Bd. VIII.
- 1906 b, Über die Mittel der Formbildung im Radiolarienkörper. Sechste Mitt. Verh. Deutsch. Zool. Ges. 1906.
- 1906 c, Über einige große Tiefsee-Radiolarien. Siebente Mitt. Zool. Anz. Bd. 30.
- 1907, Zur Statik und Entwicklung des Coelographidenskeletts. Achte Mitt. Arch. f. Protistenk. Bd. IX.
- 1907 a, Altertümliche Sphärellarien und Cyrtellarien aus großen Meerestiefen. Neunte Mitt. Arch. f. Protistenk. Bd. X.
- 1907 b, Über Chromosomen und Sporenbildung bei Radiolarien. Zehnte Mitt. Verh. Deutsch. Zool. Ges. 1907.
- 1908, Tiefsee-Radiolarien. Wiss. Ergebn. d. Deutschen Tiefsee-Expedition Bd. XIV.
- HERTWIG, R., 1876, Zur Histologie der Radiolarien. Leipzig 1876.
- 1879, Der Organismus der Radiolarien. Jena 1879.
- IMMERMANN, F., 1903, Über Fremdkörperskelette bei Aulacanthiden. Zool. Anz. Bd. 27.
- 1904, Die Tripyleen-Familie der Aulacanthiden der Plankton-Expedition. Erg. d. Plankt.-Exp. Bd. III, L. h.
- JOERGENSEN, E., 1900, Protophyten und Protozoen im Plankton der norwegischen Westküste. Berg. Mus. Aarbuch 1899, vol. VI.
- 1905, The protist plancton and the Diatoms in bottom samples, in O. NORDGAARD, Hydrographical and biological investigations in Norwegian fjords. Bergen 1905.
- 1906, Bearbeitung der Radiolarien in: DUC D'ORLÉANS, Croisière océanographique dans la mer du Grönland en 1905.
- KARAWAJEW, W., 1895, Beobachtungen über die Struktur und Vermehrung von Aulacantha scolymantha Haek. Zool. Anz. Bd. 18.
- LO BIANCO, S., 1903, Le pesce abissali eseguite da F. A. Krupp col Yacht „Puritan“ nelle adiacente di Capri ed in altre località del Mediterraneo. Mitt. Zool. Stat. Neapel Bd. XVI.
- LOBMANN, H., 1899, Untersuchungen über den Antrieb der Straße von Messina, mit besonderer Berücksichtigung der Appendicularien und Challengerien. Sitz.-Ber. Preuß. Akad. Wiss.
- MÖBIUS, K., 1887, Systematische Darstellung der Tiere des Planktons, gewonnen in der westlichen Ostsee und auf einer Fahrt von Kiel in den Atlantischen Ozean bis jenseits der Hebriden. 5. Bericht der Kommission zur wissenschaftl. Untersuchung der deutschen Meere in Kiel. Berlin 1887.
- MURRAY, J., 1876, Preliminary reports on work done on board the „Challenger“. Proc. R. Soc. London, vol. XXIV.
- 1885, Narrative on the cruise of H. M. S. „Challenger“. Chall. Rep. vol. I.
- SCHMIDT, M. J., 1907, Einige neue Castanellidenarten. Zool. Anz. Bd. 32.
- 1908, Die tripyleen Radiolarien der Plankton-Expedition. Castanellidae. Erg. Plankt.-Exp. Bd. III, L. h. 6.
- Beobachtungen über den Bau und die Fortpflanzung der Castanelliden. Zool. Jahrb. (Abt. Anat. u. Ontog.) 27. Bd.
- SCHRÖDER, O., 1906, Neue Radiolarien (Cytocladus gracilis und C. major) der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903. Deutsche Südpol.-Exp. Bd. IX.

STIASNY, G., Radiolarien aus der Adria. Sitz.-Ber. kais. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Klasse, Bd. 120.

VANHOEFFEN, E., Das Plankton des Karajak-Fjordes. Grönland-Exp. d. Ges. f. Erdk. 1891—1893, Bd. II.

\*WALLICH, G. E., 1862, The north atlantic sea-bed. London.

\*— 1869, On some undescribed testaceous rhizopods from the north atlantic deposits. Monthly micr. Journ. vol. I.

## Tafelerklärung.

### Tafel XVIII.

- Figur 1. Exemplar von *Aulokleptes ramosus* IMMERMANN in Sporenbildung begriffen. Die Zentralkapsel ist in zahlreiche Protoplastmaballen zerfallen, die unter die Körperoberfläche gerückt sind und zahlreiche Geißelschwärmer enthalten. Vergr.  $50/1$ .
- Figur 2. Desgl. Partie eines Schnittes durch einen derartigen Protoplastmaballen bei starker Vergrößerung.  $1000/1$ .
- Figur 3. Einzelne Geißelschwärmer bei stärkerer Vergrößerung.  $1500/1$ .
- Figur 4. Desgl. Weiteres Entwicklungsstadium. Die Protoplastmaballen haben sich inselartig unter der Oberfläche ausgebreitet. Vergr.  $50/1$ .

### Tafel XIX.

- Figur 1. *Castanidium vanhoeffeni* nov. spec. Vergr.  $100/1$ .
- Figur 2. *Castanarium antarcticum* HAECKER 2 a in Vergr.  $100/1$ , 2 b einzelne Poren stärker vergrößert.
- Figur 3. *Castanidium spinosum* nov. spec. Vergr.  $100/1$ .
- Figur 4. *Castanidium haeckeri* nov. spec. Vergr.  $100/1$ .
- Figur 5. *Castanella borgerli* nov. spec. 5 a in Vergr.  $100/1$ , 5 b einzelne Poren stärker vergrößert, 5 c optischer Durchschnitt durch die Schale, stärker vergrößert.
- Figur 6. *Castanissa schmidti* nov. spec. Vergr.  $100/1$ . Innerhalb der eigentlichen Kugelschale eine großmaschige innere Schalenpartie (Mißbildung).

### Tafel XX.

- Figur 1. *Tuscarilla ampulla* HAECKER. (Aboralstacheln abgebrochen.) Vergr.  $50/1$ .
- Figur 2. *Tuscarilla similis* nov. spec. (Oral- und Aboralstacheln abgebrochen.)  $25/1$ .
- Figur 3. *Tuscarantha hydra* HAECKER (Peristom.)
- Figur 4. *Tuscarilla antarctica* nov. spec. Schale, Stacheln abgebrochen. Vergr.  $50/1$ .
- Figur 5. Desgl. Peristom stärker vergrößert.
- Figur 6. Desgl., von der entgegengesetzten Seite.

### Tafel XXI.

#### Figurenbezeichnung.

- $\ddot{a}$   $l$  = äußere Grenzlamelle der Skelettschale.  
 $i$   $l$  = innere Grenzlamelle der Skelettschale.  
 $h$  = Hohlräume der Schalenwand.  
 $p$  = Poren derselben

- Figur 1. *Protocystis antarctica* nov. spec. Vergr.  $500/1$ .
- Figur 2. *Protocystis acornis* HAECKER mit gut erhaltenem Weichkörper. Vergr.  $500/1$ .
- Figur 3. *Protocystis bicuspis* nov. spec.  
 a) Totalansicht der Skelettschale. Vergr.  $500/1$ .  
 b) Schalenpartie des aboralen Poles eines anderen Exemplars im optischen Durchschnitt.  
 c) Einzelner Polstachel stärker vergrößert.
- Figur 4. Kerntypen von *Protocystis acornis* HAECKER.

Figur 5. *Protocystis micropoleucus* HAECKER.

- a) u. b) Optischer senkrechter Schnitt durch zwei verschiedene Regionen der Schale bei sehr starker Vergrößerung.  
 c) Optischer Flächenschnitt durch die mittlere Schicht der Schalenwand.  
 d) Oberfläche der Schale an der gleichen Stelle.  
 e) Rand eines Schalenbruchstückes.

Figur 6. *Protocystis swirei* J. MURRAY.

- a) Optischer senkrechter Schnitt durch ein Schalenstück.  
 b) Schalenbruchstück, von der Fläche betrachtet.

Figur 7. *Protocystis tridens* HAECKEL.

- a) Optischer senkrechter Schnitt durch ein Schalenbruchstück.  
 b) Schalenbruchstück bei Einstellung auf die Oberfläche.  
 c) Schalenbruchstück bei Einstellung auf die mittlere Region der Wand.

Figur 8. *Protocystis harstoni* J. MURRAY.

- a) Optischer senkrechter Schnitt durch ein Schalenbruchstück.  
 b) Schalenbruchstück bei Einstellung auf die mittlere Schalenregion. Schalenporen über den Hohlräumen eingezeichnet.  
 c) Desgl. von einem anderen Bruchstück.

## T a f e l XXII.

## F i g u r e n b e z e i c h n u n g.

- a* = Astropylen der Zentralkapsel.  
*ü l* = äußere Grenzlamelle der Skelettschale.  
*ep* = extrakapsuläres Protoplasma.  
*gv* = große Vakuolen im intrakapsulären Protoplasma.  
*il* = innere Grenzlamelle der Skelettschale.  
*ip* = intrakapsuläres Protoplasma.  
*k* = Körnchen im intrakapsulären Protoplasma.  
*kl* = spaltförmige Kluft im intrakapsulären Protoplasma.  
*kl. v* = kleine Vakuolen resp. Kanäle im intrakapsulären Protoplasma.  
*m* = Membran der peripheren Schicht des intrakapsulären Protoplasmas.  
*n* = Kern.  
*nm* = Kernmembran.  
*om* = Organische Membran an der Oberfläche der Skelettschale.  
*p* = Parapylen der Zentralkapsel.  
*ps* = periphere Schicht des intrakapsulären Protoplasmas.  
*zm* = Zentralkapselmembran.  
*zm 1* = innere Zentralkapselmembran.  
*zm 2* = äußere Zentralkapselmembran.

Figur 1. *Challengeria naresi* J. MURRAY. Optischer senkrechter Schnitt durch ein Schalenbruchstück. Vergr.  $1500/1$ .Figur 2. Desgl. Isolierte Zentralkapsel mit zwei Astropylen (*a*) und Parapylen (*p*). An der Peripherie eine spaltförmige Kluft (*kl*) im intrakapsulären Protoplasma. Totalpräparat.

Figur 3. Desgl. Nach einer Schnittserie gezeichneter Umriß einer Zentralkapsel mit fünf Astropylen.

Figur 4. Desgl. Schnitt durch den Weichkörper. Vergr.  $500/1$ .Figur 5. Desgl. Partie eines Schnittes durch ein Exemplar mit Skelett. Die äußere Membran (*zm 2*) der Zentralkapsel derb ausgebildet. Vergr.  $1000/1$ .Figur 6. Desgl. Randpartie eines Schnittes durch eine Zentralkapsel mit zarter äußerer Membran (*zm 2*). Durch die spaltförmige Kluft (*kl*) wird eine periphere Schicht (*ps*) des intrakapsulären Protoplasmas abgetrennt. Vergr.  $1000/1$ .Figur 7. Desgl. Innere Membran einer Zentralkapsel von der Fläche gesehen. Vergr.  $1000/1$ .Figur 8. Desgl. Äußere derb ausgebildete Zentralkapselmembran von der Fläche gesehen. Vergr.  $1500/1$ .Figur 9. Desgl. Senkrechter Schnitt durch die äußere Membran einer Zentralkapsel. Vergr.  $1200/1$ .Figur 10. Desgl. Senkrechter Schnitt durch die entkieselte Skelettschale. Vergr.  $1000/1$ .Figur 11. Desgl. Schräger Flächenschnitt durch die entkieselte Skelettschale. Vergr.  $1000/1$ .

Figur 12. Desgl. Einschlüsse der großen Vakuolen des intrakapsulären Protoplasmas.

## Tafel XXIII.

- Figur 1. *Caementella antarctica* nov. spec. Fremdkörperhülle. Vergr.  $\frac{500}{1}$ .  
 Figur 2. Desgl.; anderes Exemplar. Vergr.  $\frac{500}{1}$ .  
 Figur 3. Desgl. Weichkörper innerhalb der Hülle. Glycerinpräparat. Vergr.  $\frac{500}{1}$ .  
 Figur 4. Desgl. Exemplar, dessen Weichkörper sich abgerundet hat und eine zarte Hülle um sich ausgeschieden hat. Vergr.  $\frac{500}{1}$ .  
 Figur 5. *Protocystis tridens* HAECKEL. Exemplar mit zwei Kernen, dessen Weichkörper teilweise aus der Schale ausgetreten ist und sich eine Hülle von Fremdkörpern gebildet hat. Vergr.  $\frac{500}{1}$ .  
 Figur 6. *Nationalella fragilis* BORGERT. Schalenbruchstück eines Exemplars mit 14 Stacheln. Möglicherweise eine neue Art.  
 Figur 7. *Euphysetta dubia* nov. spec.

## Tafel XXIV.

## Figurenbezeichnung.

- $f$  = Fibrille.  
 $km$  = Kernmembran.  
 $l$  = Lamelle.  
 $\bar{o}$  = Öffnung der Astropyle.  
 $sk$  = Skelett.  
 $z$  = Zottenkranz.  
 $zm$  = Zentralkapselmembran.

- Figur 1. Zentralkapsel einer *Atlanticella*-Art von der Astropylenseite gesehen, mit vakuolärem Plasma und gelapptem Kern. Vergr.  $\frac{100}{1}$ .  
 Figur 2. Kern des gleichen Exemplares. Vergr.  $\frac{200}{1}$ .  
 Figur 3. Desgl. Astropyle und Zottenkranz eingezeichnet. Vergr.  $\frac{200}{1}$ .  
 Figur 4. Radialer Querschnitt durch das Zentrum des Astropylenapparates von *Atlanticella planctonica* BORGERT. Vergr.  $\frac{500}{1}$ .  
 Figur 5. Optischer Querschnitt durch die Wand der keulenförmigen Außenschale des Skeletts. (Starke Vergrößerung.)  
 Figur 6. Stück eines mit Luft gefüllten Stachels von *Atlanticella planctonica* BORGERT. Vergr.  $\frac{1000}{1}$ .  
 Figur 7. Optischer Längsschnitt durch ein Stachelbruchstück derselben Art. Vergr.  $\frac{1000}{1}$ .  
 Figur 8. Tangentialer Schnitt durch den Zottenkranz des Strahlendeckels von *Atlanticella planctonica* BORGERT. Festheftung der Zotten am Skelett. Vergr.  $\frac{500}{1}$ .  
 Figur 9. Strahlendeckel (Astropyle) derselben Art von der Fläche gesehen. Totalpräparat. Vergr.  $\frac{200}{1}$ .  
 Figur 10. Peripherer Schnitt durch den Strahlendeckel, auf welchem die Lamellen noch niedrig und breit sind. Vergr.  $\frac{500}{1}$ .

## Tafel XXV.

## Figurenbezeichnung.

- $a$  = Astropyle.  
 $l$  = Lamellen des Strahlendeckels.

- Figur 1. Zentralkapsel von *Halocella gemma* BORGERT mit gut erhaltenem intrakapsulärem Protoplasma. Vergr.  $\frac{200}{1}$ .  
 Figur 2. Desgl. Protoplasma scheibenförmig ausgebreitet. Vergr.  $\frac{100}{1}$ .  
 Figur 3. Desgl. Kernteilung. Vergr.  $\frac{400}{1}$ .  
 Figur 4. Desgl. Zweikerniges Stadium. Vergr.  $\frac{100}{1}$ .  
 Figur 5. *Lobocella proleus* BORGERT. Peripherer Schnitt durch den Strahlendeckel. Vergr.  $\frac{500}{1}$ .  
 Figur 6. Desgl. Schnitt durch die Astropyle (aus wenigen Schnitten kombiniertes Bild, da die Lamellen auf einem Schnitte nicht in ganzer Ausdehnung getroffen waren.) Vergr.  $\frac{500}{1}$ .  
 Figur 7. *Cornucella maya* BORGERT. Schnitt durch die Astropyle. Vergr.  $\frac{500}{1}$ .  
 Figur 8. *Halocella gemma* BORGERT. Schnitt durch den Kern. Vergr.  $\frac{500}{1}$ .

## Tafel XXVI.

## Figurenbezeichnung.

- $ab$  = Aboralstachel.  
 $ap$  = Apikalstachel.

- $f r$  = Frenulum.  
 $g$  = Galea.  
 $h s$  = Hauptseitenstachel.  
 $h s$  = Erster Nebenast des Hauptseitenstachels.  
 $n$  = Nasalstachel.  
 $p n$  = Postnasalstachel.  
 $r h$  = Rhinocanna.  
 $s k$  = Schalenklappe.

Figur 1. *Coelographis antarctica* HAECKER. Aufsicht auf die Galea und die darunterliegende Halbschale.

Figur 2. Desgl. Ansicht von der Seite.

Figur 3. *Coclechinus wapiticornis* HAECKER. Bruchstück der Galea bei starker Vergrößerung ( $1500/1$ ) mit Reihen von grübenartigen Vertiefungen.

Figur 4. Desgl. Ansatz eines Stachels auf der Galea.

Figur 5. Desgl. Bruchstück einer Schalenklappe mit Poren in verschiedenen Stadien der Verkieselung. Vergr.  $1500/1$ .

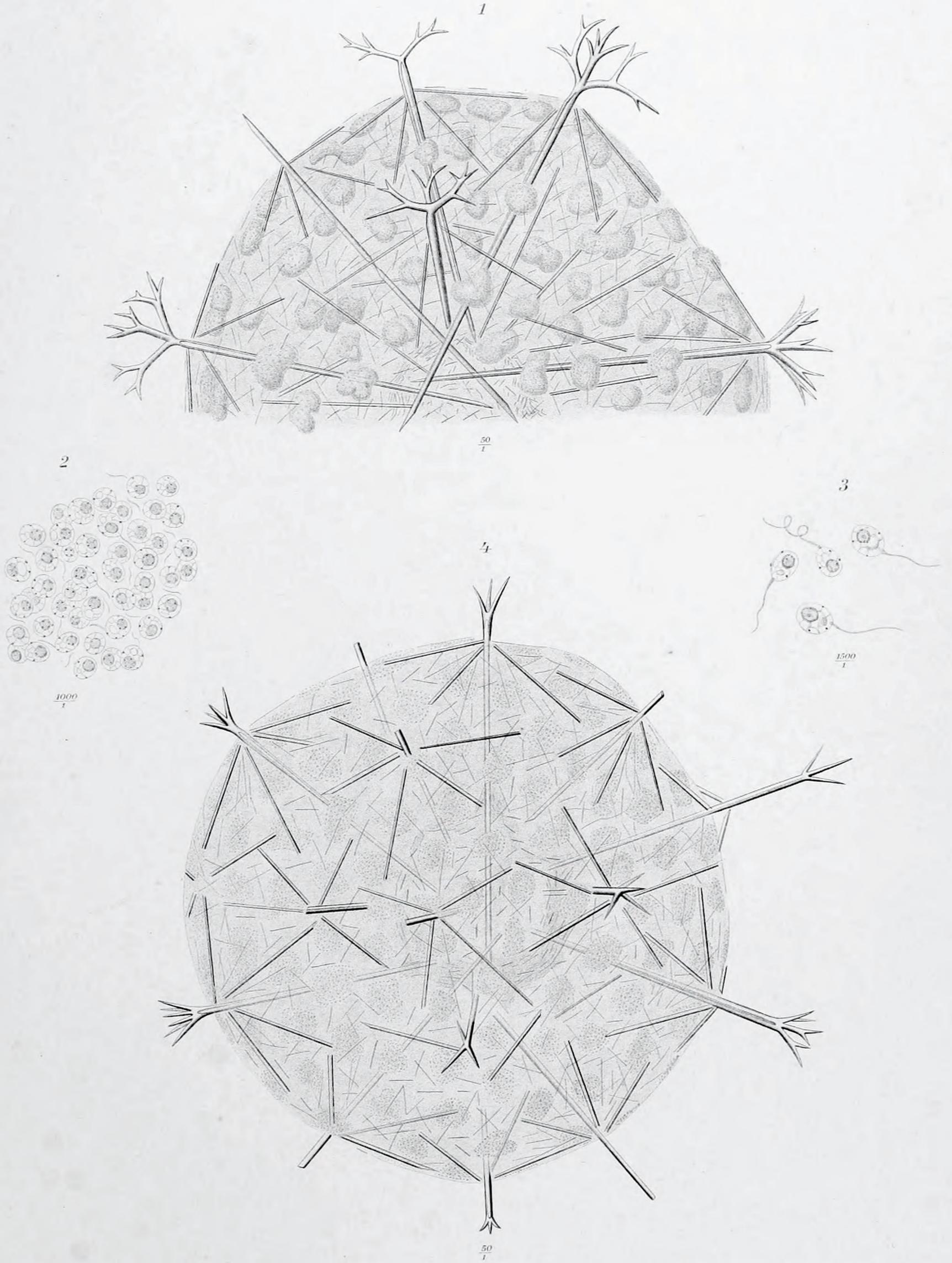
Figur 6. Desgl. Verzweigungsstelle eines Stachels.

Figur 7. *Aulokleptes ramosus* IMMERMANN. Zweikerniges Exemplar in Teilung. Vergr.  $25/1$ .

#### Tafel XXVII.

Der Weg des Gauss mit den wichtigsten zoologischen Stationen.

---

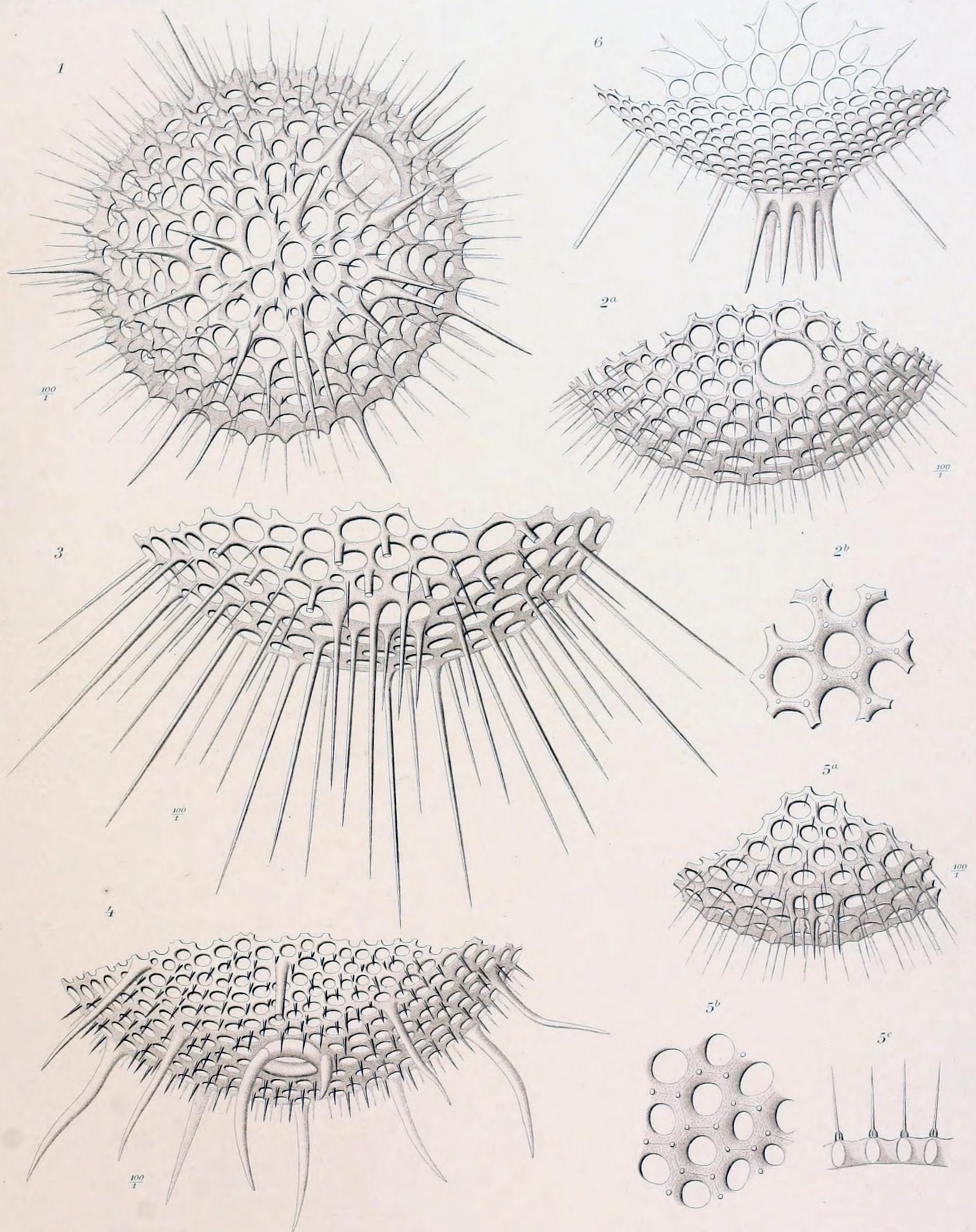


Olaw Schröder gez.  
Werner Winter, Frankfurt a.M.

Verlag Georg Reimer, Berlin

1-4 *Aulokleptes ramosus* Immermann

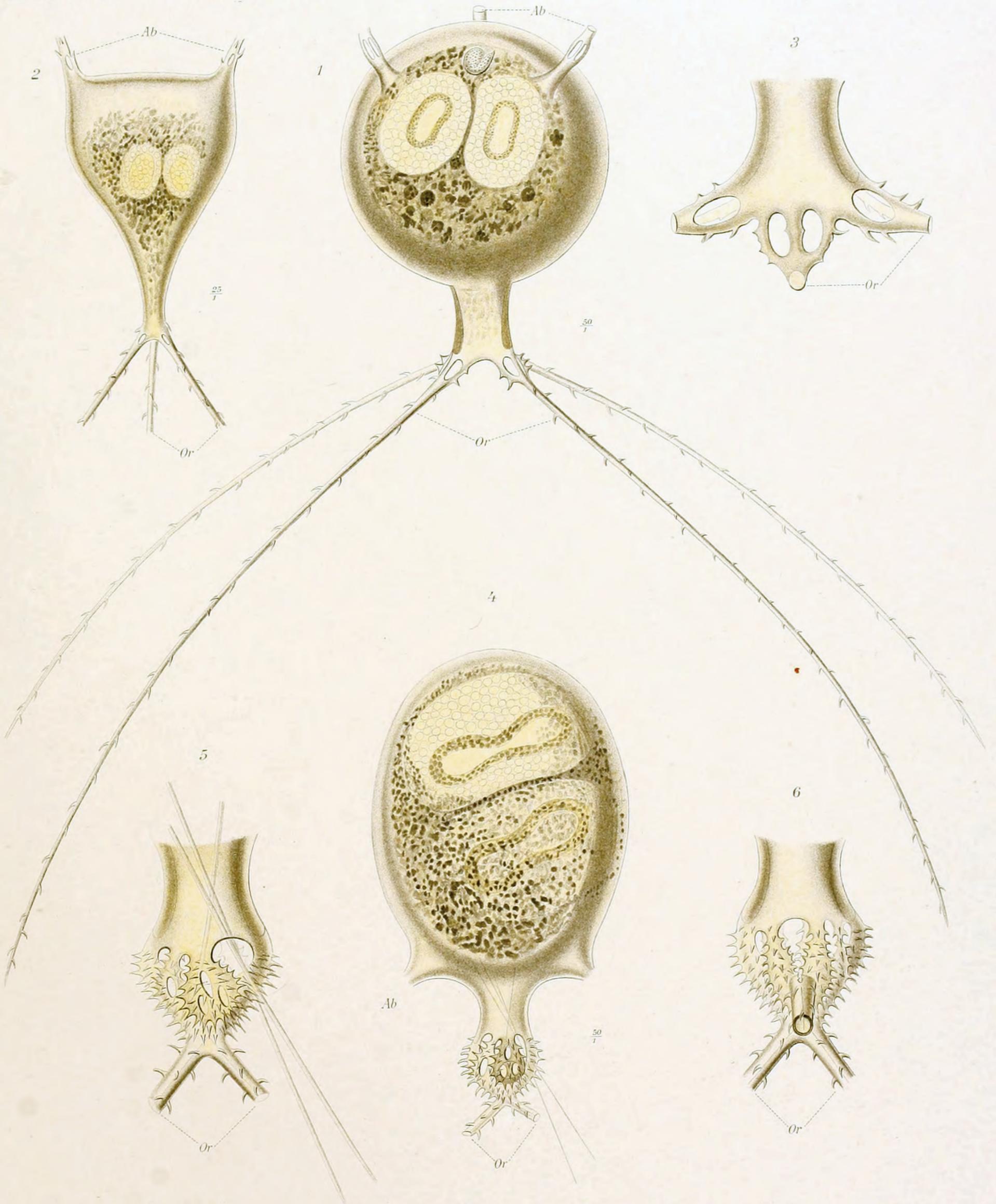




Olav Schröder gez.  
Werner u. Winter, Frankfurt a. M.

Verlag Georg Reimer, Berlin.

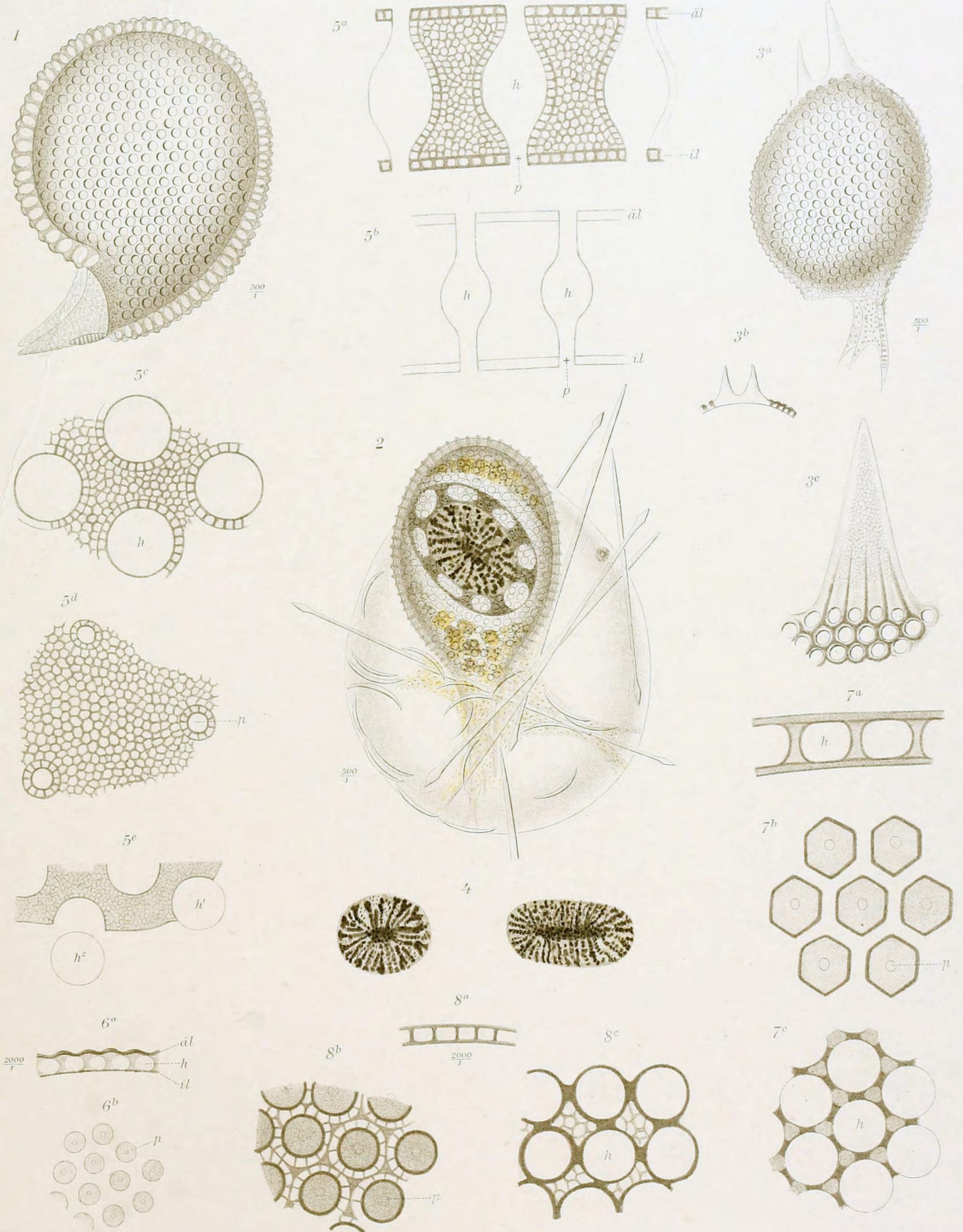
1 *Castanidium vanhoeffeni* nov. spec. 2 *Castanarium antarcticum* Haecker 3 *Castanidium spinosum* nov. spec.  
4 *Castanidium haeckeri* nov. spec. 5 *Castanella borgerti* nov. spec. 6 *Castanissa schmidti* nov. spec.



Olav Schröder gez.  
Werner u. Winter, Frankfurt a. M.

Verlag Georg Reimer, Berlin.

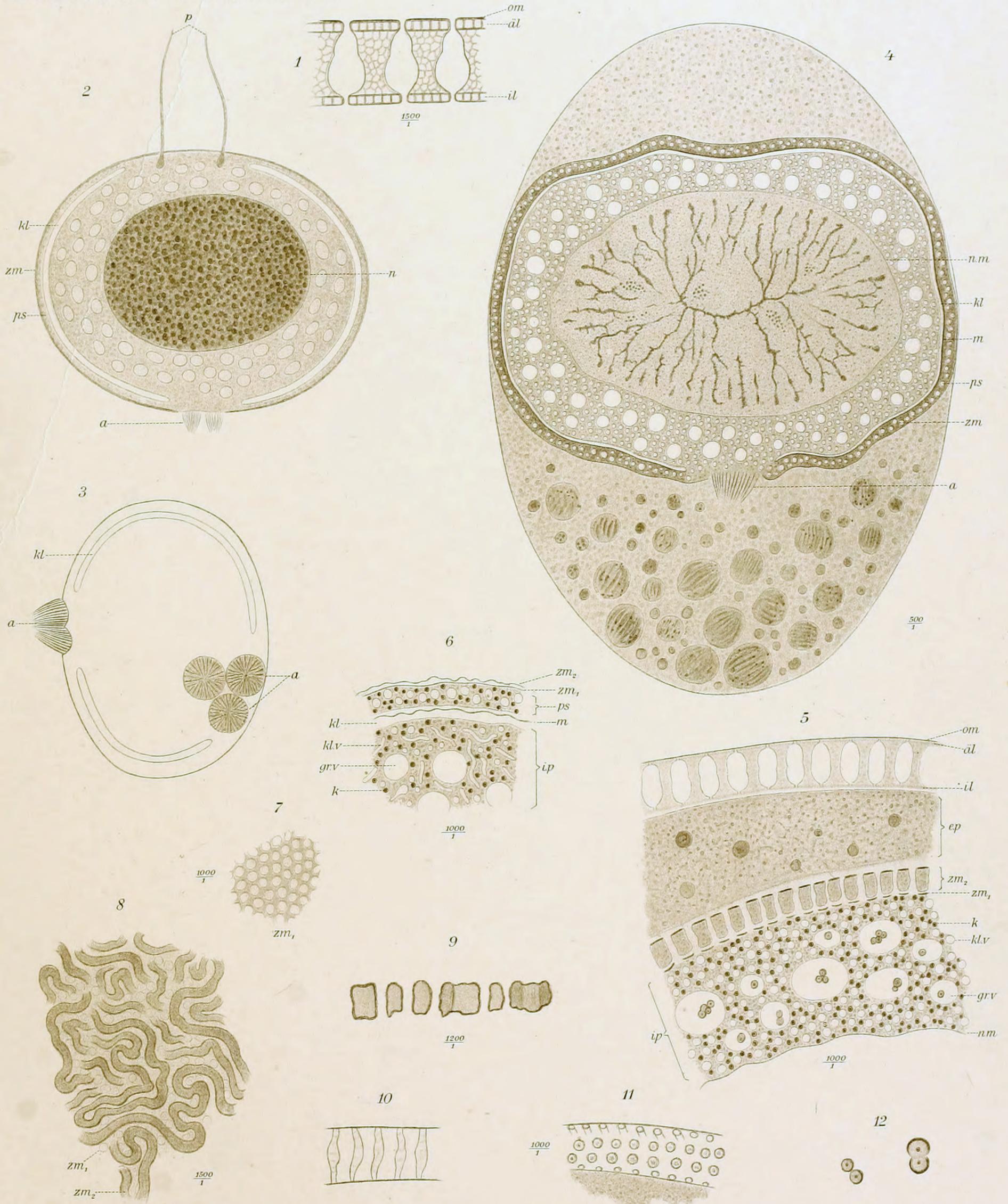
1 *Tuscarilla ampulla* Haecker 2 *Tuscarilla similis* nov. spec. 3 *Tuscarantha hydra* Haecker  
4-6 *Tuscaretta antarctica* nov. spec.



Olav Schröder gez.  
Werner Winter, Frankfurt a. M.

Verlag Georg Reimer, Berlin.

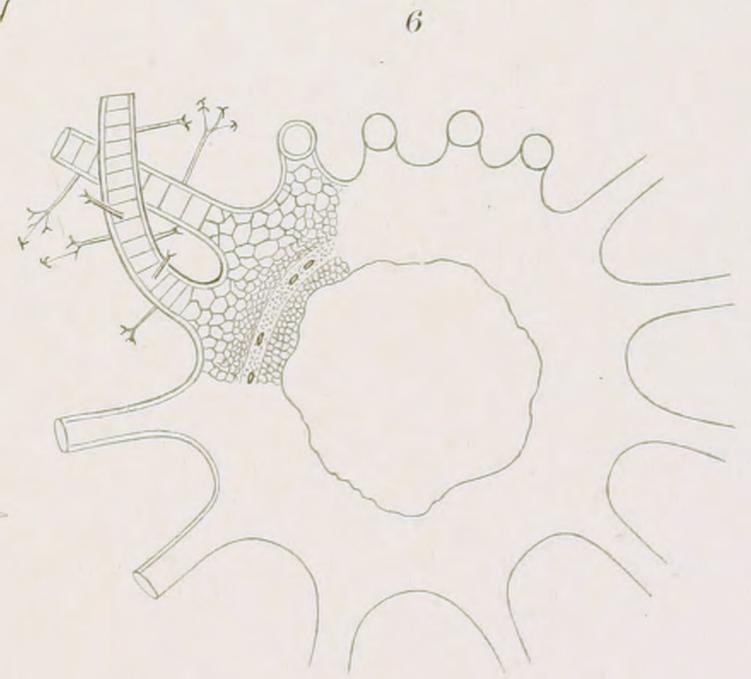
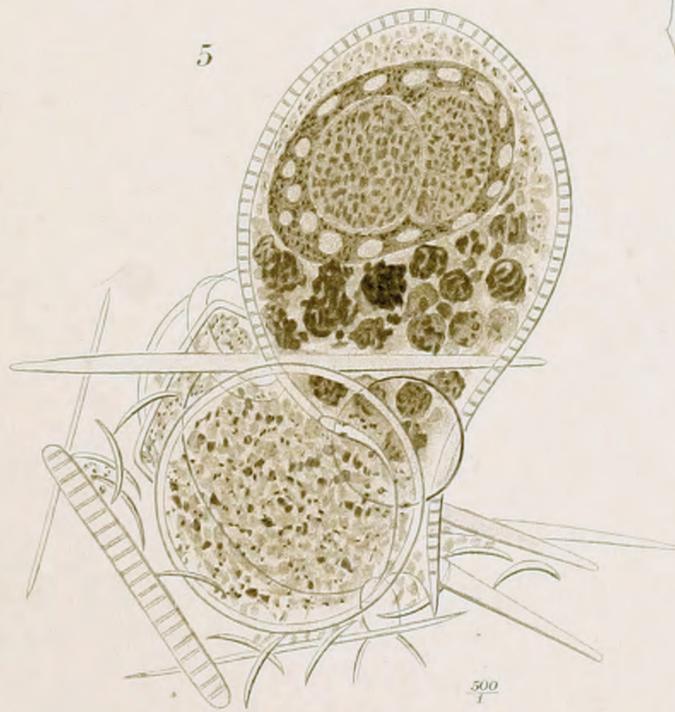
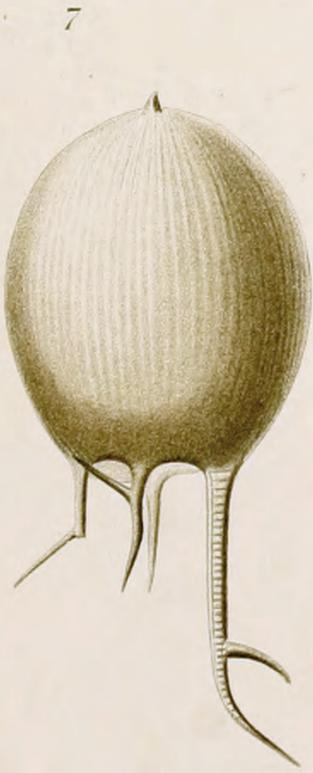
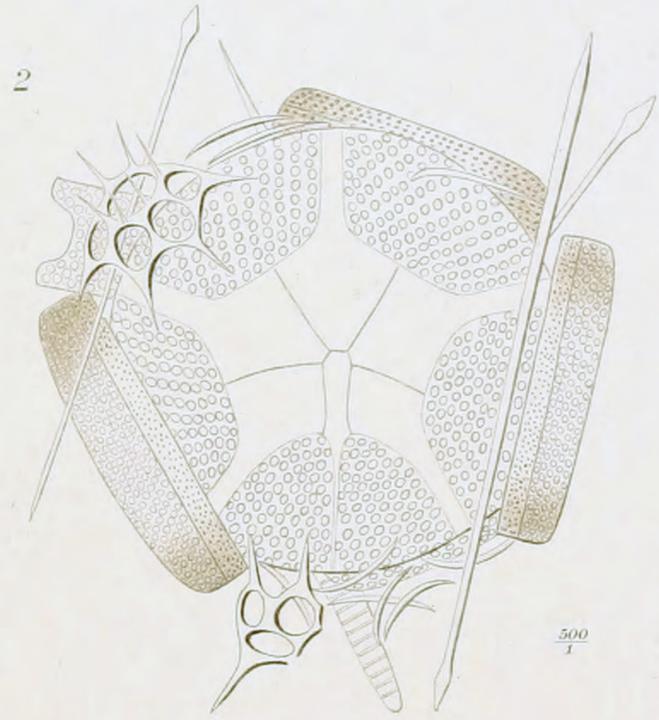
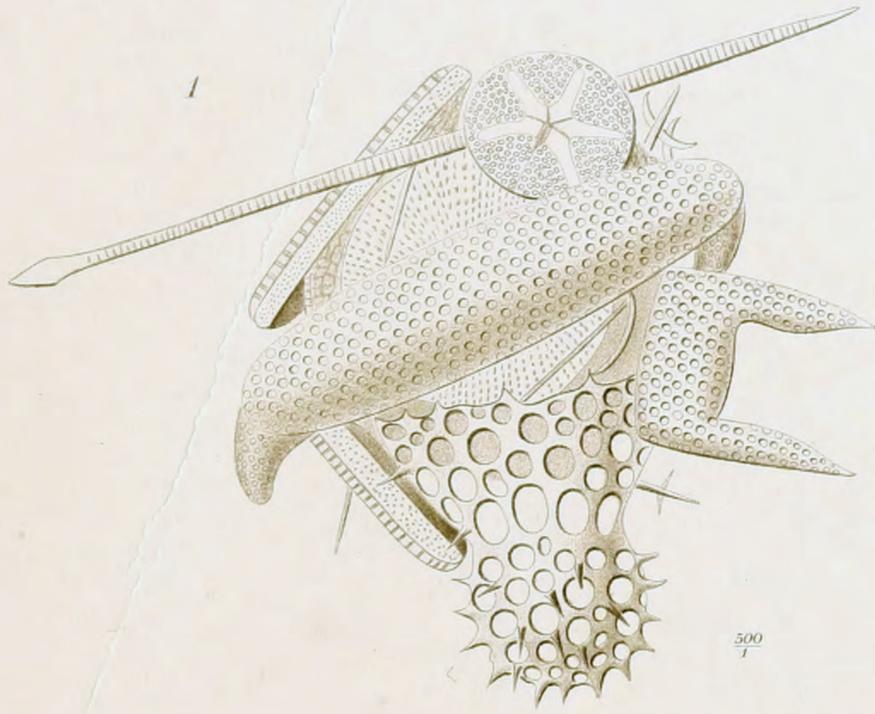
1 *Protocystis antarctica* nov. spec. 2 u. 4 *Protocystis acornis* Haecker 3 *Protocystis bicuspis* nov. spec.  
5 *Protocystis micropelcus* Haecker 6 *Protocystis swirei* J. Murray 7 *Protocystis tridens* Haeckel  
8 *Protocystis harstoni* J. Murray



Olaw Schröder gez.  
Werner & Winter, Frankfurt a.M.

Verlag Georg Reimer, Berlin.

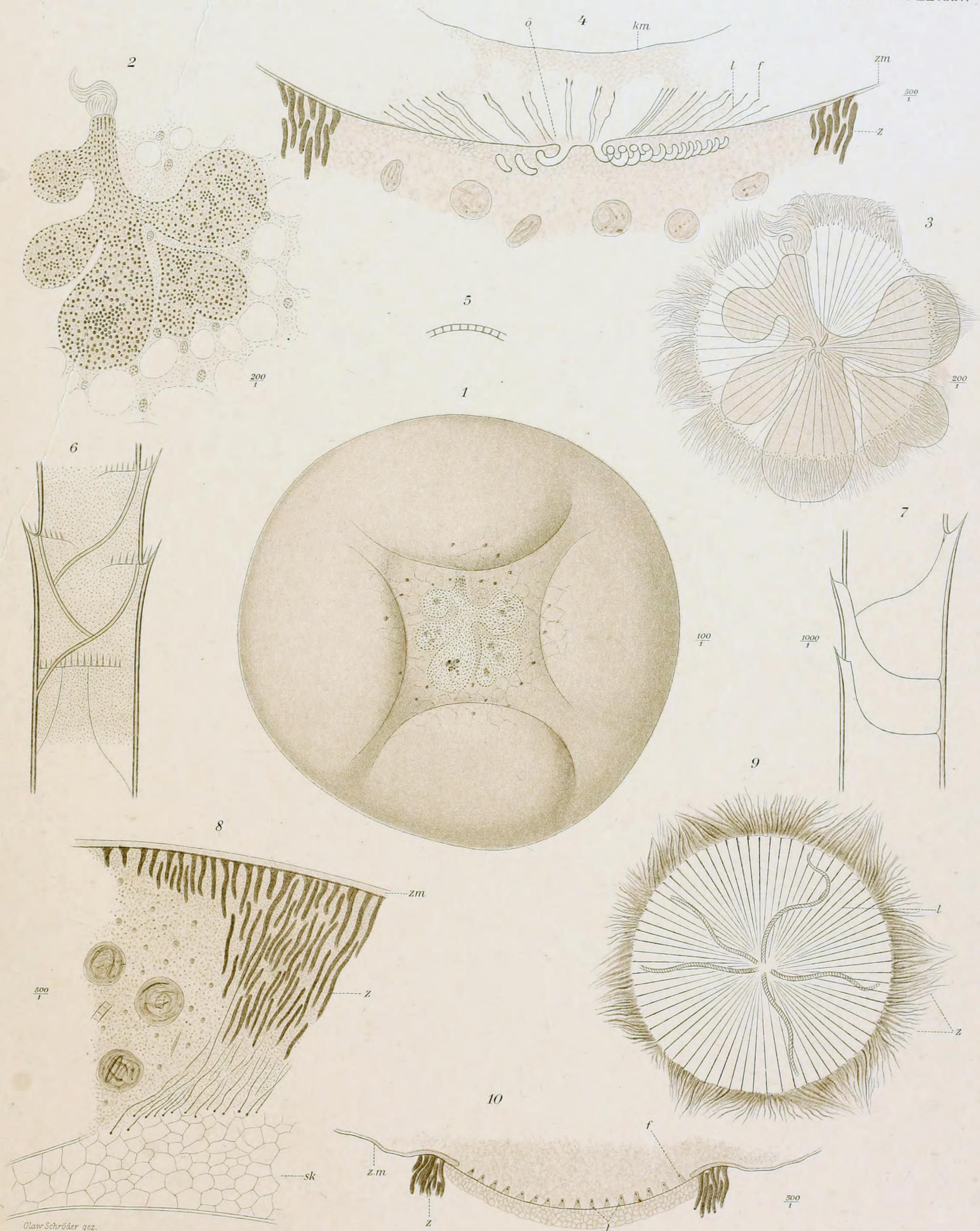
1-12 *Challengeria naresi* J. Murray



Olav Schröder gez.  
Werner u. Winter, Frankfurt a. M.

Verlag Georg Reimer, Berlin.

1-4 *Caementella antarctica* n. sp. 5 *Protocystis tridens* Haeckel 6 *Nationaletta fragilis* Borgert  
7 *Euphysetta dubia* n. sp.

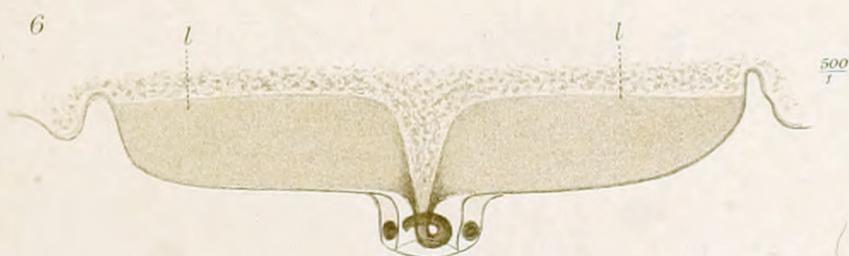
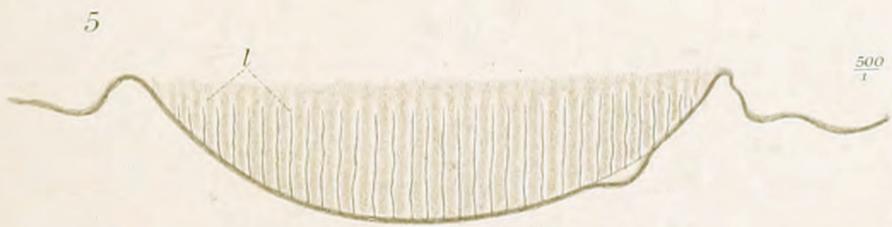
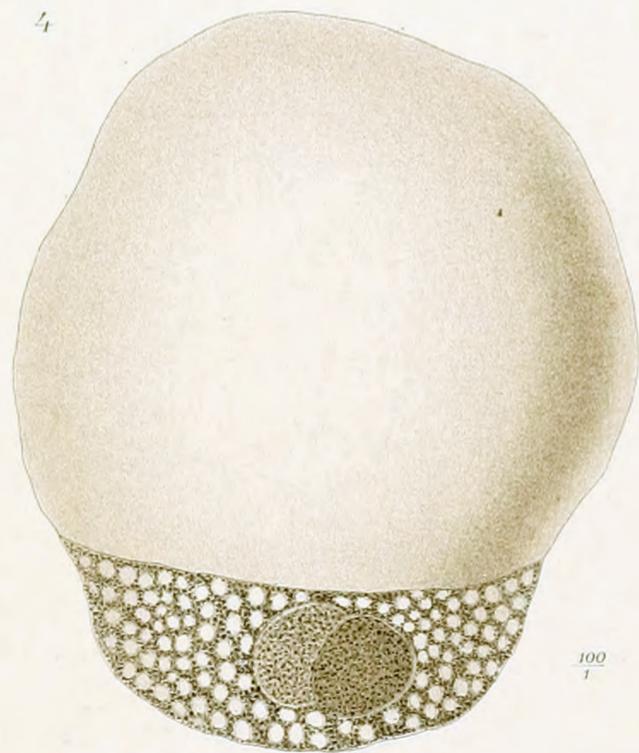
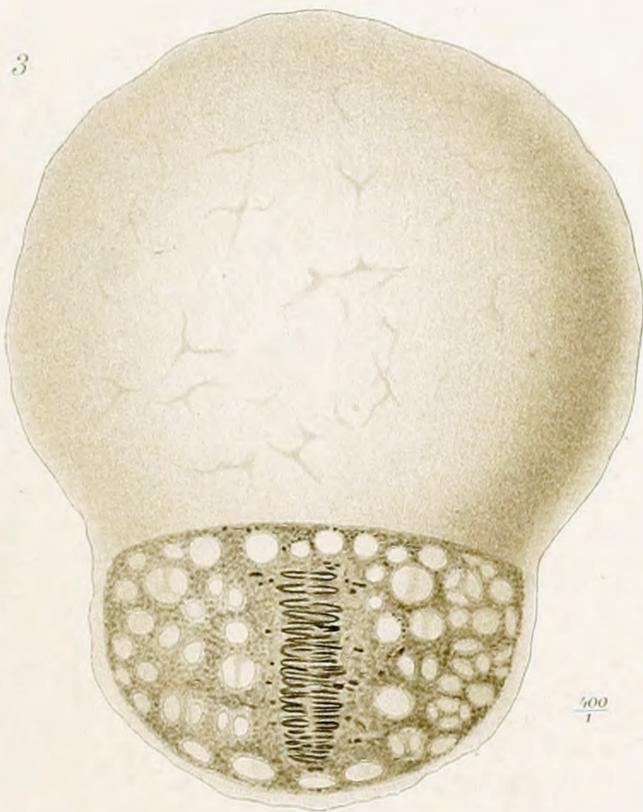
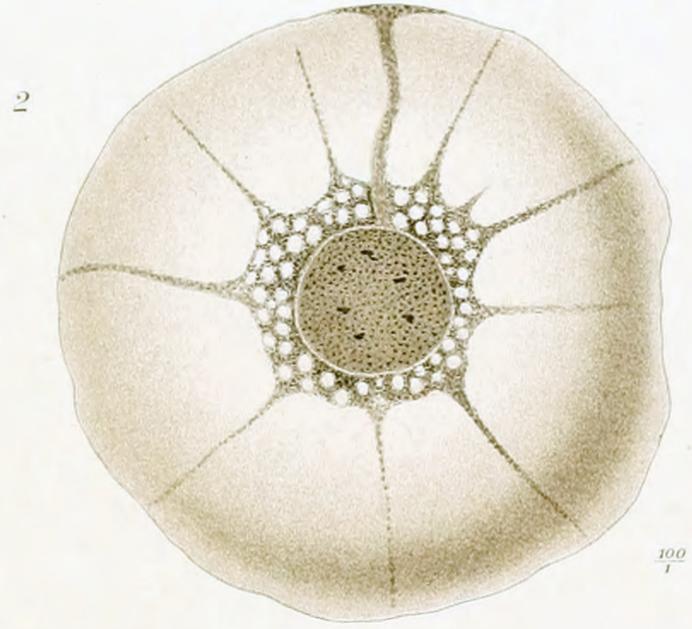
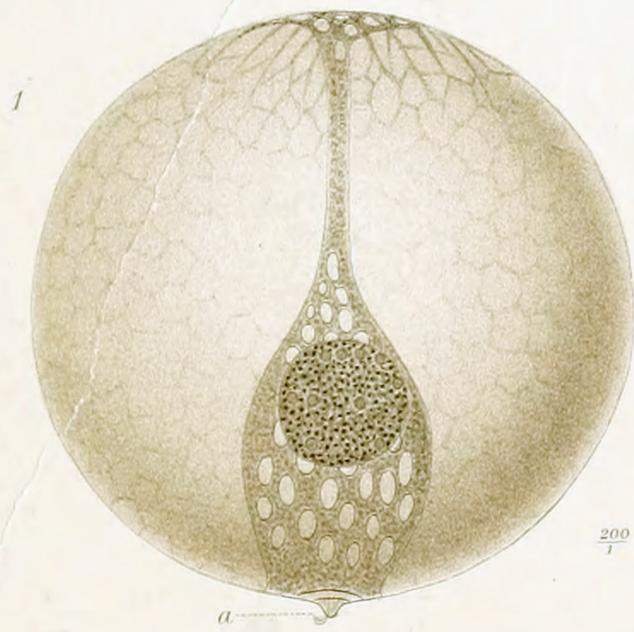


Olaw Schröder gez.  
Werner & Winter, Frankfurt a.M.

Verlag Georg Reimer, Berlin.

1-3 *Atlanticella* sp. 4-10 *Atlanticella planktonica* Borgert

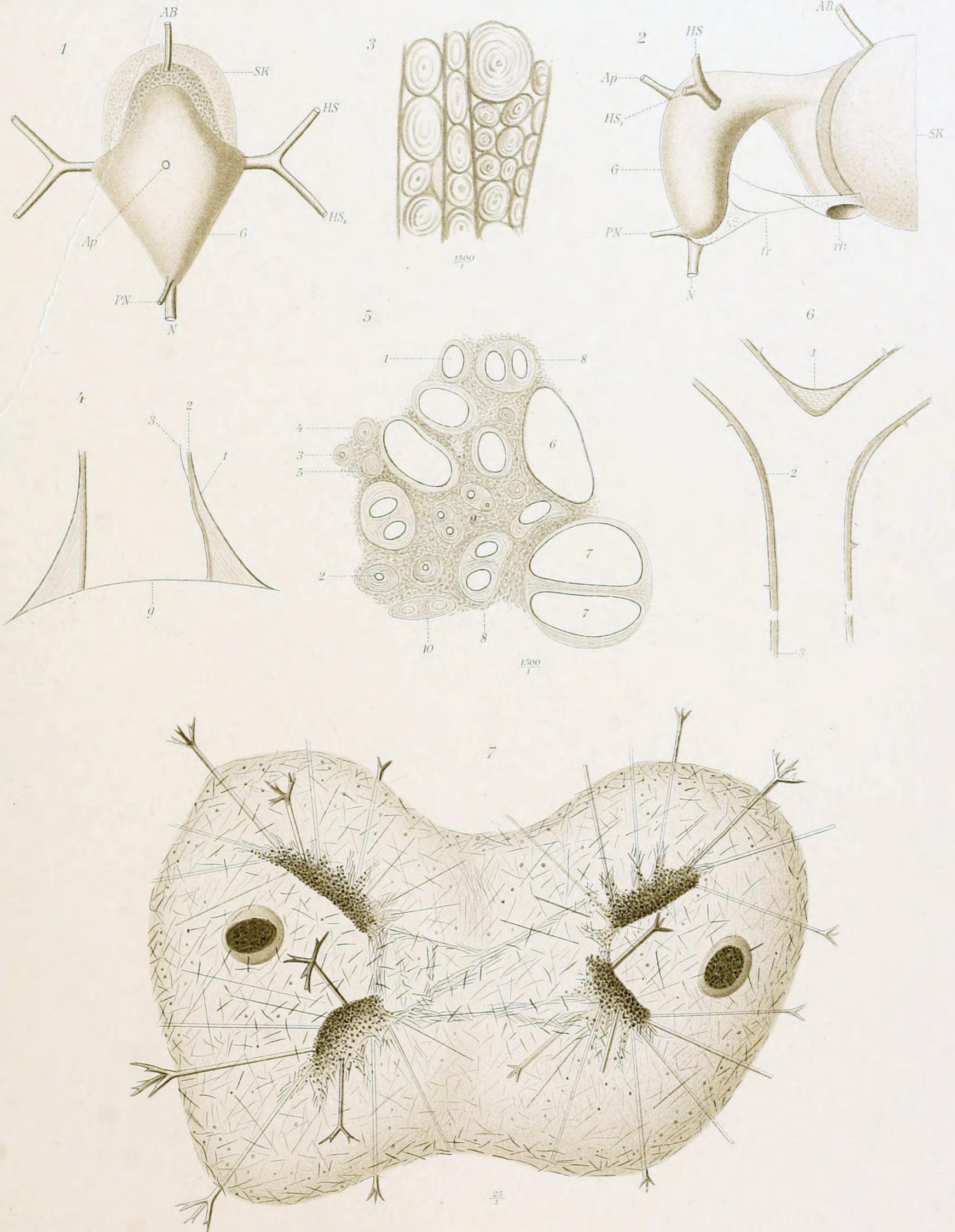




Olaw Schröder gez.  
Werner & Winter, Frankfurt W.

Verlag Georg Reimer, Berlin.

1-4, 8 *Halocella gemma* Borgert 5-6 *Lobocella proteus* Borgert 6 *Cornucella maya* Borgert



Olaw Schröder gez.  
Werner u Winter, Frankfurt a.M.

Verlag Georg Reimer, Berlin.

1-2 *Coelographis antarctica* Haecker 3-6 *Coelechinus wapiticornis* Haecker  
7 *Aulocleptes ramosus* Immermann

