

Kunstformen der Natur.

Von

Prof. Dr. Ernst Haeckel.



Erste Sammlung.

Fünfzig Illustrationstafeln mit beschreibendem Text.



(1907)
Leipzig und Wien.

Verlag des Bibliographischen Instituts.



Vorwort

ie Natur erzeugt in ihrem Schoße eine unerlöschliche Fülle von wunderbaren Gestalten, durch deren Schönheit und Mannigfaltigkeit alle vom Menschen geschaffenen Kunstformen weitaus übertriffen werden. Die Naturprodukte, aus deren Nachahmung und Modellierung die bildende Kunst des Menschen hervorgegangen ist, gehören begreiflicherweise solchen höheren Gruppen des Pflanzenreichs und des Tierreichs an, mit denen der Mensch in beständiger Berührung lehte, vor allem den Blütenpflanzen und Wirbeltieren. Dagegen ist den meisten Menschen größtenteils oder ganz unbekannt jenes unermeßliche Gebiet der niederen Lebensformen, die versteckt in den Tiefen des Meeres wohnen oder wegen ihrer geringen Größe dem unbewaffneten Auge verschlossen bleiben. Der größte Teil dieser verborgenen Schönheiten der Natur ist erst durch die ausgebreiteten Forschungen des 19. Jahrhunderts aufgedeckt worden.

Besonders ergiebig an eigenartigen und wunderbaren Gestalten ist das weite Reich der Protisten oder Zelllinge, jener einfachsten Organismen, deren ganzer lebendiger Körper nur aus einer einzigen Zelle besteht: Kieselalgen, Kieselkugeln und Infusorien unter den Artieren (Protozoen); Diatomeen, Kieselalgen und Peridinieen unter den Algenpflanzen (Protophyten). Die erstaunliche Fülle von zierlichen und phantastischen Formen, die diese einzelligen Protisten hervorbringen, ist uns erst durch das verbesserte Mikroskop, die verfeinerten Beobachtungsmethoden und die planmäßige Meeresforschung der Neuzeit zugänglich geworden. Diesen verdanken wir aber auch einen überraschenden Reichtum an Entdeckungen auf den benachbarten Gebieten, auf denen größere Organismen niederen Ranges ihre bewundernswürdige Gestaltungsstärke entfalten: Algen, Pilze und Moose unter den niederen Pflanzen; Polypen, Korallen und Medusen unter den Nesseltieren.

Die Mehrzahl der vorhandenen Abbildungen dieser formenschoenen Organismen ist in teuren und seltenen Werken versteckt und dem Laien schwer erreichbar. Die vorliegenden „Kunstformen der Natur“ dagegen verfolgen den Zweck, jene verborgenen Schätze ans Licht zu ziehen und einem größeren Kreise von Freunden der Kunst und der Natur zugänglich zu machen. Seit frühester Jugend von dem Formenreize der lebendigen Wesen gefesselt und seit einem halben Jahrhundert mit Vorliebe morphologische Studien pflegend, war ich nicht nur bemüht, die Gesetze ihrer Gestaltung und Entwicklung zu erkennen, sondern auch zeichnend und malend tiefer in das Geheimnis ihrer Schönheit einzudringen. Auf zahlreichen Reisen, die sich über einen Zeitraum von fünfundsiebzig Jahren erstrecken, habe ich alle Länder und Küsten Europas kennen gelernt und auch an den interessantesten Gestaden des nördlichen Afrika und des südlichen Asien längere Zeit gearbeitet. Tausende von Figuren, die ich auf diesen wissenschaftlichen Reisen nach der Natur gezeichnet habe, sind bereits in meinen größeren Monographien publiziert; einen anderen Teil will ich bei dieser Gelegenheit veröffentlichen. Außerdem werde ich bemüht sein, aus der

umfangreichen Literatur die schönsten und ästhetisch wertvollsten Formen auszuwählen und zusammenzustellen. Wenn die ersten Werke heftig aufgenommen werden, so sollen später auch die seltensten und weniger bekannten Schönheiten aus dem Reich der höheren Tier- und Pflanzenwelt eine entsprechende Darstellung finden.

Zunächst werden von den „Kunstformen der Natur“ 30 Tafeln erscheinen (jeweils zwanzigste Seite zu je zehn Tafeln), jede Tafel von einem erläuternden Textblatt begleitet. Am Rande einer günstigen Annahme ist eine größere Zahl von Seiten in Aussicht genommen; ich hoffe dann, nach Vervollendung von zehn Heften (100 Tafeln), eine allgemeine Einleitung zu dem Werke geben zu können, welche die systematische Ordnung sonstiger Formengruppen enthält, ferner eine ästhetische Charakterisierung ihrer künstlerischen Gestaltung sowie Angaben über die wichtigsten Quellen der betreffenden Literatur.

Die moderne bildende Kunst und das moderne, mächtig emporgeblühete Kunstgewerbe werden in diesen wahren „Kunstformen der Natur“ eine reiche Fülle neuer und lebendiger Motive finden. Bei ihrer Zusammenstellung habe ich mich auf die naturgetreue Wiedergabe der wirklich vorhandenen Naturerzeugnisse beschränkt, dagegen von einer stilistischen Modellierung und dekorativen Verzierung abgesehen; diese überlasse ich den bildenden Künstlern selbst.

Für die künstlerische Ausgestaltung der Figuren und ihre naturwahre Lithographie bin ich meinem treuen, bewährten Mitarbeiter, Herrn Adolf Wiltich in Jena, zu aufrichtigem Danke verpflichtet. Seinem lebhaften Interesse für die gestellte Aufgabe, seinem morphologischen Verständnis und künstlerischen Talente ist es zu verdanken, daß ich den schon vor langer Zeit entworfenen Plan dieses Werkes endlich in der gewünschten Form ausführen konnte.

Lebhaften Dank schulde ich außerdem für materielle und intellektuelle Förderung meines Unternehmens Herrn Dr. Paul von Hutter in Basel, dem begeisterten Freunde und eifervollen Gönner der Naturwissenschaft. Als er im Jahre 1886 die „Paul von Hutter'sche Stiftung für phylogenetische Zoologie“ an der Universität Jena gründete, sprach er den Wunsch aus, daß deren Mittel nicht nur zur Förderung akademischer Studien und Forschungsreisen verwendet würden, sondern auch zur Erweckung des Interesses an den Wundern und Schönheiten der Natur in weiteren Volksschichten. Die Quellen ästhetischen Genusses und bereichernder Erkenntnis, die überall in der Natur verborgen sind, sollen mehr und mehr erschlossen und Gemeingut weitester Bildungsschichten werden.

Diesen Anschauungen kam auch das Bibliographische Institut in Leipzig entgegen, das die beispielige Ausführung und die Veröffentlichung der Tafeln bereitwillig übernahm; auch ihm statte ich für seine Opfer und Mühen meinen besten Dank ab. Möge unsere gemeinsame Absicht erreicht werden, durch die Bekanntheit mit den „Kunstformen der Natur“ gleichzeitig das künstlerische und das wissenschaftliche Interesse an der herrlichen und umgebenden Gestaltenwelt zu fördern!

Jena, am 16. Februar 1899.

Ernst Haeckel.

Inhalts-Verzeichnis zum 1. Heft.

Tafel 1. **Circogonia**. Urtiere aus der Klasse der Radialarien (Ordnung der Rhodarien).

Tafel 2. **Globigerina**. Urtiere aus der Klasse der Ithalamophoren (Ordnung der Foraminiferen).

Tafel 3. **Stentor**. Urtiere aus der Hauptklasse der Infusorien (Klasse der Ciliaten).

Tafel 4. **Triceratium**. Urpflanzen aus der Hauptklasse der Algen (Klasse der Diatomeen).

Tafel 5. **Asandra**. Niedertiere aus dem Stamm der Spongien (Klasse der Kalkschwämme).

Tafel 6. **Tubulella**. Nesseltiere aus der Klasse der Siphonopolypen (Ordnung der Tubularien).

Tafel 7. **Epithulia**. Nesseltiere aus der Klasse der Siphonophoren (Ordnung der Cystonecten).

Tafel 8. **Desmonema**. Nesseltiere aus der Klasse der Actinopoden (Ordnung der Discomedusen).

Tafel 9. **Maeandrina**. Nesseltiere aus der Klasse der Korallen (Ordnung der Scleroporallen).

Tafel 10. **Ophiothrix**. Sterniere aus der Klasse der Ephyrae (Ordnung der Ephyrae).

Phaeodaria. Rohrstrahlunge.

Stamm der Kellere (Protozoen); — Hauptklasse der Kriechfüßer (Rhizopoda); — Klasse der Strahlunge (Radiolaria); — Region der Cannopyleen (Phaeodaria).

Die Phaeodarien oder Cannopyleen bilden eine besondere Hauptgruppe (Region) in der Klasse der Radiolarien oder Strahlunge. Der ganze Körper dieser marinen Protozoen besteht aus einer einfachen Zelle. Der lebendige Weichkörper derselben hat gewöhnlich eine sehr einfache Gestalt (kugelig, füsienförmig, kegelförmig, röhrenförmig u. s. w.); er besteht, wie bei allen Radiolarien, aus zwei verschiedenen Hauptteilen, die durch eine dünne, feste Haut getrennt sind. Der innere Teil, die Zentralkapsel, umschließt den runden Zellkern; der äußere Teil, das Calymma, bildet eine Wallerzhülle um den ersteren und wird von den zahlreichen, von diesem ausstrahlenden scheinfühlerartigen oder Pseudopodien durchbrochen (hier nicht dargestellt). Die vertiefteste harte Schale, welche von den letzteren an der Oberfläche des Calymma ausgeschieden wird, besitzt eine sehr mannigfaltige und zierliche Gestalt. Die meisten Phaeodarien sind Bewohner der Tiefsee, von sehr geringer Größe.

Tafel 1 stellt Vertreter von drei verschiedenen Familien der Phaeodarien dar: Fig. 1—3 Ciroporiden, Fig. 4 und 5 Meruseltiden, Fig. 6 eine Challengeride.

Fig. 1. *Cirogonia teosabedra* (Haeckel).

Familie der Ciroporiden.

Die Schale hat 0,7 mm Durchmesser und die Form eines regulären Ikosaeders; sie ist begrenzt von zwanzig gleichen dreieckigen Flächen, auf denen sich zierliche, netzförmig verbundene Leisten erheben. Eine von diesen Grenzflächen (in der Mitte) zeigt eine größere Öffnung, mit sechs Zähnen bemasnet. Von den zwölf Ecken des geometrisch regelmäßigen Körpers gehen zwölf hohle strahlige Stacheln ab, die an der Basis von einem Porenkranz umgeben und mit einem Büschel von zarten Kieselwimpern besetzt sind. Die äußere Spitze jedes Radialstachels ist von fünf Zähnen umgeben. Fig. 1a die Mündung der Schale, welche in der Mitte von Fig. 1 sichtbar ist, stärker vergrößert.

Fig. 2. *Cheostephanus coronarius* (Haeckel).

Familie der Ciroporiden.

Die Schale hat 0,8 mm Durchmesser und die Form eines endopärischen Polyeders; d. h. eines

vielseitigen geometrischen Körpers, dessen Ecken sämtlich in eine Kugelfläche fallen. Die gleichen dreieckigen Flächen (32—40) sind vertieft und durch erhabene Leisten getrennt. Aus den (24—30) pyramidalen Ecken erheben sich hohle Radialstacheln mit gedrehten Konten, besetzt mit Kieselwimpern; die Basis jedes Stachels ist von fünf bis sechs Poren umgeben, seine äußere Spitze von fünf bis sechs Stacheln. In der Mitte der Figur ist die größere, von acht bis zwölf Zähnen umgebene Mündung der Schale sichtbar.

Fig. 3. *Haekeliana porcellana* (John Murray).

Familie der Ciroporiden.

Die kugelige Schale, von 0,4 mm Durchmesser, ist durch eigentümliche porzellanartige Beschaffenheit ausgezeichnet, mit runden Grübchen bedeckt und von zahlreichen (30—40) Porenkranzen durchbrochen; gewöhnlich zeigt jeder Kranz fünf Poren (Fig. 3a). Aus der Mitte jedes Kranzes erhebt sich ein starker radialer Hauptstachel. Außerdem ist die ganze

Oberfläche der Schale mit sehr zahlreichen nadel-
förmigen Beistacheln besetzt.

Fig. 3a. Ein Querschnitt derselben Schale,
stärker vergrößert.

Fig. 4. *Corbicula tripodiscus* (Haeckel).

Familie der Bivalvuliden.

Die glodenförmige Schale, von 0,1—0,15 mm
Durchmesser, trägt oben einen geraden kegel-
förmigen Gipfelsattel, unten drei gekrümmte, gleichweit von-
einander abstehende Furchen; diese sind hohl, ge-
gliedert und auf der Außenseite mit einer Reihe
von dreistigen Nadelstacheln besetzt. Die Außen-
seite der Schale und des Gipfelhorns ist mit Nadel-
stacheln besetzt. Im Innern der Schale ist die
rundliche Zentralkapsel sichtbar, mit einem großen
(viels Nucleolen enthaltenden) Zellkern. Unten öffnet
sich dieselbe durch eine Öffnung, aus welcher die
feinen Scheinfüßchen (Pseudopodien) vortreten.

Fig. 5. *Medusetta tetramema* (Haeckel).

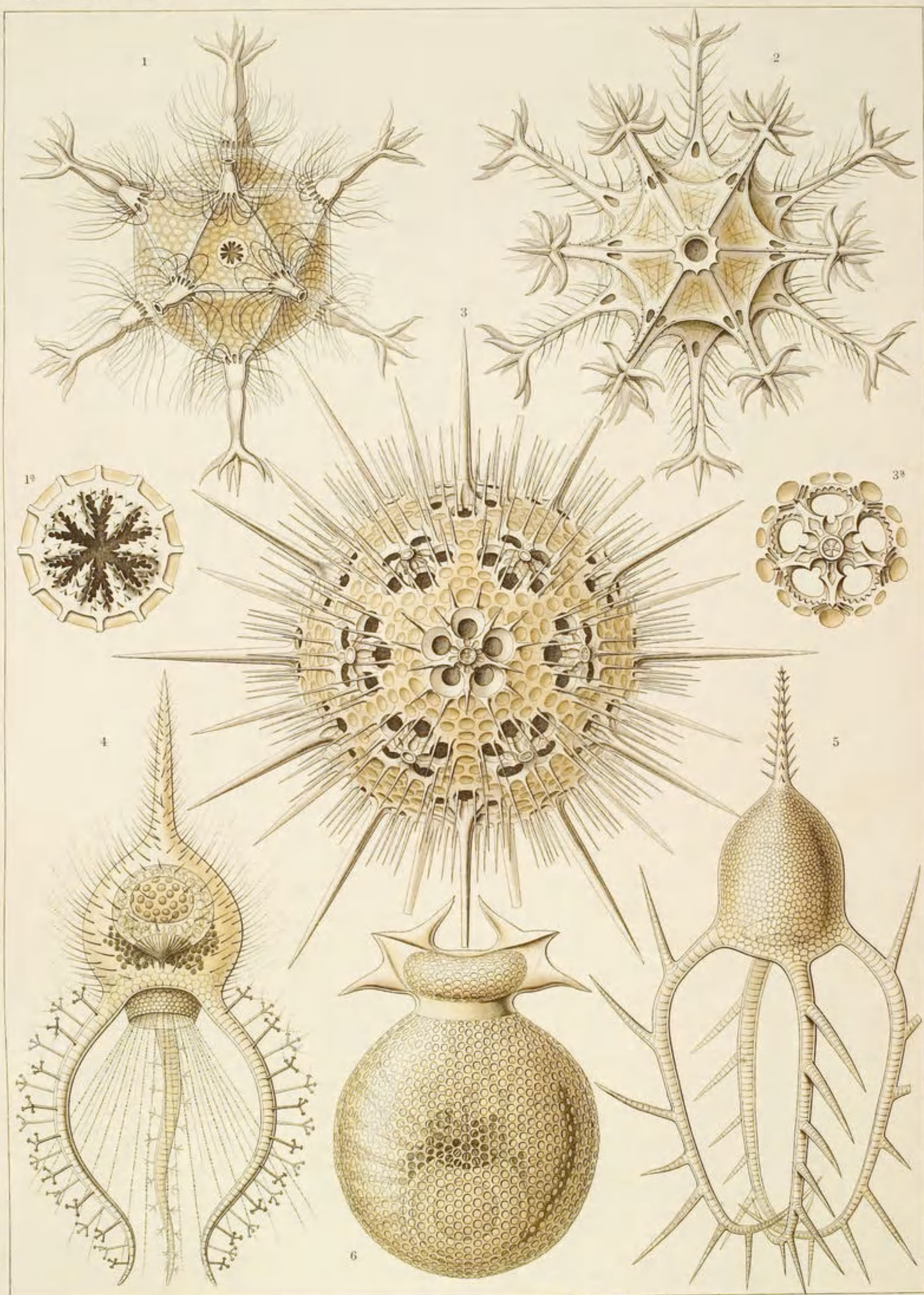
Familie der Meduselliden.

Die glodenförmige Schale, von kaum 0,1 mm
Durchmesser, trägt oben einen geraden, hornigen
Gipfelsattel, unten vier starke, einwärts gekrümmte
Furchen; diese sind hohl, gegliedert und auf der
Außenseite mit einer Reihe von starken Dornen be-
setzt.

Fig. 6. *Challengeria murrayi* (Haeckel).

Familie der Challengeriiden.

Die linienförmige Schale (von 0,15 mm Durch-
messer) ist kreisrund, stark zusammengedrückt, mit
sehr zierlicher Gitterstruktur; oben öffnet sie sich durch
eine Öffnung, die von einem breiten, einem Schale-
bogen ähnlichen Peristom umgeben ist; der Seiten-
rand dieses Bogens ist mit sechs starken Stacheln
besetzt. Im Innern der Schale ist in der unteren
Hälfte die linienförmige Zentralkapsel sichtbar, von
welcher verästelte Scheinfüßchen ausstrahlen.



Phaeodaria. — Röhrestrahlänge.

Thalamophora. Kammerlinge.

Stamm der Artiere (Protozoa): — Hauptklasse der Wurzelfüßer (Rhizopoda); — Klasse der Kammerlinge (Thalamophora); — Region der Siebwandigen (Foraminifera oder Perforata).

Die Kammerlinge dieser Tafel gehören zu den Siebwandigen (Foraminifera), deren Kalkschale von sehr zahlreichen, feinen Löchern (sichtbar in Fig. 9, 11, 14) siebförmig durchbrochen ist; durch dieselben treten die feinen beweglichen Plasmasäulen hervor, welche von dem eingeschlossenen einzelligen Weichkörper ausstrahlen; diese Scheinfüßchen dienen sowohl zur Ortsbewegung als zur Nahrungsaufnahme. Hier sind nur die Kalkschalen abgebildet, deren Farbe bald weiß oder gelb, bald rot oder braun in vielen Abstufungen ist. In frühester Jugend sind alle Foraminiferen einkammerig (Monothalamia), wie es kleibend Lagenas ist (Fig. 17—20). Später setzt die Schale gewöhnlich zahlreiche Kammern an, die an Größe beständig zunehmen und durch poröse Scheidewände unvollständig getrennt sind. Diese Vielkammerigen (Polythalamia) erreichen zum Teil eine ansehnliche Größe: so haben z. B. die größeren Arten der Nummuliten den Umfang eines Fünfmarkstückes (über 50 mm Durchmesser).

Fig. 1. *Nodogaria spinicosta* (d'Orbigny).

Die kegelförmige Schale ist 1 mm lang und aus sechs Kammern zusammengesetzt, die in einer geraden Reihe hintereinander liegen. Fig. 1a. Die jüngste Kammer, von der Mündung gesehen, von welcher 16 Rippen strahlenförmig auslaufen.

Fig. 2. *Uvigerina neuleata* (d'Orbigny).

Die kegelförmige Schale ist 2 mm lang und aus zwölf Kammern zusammengesetzt, die alternierend in zwei Reihen gegenüberstehen.

Fig. 3. *Bolivina alata* (Sequenza).

Die Schale ist 1 mm lang, zäpfchenförmig, aus 17 Kammern zusammengesetzt, die alternierend in zwei Reihen gegenüberstehen und am freien Rande einen Flügel tragen.

Fig. 4. *Cristellaria echinata* (d'Orbigny).

Die linsenförmige, bilamare Schale hat 2 mm Durchmesser. Die Scheidewände der Kammern gleichen Wellenfalten und laufen am Rande in einen radialen Stachel aus. Fig. 4a. Dieselbe Schale

von Rande gesehen; oben ist die Mündung der letzten (größten) Kammer sichtbar.

Fig. 5. *Cristellaria siddalliana* (Brady).

Die dünne, blattförmige Schale ist 1—2 mm lang und in einer Ebene spiralförmig aufgerollt. Die Kammern decken sich mit dem hinteren Rand.

Fig. 6. *Cristellaria compressa* (d'Orbigny).

Die dünne, blattförmige Schale hat 4—6 mm Durchmesser und ist in einer Ebene spiralförmig aufgerollt.

Fig. 7. *Polystomella aculeata* (d'Orbigny).

Die linsenförmige Schale (von 1 mm Durchmesser) ist nautilus-ähnlich, am Rande gezahnt. Die Wände der Kammern sind von einer Reihe fischelförmiger Schlitze durchbrochen.

Fig. 7a. Dieselbe Schale von Rande gesehen; oben ist die Mündung der letzten Kammer.

Fig. 8. *Polystomella venusta* (Max Schultze).

Der weiche, aus Protoplasma gebildete Körper des einzelligen Rhizopoden, welcher in der in Fig. 7 abgebildeten Kalkschale eingeschlossen ist. Die Kuppenreihen der einzelnen Kammerfüllungen entsprechen den Schlitzeihen der Kalkschale (Fig. 7).

Fig. 9. Nummulites articulatus (Ehrenberg).

Die linienförmige Schale (25 mm Durchmesser) ist doppelt vergrößert und in der Mittelebene aufgesprengt, so daß man die kleinen Kammern sieht, welche zu Tausenden in einer Spirale angeordnet hintereinander liegen. Die inneren, älteren Kammern sind bedeutend kleiner als die äußeren, jüngeren. Die scheibenförmige Schale erscheint durch strahlige Wellen ein wenig gebogen. Die versteinerten Schalen dieser Nummuliten (bis zu 80 mm Durchmesser) legen die Steine zusammen, aus denen ein Teil der ägyptischen Pyramiden aufgebaut ist.

Fig. 10. Globigerina bulloides (d'Orbigny).

Die Schale (von 0,5—1 mm Durchmesser) ist aus wenigen kugelförmigen Kammern zusammengesetzt, von denen die letzte (jüngste) nicht größer ist als die vorhergehenden. Von der wahren Oberfläche der Schale strahlen Tausende von borstenförmigen, sehr langen und dünnen Kalknadeln aus; sie dienen als Schwemmporoste für das schwimmende Tier, welches im Plankton massenweise lebt.

Fig. 11. Pavonina nautiliformis (d'Orbigny).

Die flache Schale (von 1 mm Durchmesser) hat die Gestalt eines Fächers und ist aus zwei Reihen von alternierenden Kammern zusammengesetzt, die sehr rasch an Größe zunehmen, ähnlich Fig. 3.

Fig. 12. Bulimina inflata (Sequenza).

Die keulenförmige Schale (kaum 1 mm lang) ist aus zahlreichen Kammern zusammengesetzt, welche spiralförmig um die Achse des Kegels gruppiert sind. An der jüngsten größten Kammer sieht man oben die schräge schüsselförmige Mündung. Die hinteren Kammern der Kammern sind flachelig.

Fig. 13. Frondicularia alata (d'Orbigny).

Die flache Schale (Länge 3 mm) hat die Gestalt eines Fächers und ist aus einer einzigen Reihe von Kammern zusammengesetzt (wie Fig. 1). Die

Kammern sind A-förmig und reihen aufeinander; einige laufen hinten in einen Stachel aus.

Fig. 14. Calcarina clavigera (d'Orbigny).

Die linienförmige Schale (von 1—2 mm Durchmesser) gleicht einem Spinnrade. Der Außenrand der spiralförmig geordneten Kammern ist in feinen, haarartige rauhe Strahlen verländert.

Fig. 15. Tinoporus barulatus (Carpenter).

Die linienförmige Schale (von 1—2 mm Durchmesser) gleicht einem Seefarn mit fünf Armen. Die rauhen Ränder der Oberfläche sind regelmäßig verästelt, durch erhabene Risten netzförmig verbunden.

Fig. 16. Orbulina universa (d'Orbigny).

Die einkammerige kugelförmige Schale ist von zahlreichen Poren regelmäßig durchbrochen.

Fig. 17. Lagena alata (Brady).

Die einkammerige Schale (von 1 mm Durchmesser) gleicht einer Zäpfelsacke, ist kugelförmig zusammengebrückt, zierlich gefaltet und am breiten Saube geflügelt.

Fig. 18. Lagena interrupta (Williamson).

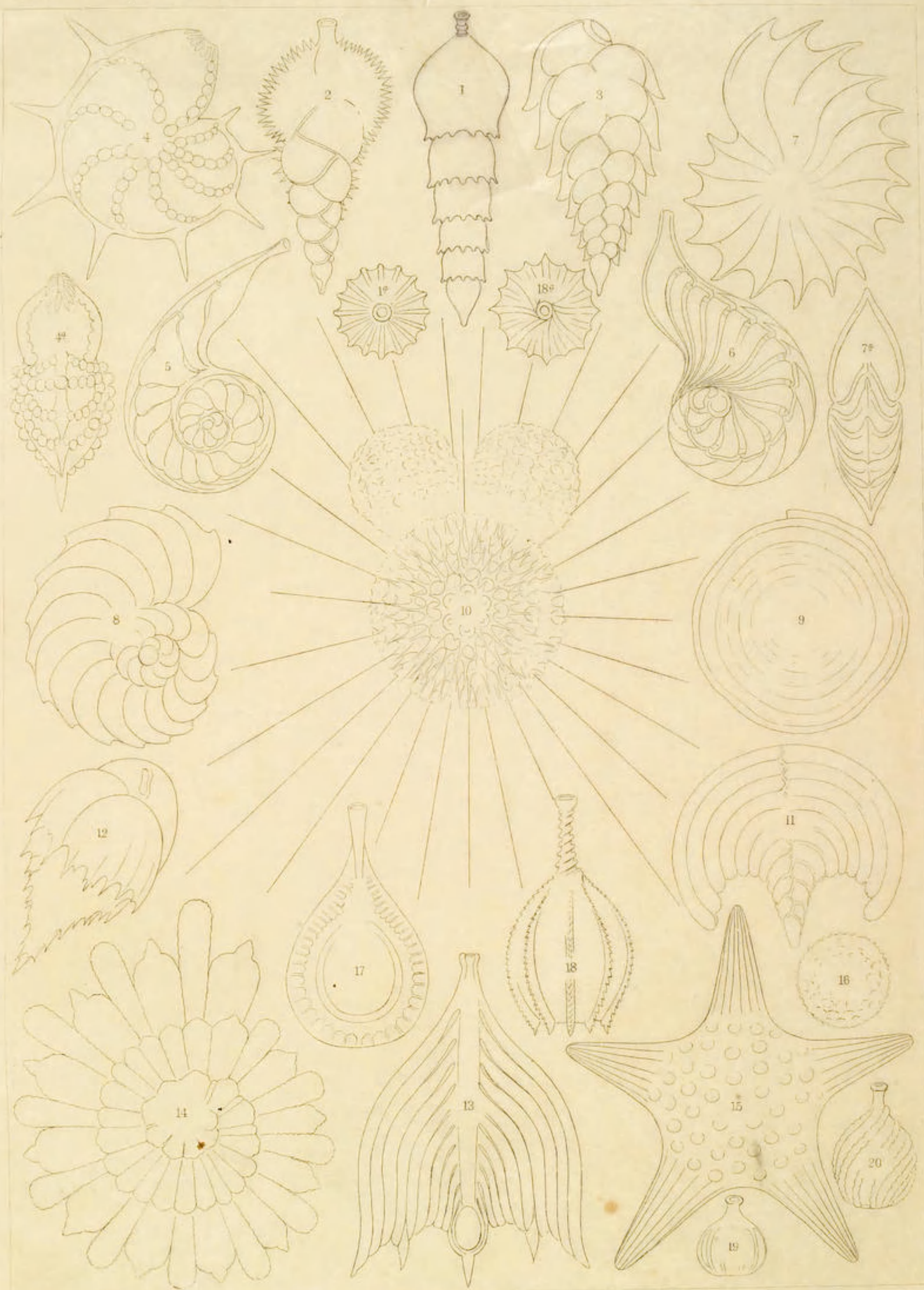
Die zierliche Schale (von 0,5 mm Durchmesser) hat die Gestalt einer Zäpfelsacke, deren Hals eine Spiralkante trägt. Von ihm laufen 16 gezähnte strahlige Rippen aus; acht längere (periradiale) wechseln ab mit acht kürzeren (interiradiaten). Fig. 18a dieselbe Schale von oben gesehen, in der Mitte die Mündung.

Fig. 19. Lagena gentilis (Benson).

Die kugelförmige Schale (von 0,3 mm Durchmesser) ist eben in einen kurzen Hals ausgezogen und zeigt außen 10—12 Rippen, in Meridianbogen verlaufend.

Fig. 20. Lagena spiralis (Brady).

Die eiförmige Schale (0,6 mm Durchmesser) oben in einen kurzen Hals ausgezogen, zeigt außen 8—12 in Spirallinien verlaufende Rippen.





Thalamophora. — Stammerlinge.

Ciliata. Wimperlinge.

Stamm der Thiere (Protozoa); — Hauptklasse der Infusoriathiere (Infusoria); — Klasse der Wimperlinge (Ciliata).

Der Körper der Wimperlinge oder Wimperinfusorien (Ciliata) besteht aus einer einfachen Zelle, die ganz oder teilweise mit beweglichen Wimpern bedeckt ist. Diese Wimpern (Ciliae) dienen sowohl zur Ortsbewegung (Schwimmen oder Kriechen) als zum Tasten und zum Steheln im Wasser; dadurch wird Nahrung und Sauerstoff dem Zellkörper zugeführt. Die meisten Wimperthiere schwimmen frei im Wasser umher (Fig. 1—6); andere heften sich zeitweilig an (Fig. 7, 8); manche sitzen dauernd fest (Fig. 9—15). Von den letzteren freilen viele Knospen und bilden so verzweigte Zellvereine (Colonien, Fig. 11—15).

Fig. 1. *Udonella campanella* (Haeckel).

Familie der Eutimniden.

Der schwimmende Zellenleib, welcher unten aus der Mündung der glockenförmigen Schale hervortritt, ist mit einem doppelten Kranz von Anhängen versehen, mit langen Wimperhaaren und mit kurzen abocalen Wimperplättchen.

Fig. 2. *Dietyocysta tiara* (Haeckel).

Familie der Eutimniden.

Die kegelförmige harte Schale hat fast die Gestalt einer päpstlichen Tiara und ist gitterförmig von Löchern durchbrochen.

Fig. 3. *Dietyocysta templum* (Haeckel).

Familie der Eutimniden.

Die zierliche Schale hat die Gestalt eines Tempels, dessen gitterförmig durchbrochene Kuppel auf sieben schräg stehenden Säulen ruht; unten an der Mündung sind diese durch einen Ring verbunden.

Fig. 4. *Tintinnopsis campanula* (Chaparedo).

Familie der Eutimniden.

Die Schale ist mit kleinen Kieselsteinchen besetzt und hat die Gestalt einer schlanken Glocke, deren Rand unten verbreitert ist.

Fig. 5. *Cyttarocyclus cristellula* (Fol).

Familie der Eutimniden.

Die Schale trägt auf einem trichterförmigen Hals einen kugligen Kopf.

Fig. 6. *Petalotricha galen* (Haeckel).

Familie der Eutimniden.

Die eiförmige Schale ist gefaltet, in der Mitte mit einem Ring von Steinchen besetzt, unten an der Mündung trichterförmig erweitert.

Fig. 7. *Stentor polymorphus* (Ehrenberg).

Familie der Stentoriden.

Der zarte, schlank kegelförmige Körper dieses „Trumpetentierchens“ ist unten am Boden angeheftet, oben in eine Rundscheibe verbreitert; eine Wimperspirale führt hier in die kreisrunde Mundöffnung der Zelle. Die kernigen Streifen, welche unter der zart bewimperten Lausche der Zelle liegen, sind Muskelfäden. Der rosenkranzförmige Körper ist der Zellkern.

Fig. 8. *Stentor polymorphus* (Ehrenberg).

Familie der Stentoriden.

Eine Gruppe von sieben feststehenden Trumpetentierchen, in verschiedenen Zuständen der Zusammenziehung.

Fig. 9. *Freja unipallu* (Laparede).

Familie der Stentoriden.

Der zarte, sehr bewegliche Leib der Zelle ist dicht bewimpert und oben in zwei große Mundklappen aufgespalten, von deren Rand eine stärkere Wimper spirale ausgeht. Unten liegt die hornige eiförmige Kugel, in deren Schutz sich das Tierchen zurückziehen kann, auf dem Boden fest; ihr dünner Hals ist von einer spiralförmigen Leiste umgeben.

Fig. 10. *Vorticella convallaria* (Ehrenberg)

Familie der Vorticelliden.

Eine Gruppe von Stentoriden, welche mittels dünner kontraktiler Stiele auf Wasserpflanzen aufsitzen. Der Stiel, in dessen Achse ein Muskelfaden verläuft, ist bei einigen Zellen spiralförmig zusammengezogen wie ein Korkzieher, bei anderen ausgebreitet. Einige Zellen sind in Längsteilung begriffen.

Fig. 11 u. 12. *Carchesium polypinum*

(Ehrenberg).

Familie der Vorticelliden.

Ein baumförmiger Zellverein (Coenobium), ähnlich einem Polypenstock (Cormus), zusammengesetzt aus zahlreichen einzelnen Zellen, deren jede

einer Vorticella gleicht (Fig. 10). Die Muskelfäden in der Achse der einzelnen Stiele sind Stile des gemeinsamen Muskelfadens im Hauptstiele oder Stamme, so daß bei einer Zusammenziehung derselben alle einzelnen Stile sich gleichzeitig kontrahieren. Diesen Zustand der totalen Kontraktion zeigt Fig. 12.

Fig. 13. *Epistylis flavicans* (Ehrenberg)

Familie der Vorticelliden.

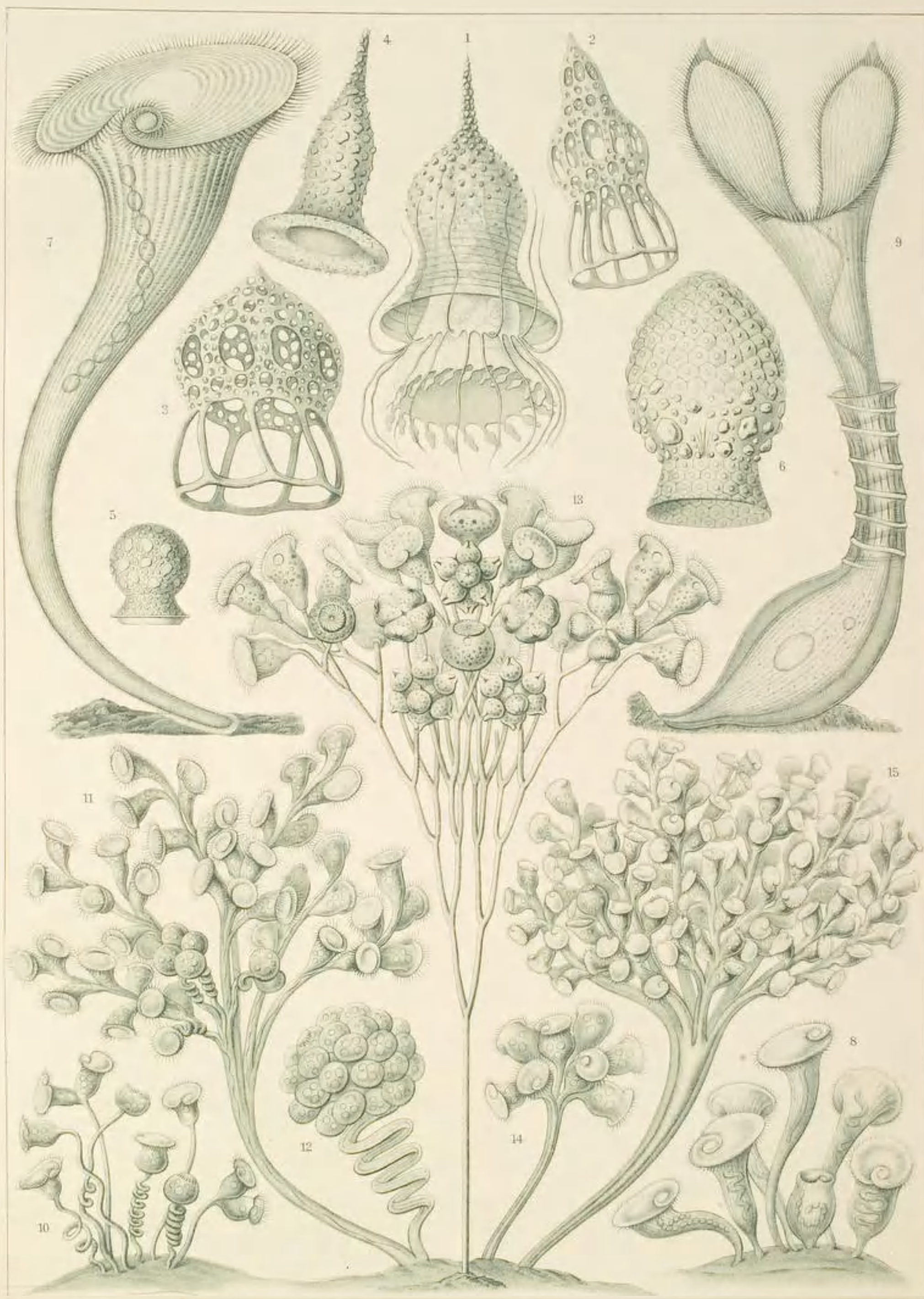
Ein baumförmiger Zellverein (Coenobium), ähnlich dem vorhergehenden (Fig. 11); aber die dünnen, steilen Stiele der Zellen sind nicht beweglich, ohne Muskelfäden. Zwischen den glockenförmigen Wimperzellen sitzen Individuen, welche in Selbstteilung begriffen sind (Vierteilung und Achsteilung).

Fig. 14 u. 15. *Zoothamnium arbuscula*

(Ehrenberg)

Familie der Vorticelliden.

Ein baumförmiger Zellverein (Coenobium), ähnlich dem von *Carchesium* (Fig. 11); aber der Stamm verzweigt sich nicht gabelteilig, sondern schirmförmig. Auch hier enthalten die Stiele einen Muskelfaden, der sich zusammenziehen kann. Fig. 14 ein jüngeres, Fig. 15 ein älteres Individuum.



Ciliata. — Wimperlinge.

Diatomea. Schachtellinge.

Stamm der Algenpflanzen (Protophyta); — Hauptklasse der Algen: — Klasse der
Diatomeen (Schachtel- oder Kiesel-Algen).

Die Diatomeen oder Schachtellinge bilden eine formenreiche Klasse von einzelligen Algenpflanzen, welche massenhaft sowohl im Süßwasser als im Meere leben; über 2000 Arten sind bekannt. Sie zeichnen sich von anderen Protophyten durch die Bildung einer zierlichen, zweiflappigen Kieselshale aus; die beiden Hälften oder Klappen derselben verhalten sich wie eine Schachtel und ihr Deckel. Die obere, etwas größere Hälfte, die Deckelklappe, greift mit einem breiten Rande, dem Gürtelrande, über den Rand der unteren größeren Hälfte, der Schachtelklappe, hinüber. Daher hat jede Schale zwei sehr verschiedene Ansichten, die parallele (horizontale) Boden- oder Hauptseite (Fig. 1, 4 u.) und die ringförmige (vertikale) Querschnitts- oder Nebenseite (Fig. 20, 21 u.). Die erstere ist meistens durch sehr zierliche Skulptur ausgezeichnet: Rippen, Leisten, Fächer, Körner u. Sie ist von sehr kleinen Poren durchbrochen. Die meisten Diatomeen sind sehr klein, schweben frei im Wasser und bilden einen wichtigen Bestandteil der Plankton; andere Arten sind durch Gallertstiele am Boden befestigt. Viele Arten bilden Cönobien oder Zellverbände, indem die durch Teilung entstehenden Tochterzellen in Zusammenhang bleiben. Alle auf dieser Tafel abgebildeten Arten gehören zu den einsam lebenden (Monobien) und frei schwimmenden. Ihre Schalen sind meist durch eine sehr regelmäßige geometrische Grundform ausgezeichnet: zweiflügelig (Fig. 2, 3, 10), dreiflügelig (Fig. 1, 4, 22), vierflügelig (Fig. 7, 9, 11), fünfflügelig (Fig. 5), sechsflügelig (Fig. 16). Der lebendige, weiche Zellkörper, welcher in der Schale eingeschlossen ist (Fig. 15), enthält in der Mitte einen Zellkern; von dem seinen Plasmaschicht, die ihn umgibt, strahlen verzweigte Plasmasäden aus, welche die stromende Bewegung der lebendigen Zellsubstanz zeigen. Im Plasmanetz zerstreut liegen viele Chromastellen oder Farbkörner; ihre grüne Farbe (Chlorophyll) wird meistens durch einen gelben oder braunen Farbstoff verdeckt (Diatomin).

Fig. 1. *Triceratium digitale* (Brun).

2. *Navicula lyra* (Ehrenberg).

3. *Navicula excavata* (Greville).

4. *Triceratium mirichenm* (Brun).

5. *Triceratium pentactinus* (Wallich).
Vgl. Fig. 21.

6. *Actinopterychus constellatus* (Brun).

7. *Anlacodisens mammosus* (Greville).

8. *Navicula Wrightii* (Mearns).

9. *Auliscus craterifer* (Brun).

10. *Biddulphia pulchella* (Gray).

11. *Auliscus craterifer* (Brun).

Fig. 12. *Auliscus mirabilis* (Greville).

13. *Anlacodisens Grevilleanus* (Norman).

14. *Surirella Moeracana* (Greville).

15. *Denticella regia* (Max Schultz).

16. *Asterolampira eximia* (Greville).

17. *Actinopterychus heliopelta* (Brun).

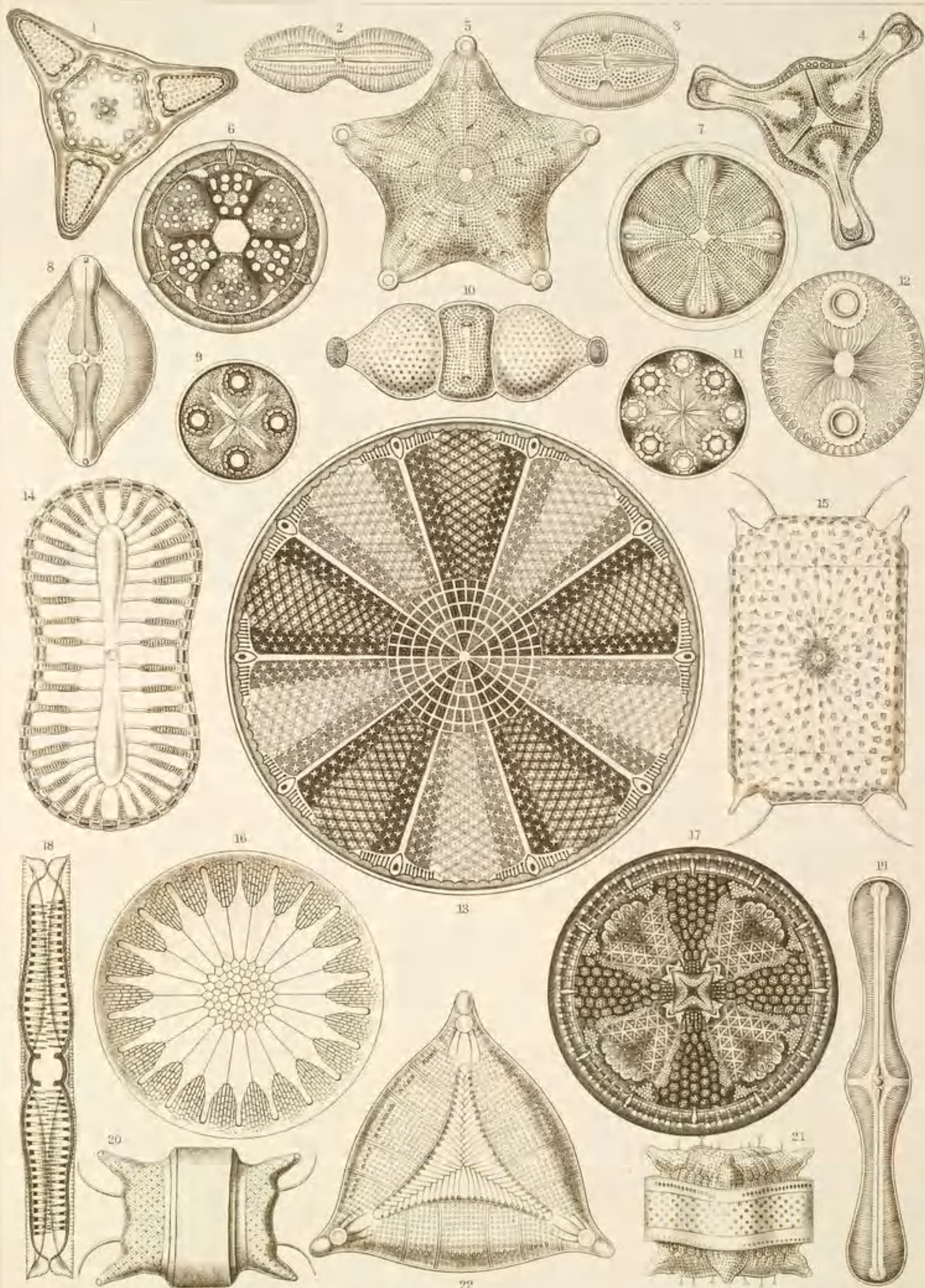
18. *Plagiogramma barbadense* (Brun).

19. *Pinnularia Mülleri* (Haeckel).

20. *Biddulphia granulata* (Smith).

21. *Triceratium pentactinus* (Wallich).
Vgl. Fig. 5.

22. *Triceratium moronense* (Greville).



Diatomea. — Schwebestücke.

Calcispongiae. Kalkschwämme.

Stamm der Schwämme (Spongiae); — Klasse der Kalkschwämme (Calcispongiae).

Die Kalkschwämme (sämtlich auf dem Boden des Meeres lebend) zeichnen sich vor den übrigen Spongien dadurch aus, daß sie Nadeln von kohlensaurem Kalk in ihrem Gerüste ablagern. Die einfachsten Formen dieser Klasse sind kleine, einer Gaszaca ähnliche Bläschen (Olynthus); gewöhnlich bilden sie kleine Stöcke oder Korallen, die aus zahlreichen solcher bläschenförmigen Personen zusammengesetzt sind.

Die äußere Form und innere Struktur der Kalkschwämme ist oft sehr zierlich; die Größe beträgt meistens nur wenige Millimeter, höchstens einige Zentimeter. Die Arten, welche auf dieser Tafel, schwach vergrößert, dargestellt sind, gehören zwei verschiedenen Ordnungen an, den Asconen und Syconen. Die Ascones (die tubulösen oder röhrenförmigen Kalkschwämme, Fig. 1—3) sind dünnwandige Schläuche mit poröser Wand, die durch dreistrahlige oder vierstrahlige (selten einfache) Kalknadeln gestützt wird. Meist leben die Asconen isoliert, als einzelne Personen (Olynthus, ähnlich Fig. 10); bald bilden sie zierliche Stöckchen oder Korallen, strauchförmig aus vielen Personen zusammengesetzt (Fig. 1—3).

Die Sycones (die sterbilösen oder zapfenförmigen Kalkschwämme, Fig. 4—13) sind dickwandige Körper, aus vielen Ascon-Personen zusammengesetzt, welche regelmäßig um die zentrale Magenöhle eines Muttertieres geordnet sind, ähnlich wie die Blütenknospen um einen Dammzapfen (Fig. 8, 13). Bei allen Kalkschwämmen tritt das Seewasser mit der Nahrung durch feine Poren der Oberfläche (Fig. 10) ein, durch eine größere Mündung (Osculum) aus.

Fig. 1. *Ascandra pinns* (Haeckel).

Ein zierlicher, einem Dammbaum ähnlicher Stock, welcher allseitig reich verzweigt ist und aus zahlreichen kleinen spindelförmigen Personen besteht, jede mit einer Mundöffnung.

Fig. 2. *Ascandra sertularia* (Haeckel).

Ein plattgedrückter Stock von der Form eines doppeltgefiederten Blattes; die zweizeiligen, in einer Ebene liegenden Äste tragen fiederförmige Personen.

Fig. 3. *Asella gracilis* (Haeckel).

Ein traubenförmiger Stock, dessen schlank gestielte Personen die Form einer zierlichen Urne besitzen.

Fig. 4, 5. *Syconis synapta* (Haeckel).

Zwei vierstrahlige ankerförmige Kalknadeln, welche zum Verankern des Sycon-Schwammes im Schlamm des Meeresbodens dienen.

Fig. 6. *Sycarus primitivus* (Haeckel).

Ein kellenförmiger Sycon (mit Zapfenstruktur), zusammengesetzt aus zahlreichen kegelförmigen Schläuchen, welche in die gemeinsame Zentralhöhle radial münden. Diese öffnet sich oben durch eine Mündung (Osculum). In der Mitte ist ein Stück der Körperwand herausgeschnitten.

Fig. 7. *Syrodendron ampulla* (Haeckel).

Ein traubenförmiger Stock, der aus einem Dutzend schlank gestielter Sycon-Personen zusammengesetzt ist, mit dreieckig getäfelter Außenfläche.

Fig. 8. *Sycarum elegans* (Haeckel).

Ein eiförmiger Sycon mit regelmäßiger Zapfenstruktur. Die zahlreichen radialen Röhren, welche bei *Sycarus primitivus* (Fig. 6) getrennt blieben, sind hier mit den Wänden verbacken, daß sie achtkantige Prismen bilden, und daß zwischen je

nier anstoßenden Nöhren vier kleinere, vierseitige Zwischenkanäle übrigbleiben (vergl. Fig. 11). Rechts ist die Hälfte der vorderen Nögenwand herausgeschnitten, um die sie durchsetzenden Strahlkanäle zu zeigen. Die Mundöffnung (Osculum), oben, ist mit zwei fangenförmigen Nadelsträngen bewaffnet, einem horizontalen und einem vertikalen.

Fig. 9. *Sycoris quadrangulata* (Haeckel).

Querschnitt durch einen Sycen, der dieselbe regelmäßige Zapfenstruktur besitzt wie Fig. 8. Die 20 sichtbaren Radialröhren sind so dargestellt, daß in jedem Viertel des Kreises zwei Nöhren mit vier Poren und drei Nöhren mit den dreistrahligen Kalknadeln erscheinen.

Fig. 10. *Sycandra compressa* (Haeckel).

Eine einzelne Radialröhre aus einem Sycen (ähnlich Fig. 8) isoliert, um die regelmäßige Lagerung der dreistrahligen Kalknadeln zu zeigen, und dazwischen die Poren, durch welche das Wasser einströmt. Oben auf der Spitze steht ein Nadel aus gekrümmten halbenförmigen Kalknadeln.

Fig. 11. *Sycarium elegans* (Haeckel).

Querschnitt durch eine achtkantige Radialröhre des Sycen Fig. 8, stark vergrößert. Zwischen den vier anstoßenden (nur teilweise vorgestellten) Nöhren

sieht man vier kleinere, vierkantige Zwischenkanäle, durch welche das Wasser einströmt. Die Zwischenwände sind durch dreistrahlige Kalknadeln gestützt. Die innere Fläche der achtkantig wie natürlichen Nöhren ist mit einer Schicht von Geißelzellen ausgekleidet.

Fig. 12. *Syractis perforata* (Haeckel).

Stück eines Querschnittes durch die Wand eines Sycen. Man sieht die kreisrunden Querschnitte von vier benachbarten Radialröhren, welche von einer Schicht Geißelzellen ausgekleidet sind. Die Wände der Nöhren sind durch dünne dreistrahlige Kalknadeln gestützt; der vierte Strahl springt frei in die Nöhren vor und ist radial gegen deren Mitte gerichtet. Nicht stärkere dreistrahlige Nadeln liegen zwischen den Nöhren. In der Mitte ist eine kugelige Zelle sichtbar, mit ihrem Kern, dem Keimbläschen.

Fig. 13. *Syocella strahlus* (Haeckel).

Ein eiförmiger Sycen mit regelmäßigem Zapfenbau; die zahlreichen Radialröhren, welche die Wand des hohlen Körpers zusammensetzen (angeordnet in Spiralen, gleich den Knoipen eines Sonnenzapfens), sind hier sechsantige Prismen, zwischen welchen der Eintritt des Wassers durch dreikantige Zwischenkanäle erfolgt. Oben sieht man die kreisrunde Mundöffnung (Osculum).







Calcispongidae. — Stachelschwämme.

Tubulariae. Röhrenpolypen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Hauptklasse der Hydratiere (Hydrozoa); — Klasse der Hydropolypen (Hydroidea); — Ordnung der Röhrenpolypen (Tubulariae).

Die Hydratiere (Hydrozoa), welche meistens im Meere leben, treten gewöhnlich in zwei verschiedenen Hauptformen auf: einer festfixierenden Polypenform von sehr einfachem Körperbau (Fig. 5—12) und einer frei schwimmenden Medusenform von höherer Organisation (Fig. 1—4). Beide Formen sind bei den meisten Hydratieren durch Generationswechsel (Metagenesis) verknüpft: die Polypen entstehen aus den befruchteten Eiern der Medusen; diese hingegen entstehen durch Knospung aus den Polypen (Fig. 9, 11). Jedoch gibt es auch viele Polypen, welche keine Medusen bilden, und viele Medusen, aus deren Eiern wieder Medusen hervorgehen (durch Hypogenesis, ohne Generationswechsel). Die Polypen, welche auf dieser Tafel dargestellt sind, zeichnen sich meistens durch schöne rote, orange und gelbe Färbung aus; sie gehören zur Ordnung der Röhrenpolypen (Tubulariae, Fig. 5—12) und stehen in Generationswechsel mit den Blumenquallen (Anthomedusae, Fig. 1—4).

Fig. 1. *Codonium codonophorum* (Haeckel).

Anthomeduse aus der Familie der Codoniden.

In der Mitte des glockenförmigen Schirms hängt der eiförmige Magensack herab, von dessen Grunde vier Radialkanäle zum Schirmrande gehen. An diesem sitzen vier aufgerollte Fangfäden oder Tentakeln, an deren Grunde zahlreiche kleine Medusen durch Knospung entstehen.

Fig. 2. *Dipurena dolichogaster* (Haeckel).

Anthomeduse aus der Familie der Codoniden.

In der Mitte des eiförmigen Schirms hängt das sehr lange und bewegliche Magenrohr herab, welches oben eine Schlinge bildet, unten Geschlechtsanschwellungen zeigt, in denen Eier entstehen. Da, wo die vier Tentakeln vom Schirmrande abgehen, sitzen vier Augen. Der obere Teil der Tentakeln ist keulenförmig, der untere Teil mit Nesselringen besetzt.

Fig. 3. *Sarsia tubulosa* (Lesson).

Anthomeduse aus der Familie der Codoniden.

In der Mitte des eiförmigen Schirms hängt das sehr lange Magenrohr herab, in dessen Wand

die Eier entstehen. Unten ist der Mund geöffnet. Die vier langen Tentakeln sind perlchnurförmig, mit Nesselknöpfen besetzt.

Fig. 4. *Sarsia tubulosa* (Lesson).

Dieselbe Anthomeduse (Fig. 3) von unten gesehen, stark zusammengezogen, nach Entfernung des Magenrohres. Durch die enge zentrale Öffnung sieht man oben im Grunde der Schirmhöhle das Kreuz der vier perradialen Kanäle. Diese vereinigen sich unten in dem quadratischen Ringkanal, an dessen vier perradialen Ecken die vier Augen liegen. Die acht gefiederten Blätter sind die stark kontrahierten Muskeln der Subumbrella.

Fig. 5—7. *Thamnoenidia coronata* (L. Agassiz).

Hydropolyp aus der Familie der Tubulettiden.

Fig. 5. Ansicht der Polypenperson von oben. Die verästelten Bläschen, welche im Kranze die zentrale Mundöffnung umgeben, sind die Geschlechtsdrüsen (Gonaden). Die feinen gekrümmten Fäden des äußeren Kranzes sind die Tentakeln.

Fig. 6. Jugendliche Larve desselben Polypen, frei im Meere schwimmend. Der einfache gaströ-

ähnliche Körperfach ist oben am Munde von zwei Tentakelkränzen umgeben, einem inneren kleineren und einem äußeren größeren.

Fig. 7. Ältere Larve kieseligen Polypen, welche sich unten am aborale Pole auf dem Meeresboden festgesetzt hat (Actinula).

Fig. 8. *Monocaulus pendulus* (Allman).

Hydropolyp aus der Familie der Corymorphiden.

Die schlanke Person des Rohrenpolypen ist unten durch Wurzeln am Asten befestigt; oben zeigt das hängende Köpfchen in der Mitte den kolbenförmigen Rüssel, dessen zentrale Mundöffnung von kleinen Tentakeln umgeben ist. Zwischen dem Rüssel und dem ausgebreiteten Kranz der gebogenen Tentakeln ist ein Büschel von kleinen runden Mäuschen sichtbar, den Weibchenstrüßen oder Gonaden.

Fig. 9. *Corymorpha untaus* (Sars).

Hydropolyp aus der Familie der Corymorphiden.

Die Polypenform ist im ganzen sehr ähnlich derjenigen der vorhergehenden Art und nur dadurch wesentlich verschieden, daß an Stelle des Gonadenbüschels sich ein Kranz von kleinen Medusen vorfindet. Diese Anthomedusen (aus der Gattung *Steenstrupia*, mit nur einem Tentakel) entstehen aus dem Magen des Rohrenpolypen durch Knospung. Später lösen sie sich ab, schwimmen frei umher und werden geschlechtsreif; aus den Eiern, die in ihrer Magenwand entstehen, entwickeln sich kleine Larven (Actinula, Fig. 6, 7), die wieder zu Polypen werden.

Fig. 10. *Tubuletta splendida* (Haeckel).

Ein Hydropolyp aus der Familie der Tubulitiden.

Der zierliche Polyp hat die Gestalt einer Fruchtstiele, über deren Rand Trauben herabhängen. Diese

Trauben (schon rot gefärbt) sind die verästelten Weibchenstrüße (Gonophoren). Sie entspringen aus dem Magenfach des Polypen zwischen den beiden Kränzen von Tentakeln oder Hauptästen. Der obere kleinere Kranz umschließt den Rüssel, an dessen Spitze sich oben die Mundöffnung befindet. Die stärkeren Tentakeln des unteren, größeren Kranks bilden die Wand der Fruchtstiele. Das hornige Rohr, welches den Stiel umschließt, ist längegerippt, unten quergliedert und am Meeresboden durch Wurzelsästen befestigt.

Fig. 11. *Syneuryne pulchella* (Allman).

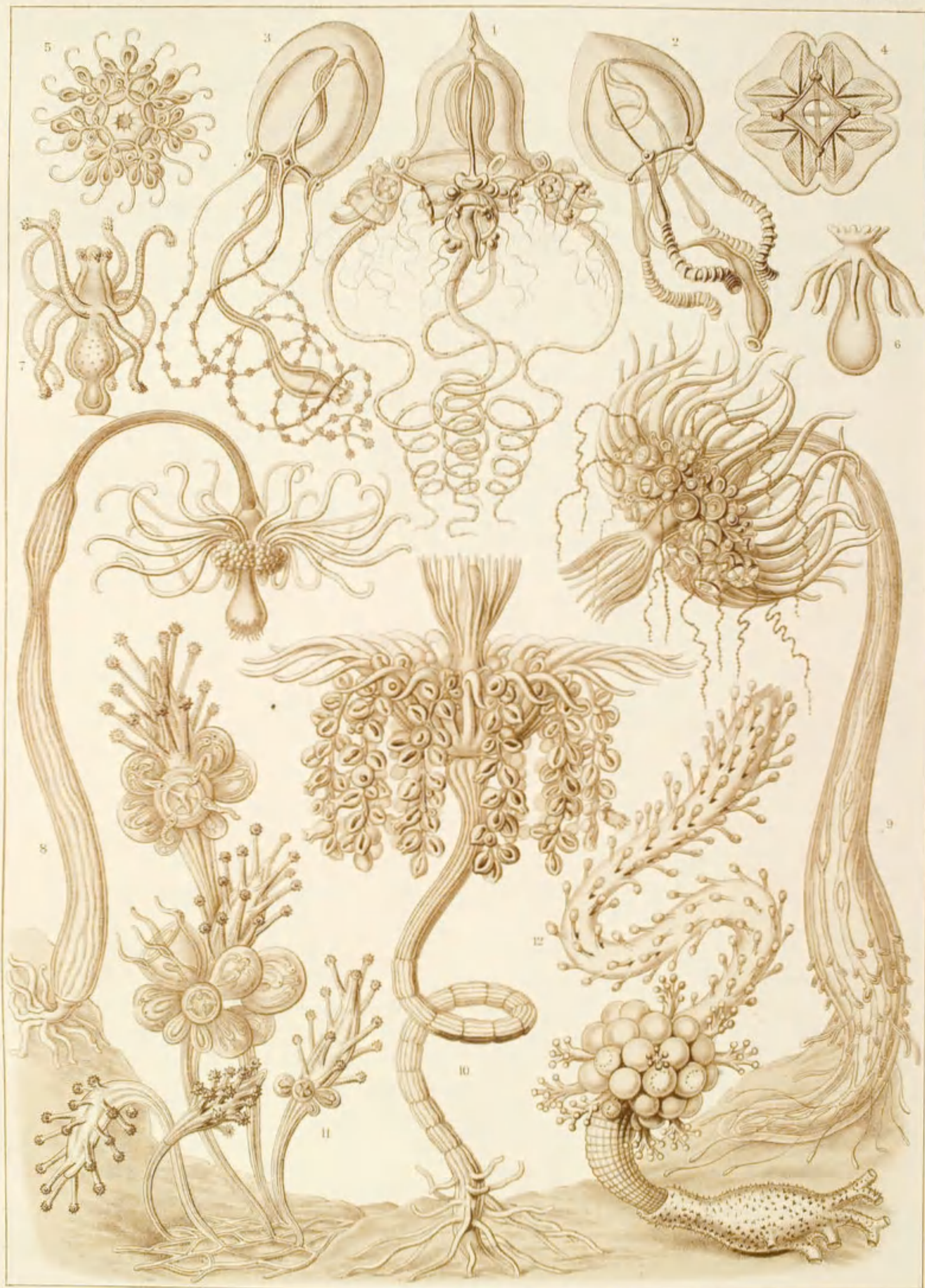
Hydropolyp aus der Familie der Coryniden.

Aus dem kriechenden netzförmigen Wurzelgewebe des Stängels erheben sich hui Stielenpolypen, welche an ihrem spinthelförmigen Magen zahlreiche, am Ende mit einem Knöpfchen versehene Tentakeln tragen. Die beiden kleineren Polypen (links) sind unfruchtbar. Die drei größeren Polypen tragen Gruppen von Weibchenknospen. Diese lösen sich später ab und werden als schwimmende Sarsien geschlechtsreif (Fig. 3).

Fig. 12. *Myriothela phrygia* (Fabricius).

Hydropolyp aus der Familie der Myriotheliden.

Der große Hauptpolyp sitzt unten auf dem Meeresboden fest mittels einer eiförmigen stacheligen Skitinschale, mit Wurzelsästen; oben ist das lange Magenrohr deselben wie ein Schwannenhals gekrönt und mit kleinen geknöpften Tentakeln besetzt; an der Spitze oben liegt die Mundöffnung. In der unteren Körperhälfte sitzt ein dichter Kranz von knäueligen Geschlechtsorganen (Gonophoren), welche aus der Basis von kleinen Seitenpolypen hervorsprossen; diese Mastknäule tragen im oberen Teile ein Büschel von geknöpften Tentakeln.



Tubulariae. — Röhrenpolypen.

Siphonophorae. Staatsquallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Staatsquallen (Siphonophorae); —
Ordnung der Blasquallen (Cystonectae).

Die Klasse der Staatsquallen oder Siphonophoren wird gebildet durch eine Anzahl von höchst interessanten, an der Oberfläche des Meeres schwimmenden Nesseltieren, welche sich durch die blumenartige Gestalt und die anmutigen Bewegungen ihres zarten Körpers auszeichnen; zugleich sind sie von großer Bedeutung für die wichtige Frage von der Arbeitsteilung (Ergonomie) und der damit verknüpften Formspaltung (Polymorphismus). Der zarte Körper aller Siphonophoren bildet einen Tierstock (Kormus) und ist zusammengesetzt aus zahlreichen einzelnen, ursprünglich medusenartigen Personen; diese teilen sich in die verschiedenen Arbeiten des Lebens (Schwimmen, Fressen, Weisefangen, Empfinden, Fortpflanzen); sie haben infolgedessen durch Anpassung sehr verschiedene Formen angenommen. Alle Körperteile der Siphonophoren sind mehr oder weniger durchsichtig, oft schön gefärbt, wie aus buntem Glase gebildet, dabei sehr empfindlich und beweglich. Die Größe der meisten Arten schwankt zwischen zehn und neunzig Zentimeter; die größten Formen erreichen eine Länge von einem Meter und darüber.

Fig. 1. *Epibulia Ritteriana* (Haeckel).

Eine Cystonecte aus dem Indischen Ozean (Belligemma auf Ceylon). An der unteren Seite der großen, mit Luft gefüllten Schwimmblase (welche oben durch eine Scheitelloffnung Luft entlassen kann) sitzt dicht gedrängt eine Gesellschaft von zahlreichen Personen, von vier verschiedenen Formen. Unmittelbar unter der Schwimmblase (Pneumatophore) befindet sich ein Kranz von zahlreichen, schlanken, rosaroten Tastern (Palpen); jede von diesen zarten, sehr empfindlichen und beweglichen „Gefühlspersonen“ zeigt an der Oberseite der Spitze ein rotes Auge (Ocellus). Unterhalb derselben hängen in der Mitte vier lange rote Trauben herab, zusammengesetzt aus zahlreichen runden Beeren, den männlichen und weiblichen Geschlechtspersonen (Gonophoren). Die sechs größeren gelben Tiere sind die Fresspersonen oder Saugröhren (Siphonen). Durch ihre durchsichtige Magenwand schwimmen dunkelgelbe Leberdrüsen durch, die zur Verdauung der Nahrung dienen. Diese wird unten durch den sehr behnbaren Mund aufgenommen, welcher trichterförmig

erweitert, aber auch angesaugt und umgestülpt werden kann. Zum Fangen der Beute dienen die langen, sehr beweglichen Fangfäden (Tentakeln); je einer sitzt am Grunde jeder Saugröhre. Die Tentakeln tragen eine Reihe von feinen Seitenfäden (Tentillen). Die Figur ist in doppelter natürlicher Größe nach dem Leben gezeichnet. Diese schöne Siphonophore ist zu Ehren des Herrn Dr. Paul von Mitter benannt, des hochherzigen Gründers der „Paul von Mitterschen Stiftung für phylogenetische Zoologie“ an der Universität Jena.

Fig. 2. *Cystalia monogastrea* (Haeckel).

Eine Cystonecte aus dem Indischen Ozean (Belligemma, Ceylon). Diese kleine Art ist sehr ähnlich der vorhergehenden und vielleicht nur eine Larve oder Jugendform derselben. Sie unterscheidet sich von der ersteren durch den einfacheren Bau der kleinen Schwimmblase und besonders dadurch, daß nur eine einzige Saugröhre (Siphon) vorhanden ist, mit einem Fangfaden. Die Masis dieses gelben „Fresspalpen“ ist oben von mehreren roten Geschlechtstrauben umgeben. Die Figur ist achtmal vergrößert.

Fig. 3—6. *Salacia polygastrea* (Haeckel).

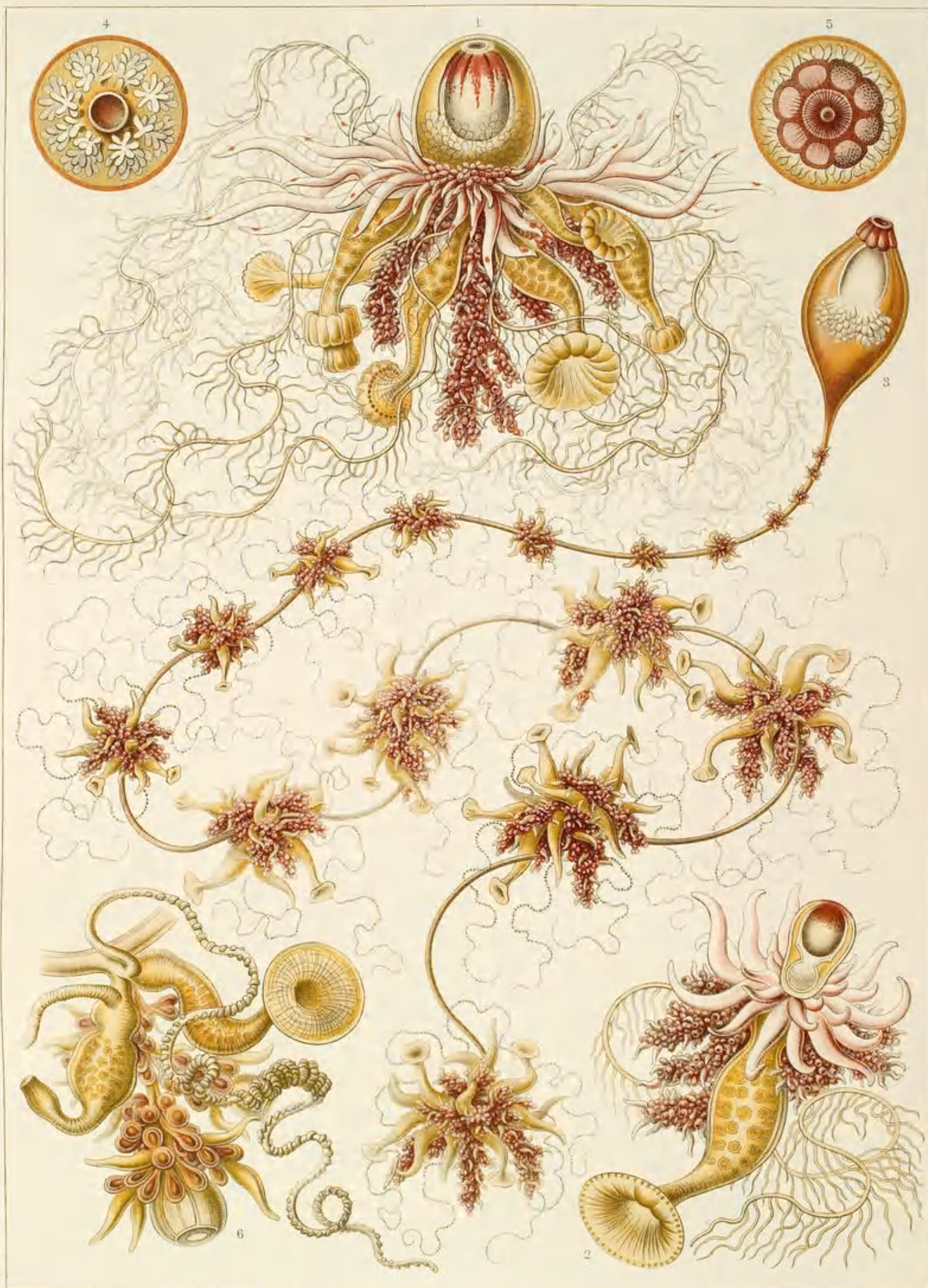
Fig. 3. Eine Gastrellle aus dem Atlantischen Ocean, viermal vergrößert. Am oberen Ende des langen, röhrenförmigen, sehr beweglichen Stammes steht eine eiförmige Schwimmblase (Pneumatophore). Im Innern derselben ist eine weiße Luftkapsel sichtbar (Pneumatocyste), welche durch eine Scheitelloffnung oben Luft entleeren kann; unten hängen an ihr zahlreiche Gassen (vergl. Fig. 4 und 5). Am dem langen Stamme sitzen in regelmäßigen Abständen zahlreiche Kormidien oder Personengruppen, deren Größe und Größe von oben nach unten zunimmt. Jedes Kormidium ist aus mehreren Personen zusammengesetzt, vier bis acht gelben Saugröhren (Siphonen), mit trichterförmigem Munde und einem feinen Gangfaden, innerer sechs bis zwölf spizen spinkelförmigen Löffeln (Palpen) und mehreren roten traubenförmigen Geschlechtstieren (Gonophoren).

Fig. 4. Schwimmblase der *Salacia*, in horizontalem Querschnitt (in der Mitte), achtmal vergrößert. Die zentrale Luftkapsel ist von acht Gassenkapseln umgeben.

Fig. 5. Schwimmblase der *Salacia*, von oben, vom Scheitel gesehen, achtmal vergrößert. Die

zentrale Scheitelloffnung ist von einem Kranze von acht roten Pigment-Platten und von strahligen Muskeln umgeben, bei deren Zusammenziehung Luft ausgetrieben wird. Der Tierstock wird dadurch schwerer und sinkt im Wasser unter; will er wieder aufsteigen, so wird Luft aus der Wand der Schwimmblase abgesaugt und diese ausgeblasen.

Fig. 6. Ein Kormidium der *Salacia*. Die Personengruppe (stärker vergrößert) zeigt, am Stamme anliegend, zwei gelbe Siphonen (oberer Kröpfspolypen) links mit zusammengepresstem, rechts mit geöffnetem Mund; durch die Magenwand schimmern hier gelben Gekröbräsen durch. An der Basis jedes Siphons sitzt ein langer, geringelter Gangfaden mit Nesselknospen (Schwemman). Zwischen beiden Siphonen hängt eine rote Geschlechtstraube herab, zusammengesetzt aus zahlreichen (roten) birnenförmigen männlichen Personen und aus wenigen großen weiblischen Geschlechtstieren (unten in der Mitte eins mit einer Weibchenlocke). Zwischen den beiderlei Geschlechts-personen sitzen zahlreiche, sehr empfindliche und bewegliche (gelbe) Löffel oder Greifspersonen (Palpen). Diese Figur zeigt nur einen Teil des Kormidiums, von welchem die Mehrzahl der Personen abgetrennt ist.



Siphonophorae. — Staatsquallen.

Discomedusae. Schirmenquallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Tappinquallen (Aerospodae); — Ordnung der Scheibenquallen (Discomedusae); — Unterordnung der Fahrenmündigen (Stomostomae).

Die Fahrenmündigen (Stomostomen) bilden eine besondere Unterordnung der Schirmenquallen oder Discomedusen, ausgezeichnet durch die Spaltung des Mundes in vier flattliche, oft einer flatternden Fahne oder einer faltenreichen Gardine ähnliche Mundarme. Diese arten, meistens durch zierliche Gestalt und prächtige Färbung auffallenden Schirmquallen schwimmen in großen Scharen an der Oberfläche des Meeres. Die Schwimmbewegung wird bewirkt durch Muskeln, welche sich an der unteren Fläche des kreisrunden Schirmes (Umbrella) ausbreiten. Am Rande ist dieser Schirm oder die Schwimmfläche in 8—16 (hiemalen 22 oder mehr) Lappenpaare gespalten; zwischen den beiden Lappen jedes Paares sitzt ein Sinneskolben (Rhopalium), zusammengesetzt aus einem Auge, einer Gehörblase und einer Niesgrube. Dazwischen sitzen am Schirmrande lange bewegliche Tentakeln oder Fangfäden. In der Mitte des Schirmes liegt die zentrale Magenhöhle, von welcher 8—16 oder mehr Strahlkanäle oder radiale Taschen gegen den Rand verlaufen. In der Mitte der unteren Fläche (Subumbrella) öffnet sich der Magen durch den Mund; die vier (periradialen) Mundarme, welche die Öffnung umgeben, sind sehr beweglich. Zwischen denselben liegen vier (interradiale) Geschlechtsdrüsen oder Gonaden.

Fig. 1. *Desmonema Annasethe* (Haeckel).

Eine Stomostome aus der Familie der Cyaneiden (von der südafrikanischen Küste) in natürlicher Größe. Die obere Fläche des Schirmes ist vertieft und mit 16 strahligen, gefiederten Rippen verziert. Von der unteren Fläche desselben hängen in der Mitte vier zarte blaue „Mundgardinen“ herab, breite Mundlappen, die am Rande unten stark gekräuselt und in viele feine Falten gelegt sind. Rechts und links davon sieht man zwei von den vier (inter-radialen) orangegelben Gonaden, aufgehängt an zarten dünnen hellgelben Schürzen. Die zahlreichen, sehr langen und beweglichen Fangfäden sind in acht adradiale Büschel gruppiert. Der Speziesname dieser prachtvollen Discomeduse — einer der schönsten und interessantesten unter allen Medusen — erinnert die Erinnerung an Anna Sethe, die hochbegabte

feinsinnige Frau (geb. 1835, gest. 1864), welcher der Verfasser dieses Tafelwerkes die glücklichsten Jahre seines Lebens verdankt.

Fig. 2. *Desmonema Annasethe* (Haeckel).

Der Schirm (Umbrella) von unten gesehen, nach Entfernung der meisten Anhänge. In der Mitte der Unterfläche (Subumbrella) ist das Mundkreuz sichtbar, dessen enge zentrale Öffnung in die Magen-höhle führt. Von den vier faltenreichen Mundgardinen, welche die schmalen Schenkel des Mundkreuzes umgeben, ist nur die untere erhalten. Rechts und links von derselben sieht man feine rote parallele Linien, die zirkularen Faserzüge des starken Ringmuskels der Subumbrella. Von den 16 Magentaschen (von welchen vier oben rechts sichtbar sind) gehen fein verästelte Ernährungskanäle in die 16 Rand-

lappen hinein. Zwischen den beiden Mundlappen jedes Paares liegt ein dunkler Sinnesfaden (Abopallium). Links oben ist eine vollständige Monade erhalten, eine zierlich gefaltete orangegelbe Gieschlechtskrause, aufgehängt an einer zarten hellgelben Schwärze oder Gieschlechtsgardine.

Fig. 3. *Ploecula Promethes* (Haeckel).

Eine Zooostome aus der Familie der Aldeculiden (aus dem Indischen Ozean), in natürlicher Größe. Die konvexe obere Fläche des Schirmes (Exumbrella) ist durch einen achtförmigen Stern ausgezeichnet, dessen Strahlen gegen die acht Sinnesfäden (Abopallien) des Schirmrandes gerichtet sind. Mit diesen Sinnesorganen wechseln regelmäßig ab acht abradiale, lange, rote Tentakeln oder Fühlhäden, zierlich aufgerollt. Die 16 radialen Ernährungs-

kanäle, welche vom zentralen Magen zu den Tentakeln und Sinnesfäden gehen, sind am Schirmrande durch einen gebogenen Ringkanal verbunden. Aus der konvexen unteren Schirmfläche (Subumbrella) tritt ein kurzes Mundrohr hervor, welches in vier gekrümmte Mundlappen tief gespalten ist.

Fig. 4. *Chrysaora mediterranea* (Peron).

Eine Zooostome aus der Familie der Pelagialen (von Sumatra), viermal verkleinert. Die konvexe obere Schirmfläche (Exumbrella) schmückt ein rotbrauner Stern mit 16 breiten Strahlen. Zwischen diesen haben schwimmern Teile der unten gelegenen Gieschlechtsdrüsen (Monaden) hindurch. Vom geklappten Schirmrande hängen 24 fadenförmige Tentakeln herab. Die vier langen roten Mundarme sind krausenartig gefaltet.

— 101 —



Discomedusae. — Scheibenquallen.

Hexacoralla. Sechstrahlige Stenokorallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Korallen (Anthozoa); — Region der Stenokorallen (Zoantharia); — Ordnung der sechstrahligen Stenokorallen (Hexacoralla).

Die Figuren dieser Tafel stellen ausschließlich die festen inneren Kalkgerüste von sechstrahligen Korallen oder Blumenpolypen dar, von denen die lebendigen Weichteile entfernt sind. Die meisten Figuren zeigen einzelne Personen; nur Fig. 1, 8 und 9 stellen Stücke oder Kolonien dar, die aus vielen einzelnen Personen oder Polypen zusammengesetzt sind; Fig. 12 und 13 sind kleine Teile von Kolonien.

Die Stenokorallen bilden eine formenreiche Ordnung in der großen Klasse der Korallentiere, welche sämtlich das Meer bewohnen. Die Tafel stellt eine Auswahl solcher sechstrahliger Stenokorallen dar, und zwar nur das innere feste Kalkgerüst, das weiße Skelett. Der bunte fleischige Überzug, welcher am lebenden Korallentiere dieses Skelett bedeckt, ist entfernt.

Gleich den übrigen Anthozoen leben auch die Stenokorallen fast einzeln, in Form isolierter Personen, bald in Stücken oder Kolonien vereinigt. Die einzelne Person besitzt hier die geometrische Grundform einer regulären sechseckigen Pyramide: die hexagonale Grundfläche derselben ist dargestellt in Fig. 2, 3, 6, 7, 14, 15. In der Mitte liegt der Mund, welcher durch den Schlund in die Magenöhle führt. Von dieser strahlen sechs Magenfasern aus, welche durch radiale Scheidewände oder Septen mehrfach geteilt werden; ihre Anordnung und Gestaltung ist im einzelnen sehr mannigfaltig. Im allgemeinen unterscheiden wir sechs größere Strahlen erster Ordnung (Hauptstrahlen oder Pteradien) und sechs kleinere zweiter Ordnung (Zwischenstrahlen oder Interadien). Zwischen beiden in der Mitte liegen die schwächeren zwölf Strahlen dritter Ordnung (Nebenstrahlen oder Abadien). Oft finden sich auch noch zwischen letzteren und ersteren 24 Strahlen vierter Ordnung (Feinstrahlen oder Subradien). In der Seitenansicht erscheint die einzelne Korallenperson bald flach, scheibenförmig (Fig. 2a, 14a), bald hoch, kugelförmig (Fig. 4, 5). Mit dem unteren, der Mundöffnung entgegengesetzten Pole der senkrechten Hauptachse ist die Person oder der Polyp gewöhnlich auf dem Meeresboden festgemacht.

Die Stücke oder Kolonien der Stenokorallen, welche meistens aus sehr zahlreichen, eng verbundenen Personen (oder Polypen) zusammengesetzt sind, entstehen aus einer ursprünglich einfachen Person durch wiederholte Knospung oder unvollständige Teilung. Ihre Ernährung beruht auf vollständigem Kommunitismus: denn alle Nahrung, welche die einzelnen Personen durch den Mund aufnehmen und in ihrer Magenöhle verdauen, gelangt von da in enge Röhren oder Ernährungskanäle (Gastrokanäle), welche den ganzen Stock durchziehen. Die Gestalt und Größe dieser Korallenstöcke ist sehr verschieden: bald sind sie baumförmig verzweigt (Fig. 1), bald strauchförmig (Fig. 9), bald rosenförmig oder selbst kugelig (Fig. 8). Die einzelnen Personen sitzen auf den Stücken (wie Blumen) bald weit getrennt (Fig. 1), bald eng beisammen (Fig. 9, 13); oft fließen sie reihenweise so zusammen, daß sie lange, enge Thäler bilden (Fig. 8).

Die verfallenen Stenokorallen bilden durch massenhafte Entzweiung in den Tropenmeeren zahlreiche Inseln (Atolle, Riffenriffe u.). Auch versteinert sind diese Riffe aus früheren Perioden der Erdgeschichte wohl erhalten, oft so schön, daß man alle Einzelheiten der tierischen Skelettstruktur ebenbürtig wie an lebenden Tieren erkennen kann. Große Gehirgsmassen sind oft überwiegend aus fossilen Stenokorallen zusammengesetzt, so z. B. der danach benannte „Korallenkalk“ im oberen (weißen) Jura.

Fig. 1. *Lophohelia prolifera* (Pallas)

Ein baumförmiger Korallenstod von Stromoporen aus der Familie der Augenkorallen (Centriden), mit zahlreichen Personen, in deren Netzen die sechs Hauptstrahlen starker sind als die übrigen.

Fig. 2. *Leptorythus elegans* (Milne-Edwards)

Eine fossile Korallenperson aus der Familie der Kreiselkorallen (Turbinuliden), aus dem oberen Eozän von Danthon. Der Kelch ist ein flacher Stern mit sechs gleich starken Hauptstrahlen.

Fig. 2a. Seitenansicht derselben.

Fig. 3. *Cyathina cylindrica* (Milne-Edwards)

Eine fossile Korallenperson aus der Kreide von Belgien, aus der Familie der Kreiselkorallen (Turbinuliden). Die sechs primären Kelchstrahlen (Perradien) sind stärker als die sechs sekundären (Interadien) und diese länger als die zwölf tertiären (Stradien). Zwischen gegenüber steht ihnen ein Kranz von zwölf Palilladen.

Fig. 4. *Balanophyllia floridana* (Pourtales)

Eine Tiefseekoralle von Florida, aus der Familie der Gupfamidien. Der becherförmige Kelch zeigt zwölf flügelartig vorspringende Hauptstrahlen.

Fig. 5. *Rhizotrachus fragilis* (Pourtales)

Eine Tiefseekoralle von Mexiko, aus der Familie der Turbinuliden. Der kelchförmige Kelch zeigt unten sechs blattförmige, oben zwölf dreieckige Hauptstrahlen, abwechselnd mit zwölf Nebenstrahlen.

Fig. 6. *Stephanophyllia elegans* (Milne-Edwards)

Eine scheibenförmige, fossile Korallenperson, aus der Familie der Nistkorallen (Madreporiden). Die sechs Perradien (Strahlen erster Ordnung) tragen gabelartige Seitenäste; die sechs Interadien (Strahlen zweiter Ordnung) sind einfache Rippen.

Fig. 7. *Astrocyathus paradoxus* (Pourtales)

Eine Tiefseekoralle von Florida, aus der Familie der Kreiselkorallen (Turbinuliden). Die Perradien

der scheibenförmigen Perien springen am Rande als sechs starke Stacheln vor; die sechs Interadien sind an der Basis Y-förmig gabelteilig.

Fig. 8. *Maeandrina filigrana* (Lamarck)

Ein fadenförmiger Korallenstod aus der Familie der Sternkorallen (Stereiden). Zahlreiche Netze sind zur Bildung von tiefen, mäandrisch gewundenen Tälern zusammengefloßen, so daß die einzelnen Personen nicht mehr zu unterscheiden sind.

Fig. 9. *Madrepora fruticosa* (Brook)

Ein strauchförmiger Korallenstod, aus der Familie der Madreporiden, mit fegelförmigen Ästen, auf welchen sehr zahlreiche kleine Personen dicht gedrängt stehen. Unten in der Mitte ist ein Ast weggebrochen.

Fig. 10. *Flabellum australe* (Moseley)

Eine Tiefseekoralle aus der Familie der Turbinuliden, mit langer Mundspalte.

Fig. 11. *Flabellum alabastrum* (Moseley)

Eine Tiefseekoralle aus der Familie der Turbinuliden, mit langer Mundspalte.

Fig. 12. *Thamnastraea arachnoidea* (Milne-Edwards)

Eine einzelne, sechsstrahlige Person nebst den angrenzenden Stücken der benachbarten Personen des Stodes, aus der Familie der Sternkorallen (Stereiden). In der Mitte der Mund.

Fig. 13. *Parites furcata* (Lamarck)

Ein Stücker eines Korallenstodes, aus der Familie der Porienkorallen (Poritidae). Man sieht drei sechsstrahlige Netze (Personen), durch hohe sechsstrahlige Naben eingefaßt und getrennt.

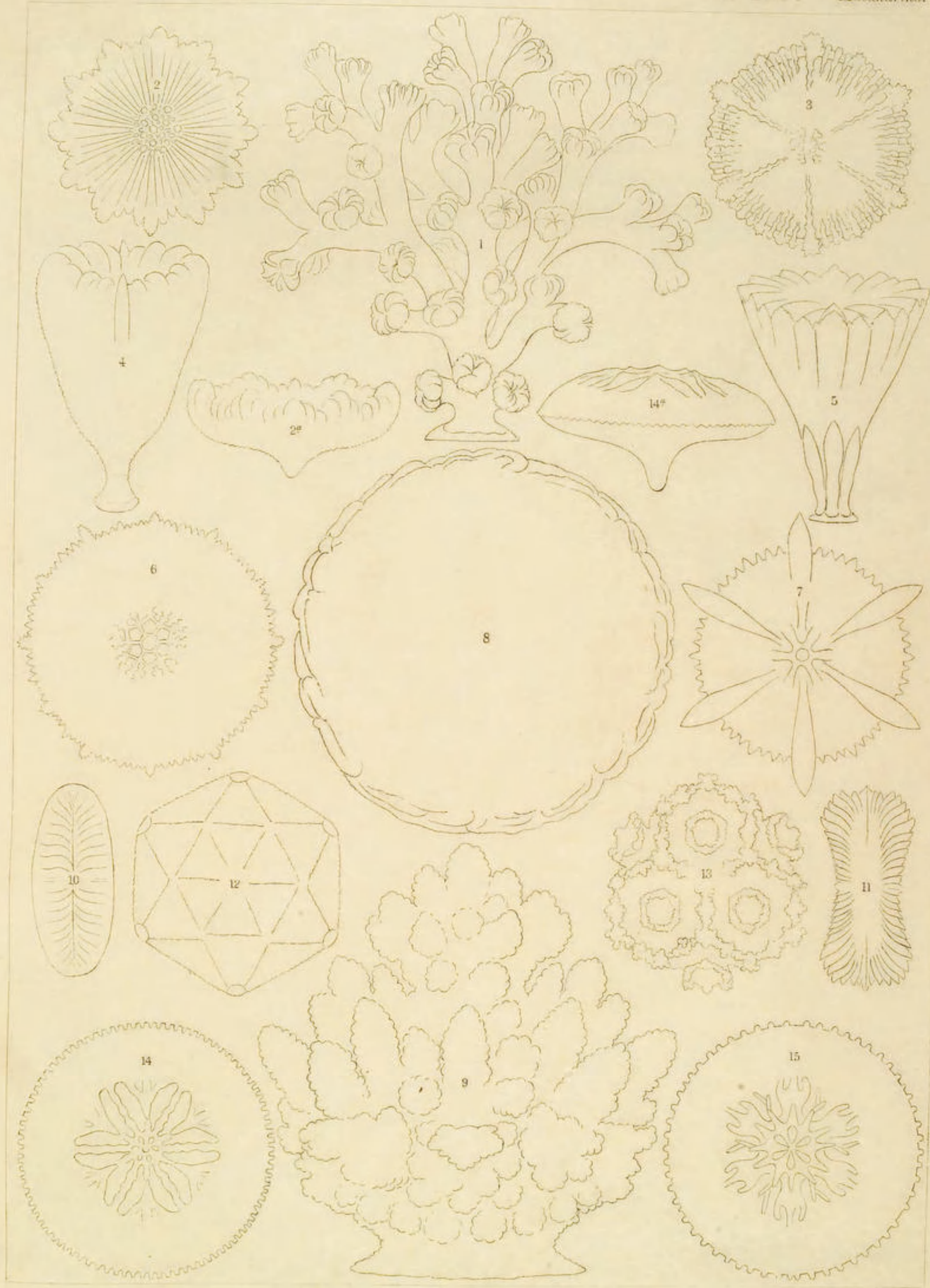
Fig. 14. *Stephanophyllia complenta* (Moseley)

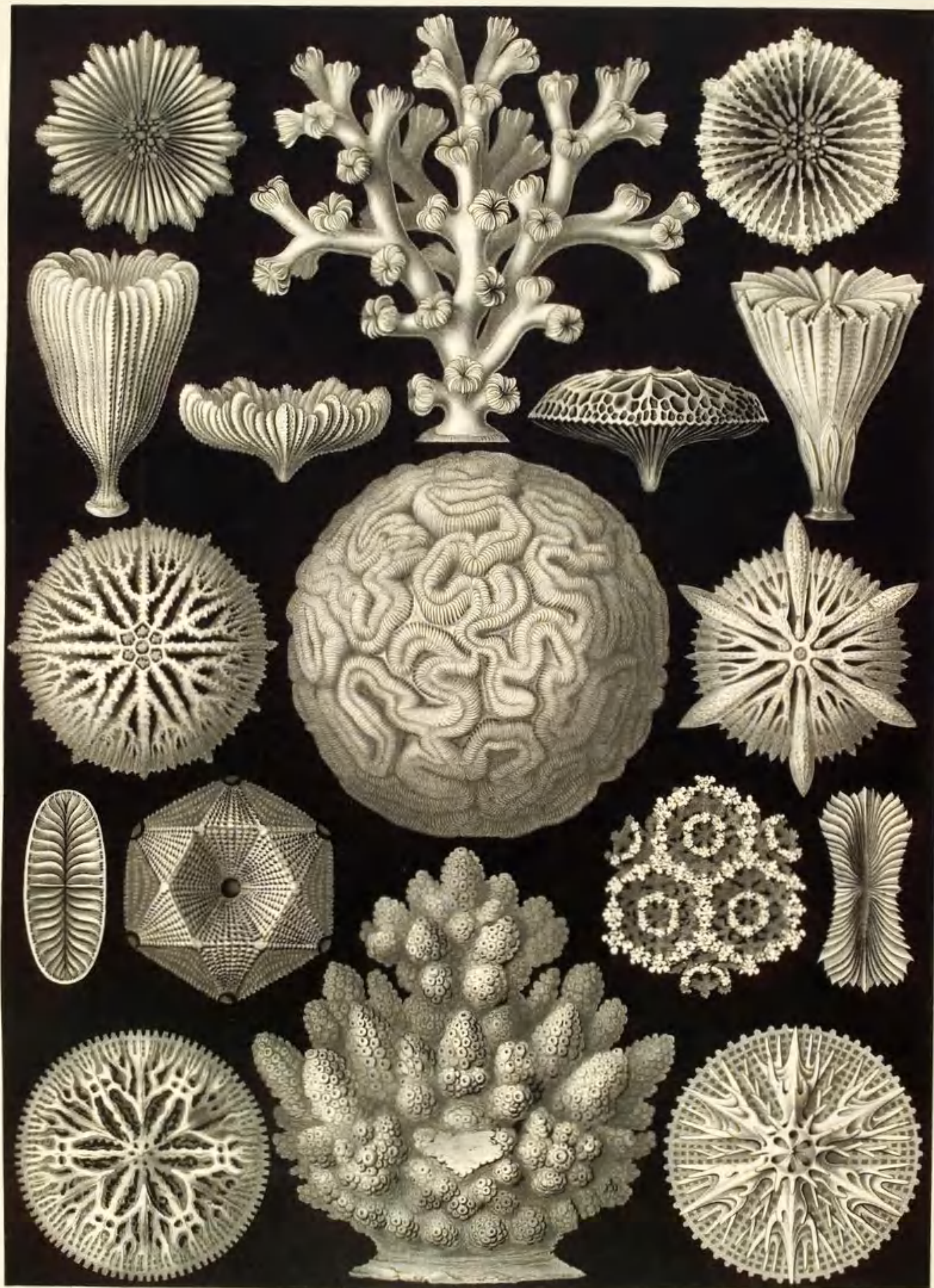
Eine Tiefseekoralle vom Pacific, aus der Familie der Nistkorallen (Madreporiden).

Fig. 14a. Seitenansicht derselben.

Fig. 15. *Leptopenus discus* (Moseley)

Eine Tiefseekoralle vom Pacific, aus der Familie der Nistkorallen (Madreporiden).





Hexacoralla. — Sechsheitige Sternkorallen.

Ophiodea. Schlangensterne.

Stamm der Sterniere (Echinodermata); — Hauptklasse der Pygocineten (Pentorchonia); —
Klasse der Schlangensterne (Ophiodea); — Ordnung der Ophiuranten (Colophiura).

Der fünfstrahlige Körper der Schlangensterne, welche auf dem Meeresboden kriechend leben, ist durch ein festes, reich gegliedertes Kalkskelett gestützt. Von der fünfseitigen zentralen Scheibe desselben gehen fünf gegliederte Arme aus, welche meistens sehr lang, beweglich und mit Stacheln besetzt sind.

Fig. 1. *Ophiothrix capillaris* (Lyman).

Ansicht von der Bauchseite, dreimal vergrößert. In der Mitte ist der Mund, mit fünf Zähnen. Da, wo die fünf Arme von der zentralen Scheibe abgehen, sind an deren Basis seitlich je zwei längliche Spalten sichtbar, die Geschlechtsöffnungen. An den gegliederten Armen stehen zwei Längsreihen von kleinen Stacheln, aus denen am lebenden Tier die beweglichen Füßchen austreten. Nach außen davon gehen die langen und dünnen Kalkstacheln ab, welche beweglich und fein gesägt sind; sie dienen sowohl zum Schutze als zur Ortsbewegung. Der größte Teil der langen Arme ist abgebrochen.

Fig. 2. *Ophiotholia suppleans* (Lyman).

Ansicht des zentralen Scheibenteiles, von der Bauchseite, zehnmal vergrößert. In dem zentralen Mund ragen fünf (interdiale) Zähne hinein, deren breite dreieckige Basis fächerförmig gerippt ist. Zwischen denselben sind je zwei Reihen von Mundtentakeln sichtbar, nach außen zahlreiche schuppenförmige Mundpapillen.

Fig. 3. *Ophiocoma rosula* (Link).

Ansicht von der Rückenseite, in natürlicher Größe. Die zentrale Scheibe zeigt fünf (peridiale) Paare von hellen dreieckigen Kalkplatten, dazwischen dunkle (interdiale) Reihen von kleinen Stacheln. Die fünf langen, sehr beweglichen und zerbrechlichen

Arme sind mit langen dünnen Stacheln besetzt. Das Tier wirft sie bei der Berührung leicht ab.

Fig. 4. *Astroscema brachiatum* (Lyman).

Ansicht von der Rückenseite, zweimal vergrößert. Auf der zentralen Scheibe erheben sich sternförmig zehn abradiale Rippen, je zwei an der Basis der fünf langen, sehr beweglichen Arme, welche in Knäulen verschlungen sind.

Fig. 5. *Astroscema horridum* (Lyman).

Ansicht der zentralen Scheibe von der Bauchseite, zweimal vergrößert. In die zentrale Mundöffnung springen fünf (interdiale) Zähne vor. Zwischen denselben gehen die fünf langen (peridialen) Arme ab (ähnlich denjenigen von Fig. 4); nur ihre Basalhälfte ist gezeichnet, mit den Löchern zum Austritt von je drei Füßchenpaaren.

Fig. 6. *Astroscema rubrum* (Lyman).

Ansicht der zentralen Scheibe von der Bauchseite, dreimal vergrößert. Ähnlich der vorigen Art (Fig. 5). Zwischen je zwei Armen sind zwei spaltförmige, nach außen divergierende Geschlechtsöffnungen sichtbar.

Fig. 7. *Ophiocreas oedipus* (Lyman).

Ansicht der zentralen Scheibe von der Rückenseite, zweimal vergrößert. Von der Mitte des Rückens gehen fünf Paar abradiale Rippen zur Basis der fünf peridialen Arme.

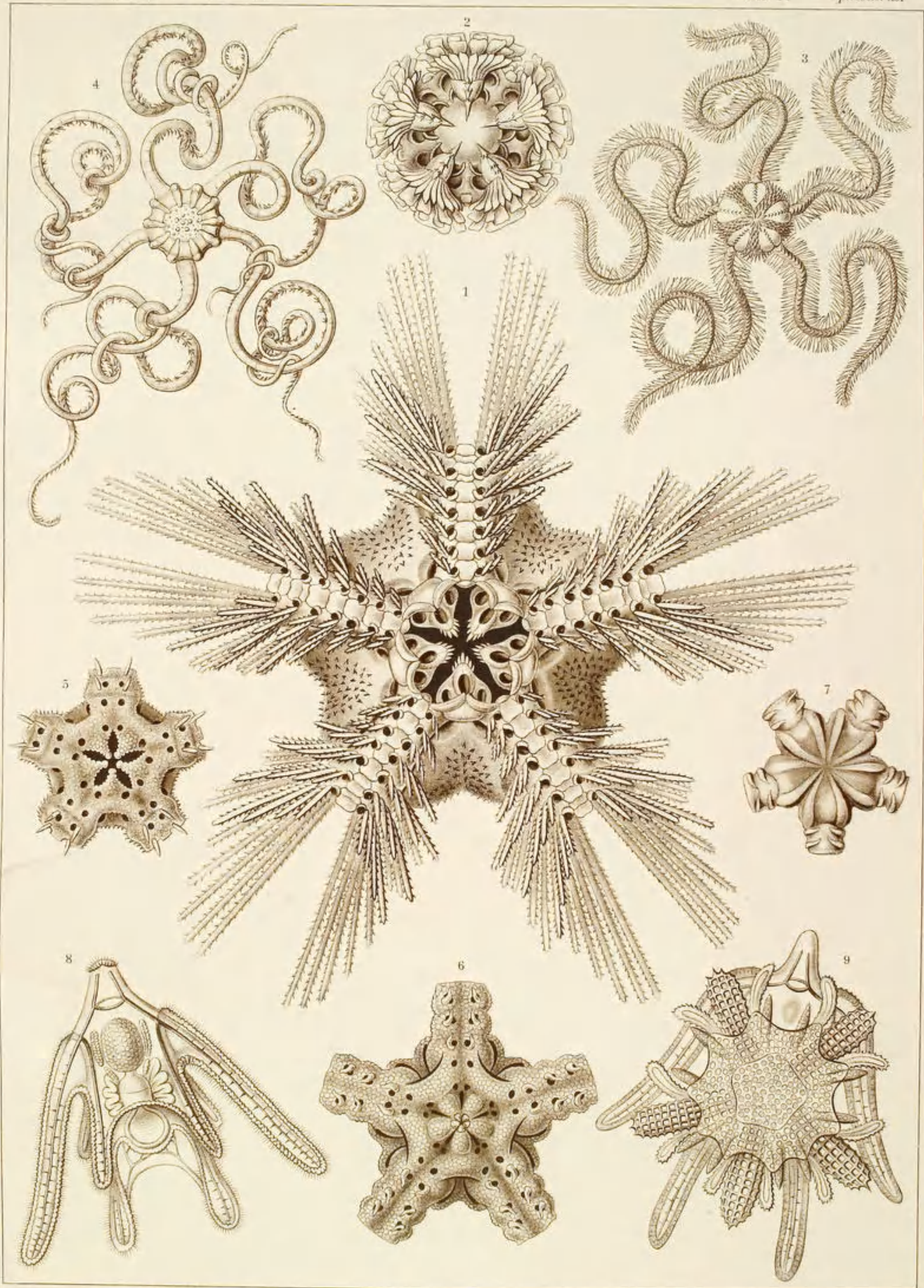
Fig. 8. *Pluteus paradoxus* (Johannes Müller).

Die pelagische, auf offener See schwimmende Larve eines Schlangensterne, gänzlich verschieden von dem erwachsenen fünfstrahligen Tiere (Fig. 1—7). Die Larve, welche aus dem befruchteten Ei des letzteren sich entwickelt, ist sehr klein (meist kaum 1 mm groß) und schwimmt umher mittels seiner rudimentären Kiemenfäden. Diese laufen entlang der acht langen und starren Stiele, welche innen durch dünne Kalkstäbe gestützt und symmetrisch verteilt sind. In der Mitte des durchsichtigen Körpers ist der Darm sichtbar, unten der Mund, oben (rechts und links vom Magen) die beiden Ektodermtaschen. Die geometrische Grundform dieser kleinen Sternlarven ist rein zweifach-symmetrisch, der schwimmenden Existenz angepasst; sie zeigt noch keine Spur von der regulär fünfstrahligen Form, welche später das erwachsene Sternier in so charakteristischer Weise auszeichnet. (Stark vergrößert.)

Fig. 9. *Pluteus paradoxus* (Johannes Müller).

Eine spätere Entwicklungsstufe derselben Larve (Fig. 8). In der Mitte des achtarmigen Larvenkörpers ist die Anlage des fünfarmigen Schlangensterne sichtbar, welcher durch eine sehr merkwürdige Verwandlung aus dem Zentraltheile der bilateral-symmetrischen Sternlarve hervorgeht. Von dieser letzteren wird nur der innere Teil (mit dem Magen und einigen anderen Organen) in den Körper des fünfstrahligen Sternieres hindübergernommen, während der äußere Teil (die langen Larvenarme mit den Kiemenfäden) rückgebildet wird. Viele haben keine Beziehung zu den fünf Armen des geschlechtsreifen Sternieres, welche sich selbständig von den fünf Ecken der zentralen Scheibe aus entwickeln. Alle erste Anlage derselben sind hier fünf Stäbe mit gitterförmigem Kalkskelett sichtbar und zwischen ihnen zehn kleinere Stacheln. Zu beiden Seiten jedes Sternarmes heben sich zwei gekrümmte bewegliche Füßchen vor.





Ophiodea. — Schlangensterne.

Inhalts-Verzeichniss zum 2. Heft.

Tafel 11. **Heliodiscus.** Thiere aus der Klasse der Radiolarien (Region der Spumellarien).

Tafel 12. **Miliola.** Thiere aus der Klasse der Thalamophoren (Region der Eforaminien).

Tafel 13. **Dinobryon.** Thiere aus der Hauptklasse der Infusorien (Klasse der Flagellaten).

Tafel 14. **Peridinium.** Algen aus der Hauptklasse der Algen (Klasse der Mastigoten).

Tafel 15. **Zonaria.** Thalluspflanzen aus dem Stamm der Algen (Klasse der Rhodozoen).

Tafel 16. **Pegantia.** Nesseltiere aus der Klasse der Rhizopoden (Ordnung der Rarformiden).

Tafel 17. **Porpema.** Nesseltiere aus der Klasse der Siphonophoren (Ordnung der Diskonecten).

Tafel 18. **Linanthia.** Nesseltiere aus der Klasse der Alcyoniden (Ordnung der Diskomedusen).

Tafel 19. **Pennatula.** Nesseltiere aus der Klasse der Korallen (Ordnung der Scleractinien).

Tafel 20. **Pentacrinus.** Stentoreen aus der Klasse der Rhizopoden (Ordnung der Pentacrinen).

Discoidea. Schreiben-Strahlunge.

Stamm der Thiere (Protozoa); — Hauptklasse der Wurzelfüßer (Rhizopoda); — Klasse der Strahlunge (Radiolaria); — Legion der Periphyten oder Schaumsternchen (Spumellaria); — Ordnung der Schreiben-Strahlunge (Discoidea).

Die Radiolarien dieser Tafel gehören sämtlich zur Legion der Spumellarien, bei welchen allseitig Hunderte oder Tausende feiner Plasmafäden (Pseudopodien) von dem einzelligen Körper ausstrahlen und durch unzählige feine, gleichmäßig verteilte Poren der Zentralkapsel hervortreten (Fig. 5, 6, 8 und 9). Letztere ist hier rot gefärbt, die umgebende Gallertkapsel (Calymma) gelb. Das zierliche Skelett dieser „Schaumsternchen“, von welchen über 2000 Arten beschrieben sind, besteht aus einem sehr zarten Netzwerk von Kieselstrahlen, gleich feinsten Filigranarbeit. In der Ordnung der Discoideen, zu welcher die hier abgebildeten Formen gehören, ist die Ausgangsform der Skelettbildung stets eine kreisrunde, bikonvexe Scheibe; vom Rande dieser Linse wachsen radiale Arme, Flügel oder Stacheln von sehr verschiedener Zahl, Größe und Gestalt aus. Alle diese Fortsätze liegen in der Aquatorialebene der zentralen Linse; sie dienen als Schutz- und als Schwebearparate und verhindern das Untersinken der kleinen Wesen. Die meisten Discoideen sind so klein, daß sie dem bloßen Auge gar nicht oder nur als feinste Pünktchen sichtbar sind; sie leben zu Milliarden schwebend an der Oberfläche und in verschiedenen Tiefen des Meeres.

Fig. 1. *Histiastrum Boseanum* (Haeckel).

Familie der Porodiscida.

Scheibe kreuzförmig, mit vier kreuzständigen Armen, deren kolbenförmige Enden mit Stacheln bewaffnet sind. Diese schöne Art, ähnlich einem Ordenskrenz, ist zu Ehren des Grafen Karl Bose benannt, des hochherzigen Gründers der Bose-Stiftung an der Universität Jena.

Fig. 2. *Stephanastrum quadratum* (Haeckel).

Familie der Porodiscida.

Scheibe kreuzförmig, mit vier kreuzständigen Armen, deren Flügel sich zu einem Kranz verbinden.

Fig. 3. *Dicranastrum furcatum* (Haeckel).

Familie der Porodiscida.

Scheibe kreuzförmig, mit vier kreuzständigen Armen, die außen gabelspaltig sind.

Fig. 4. *Rhopalastrum trispinosum* (Haeckel).

Familie der Porodiscida.

Scheibe gleichseitig dreieckig, mit drei dolchförmig zugespitzten Armen.

Fig. 5. *Chitonastrum lyra* (Haeckel).

Familie der Porodiscida.

Scheibe gleichschenkelig dreieckig, mit drei gabelteiligen Armen; der untere, unpaare Arm ist größer; ihm gegenüber steht zwischen den beiden paarigen Armen eine schwingende Sarkodegeißel.

Fig. 6. *Euchitonia carinus* (Haeckel).

Familie der Porodiscida.

Scheibe gleichschenkelig dreieckig, mit drei stacheligen Armen; der untere unpaare Arm ist größer, ihm gegenüber steht zwischen den beiden paarigen Armen eine bewegliche Sarkodegeißel.

Fig. 7. *Myelastrom dodecercus* (Haeckel)

Familie der Porodiscida.

Scheibe zweifach-symmetrisch, mit drei Paar Flügeln; rote Zentralkapsel mit zwölf Lappen.

Fig. 8. *Myelastrom papilio* (Haeckel).

Familie der Porodiscida.

Scheibe zweifach-symmetrisch, von der Aequi eines Schmetterlings, mit zwei Paar Flügeln; rote Zentralkapsel mit drei Lappen.

Fig. 9. *Pentastrom asterisens* (Haeckel).

Familie der Porodiscida.

Scheibe regulär fünfstrahlig, mit fünf gleichen, am Grunde halsförmigen Armen, die durch eine Schwimmhaut von Ästigranwerf verbunden sind.

Fig. 10. *Hexastrom gervonidum* (Haeckel).

Familie der Porodiscida.

Scheibe regular sechsstrahlig, mit sechs gleichen, durch eine Schwimmhaut verbundenen Armen.

Fig. 11. *Heliodrymus dendrocyclus* (Haeckel)

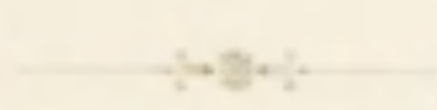
Familie der Phaeodiscida.

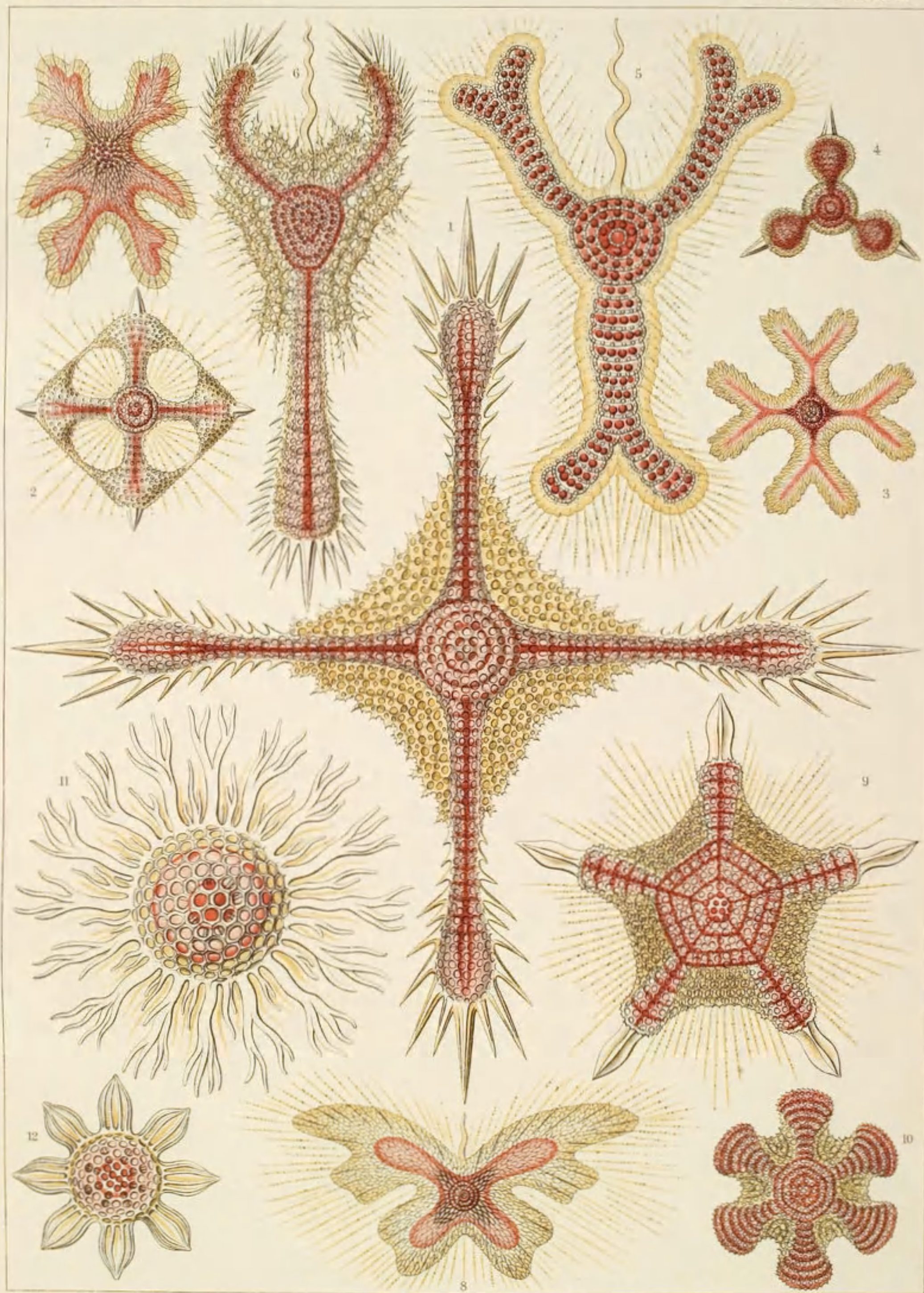
Scheibe Innenjuxta, mit einem linienförmigen Centrum, von dem zahlreiche Kieselstäbchen (zum Teil verästelt) ausstrahlen. Die dunkelrote Kugel in der Mitte ist der Kern der Zelle.

Fig. 12. *Heliodiscus glyphodon* (Haeckel).

Familie der Phaeodiscida.

Scheibe linienförmig, mit einem Kranz von acht geraden, gleich vertheilten Stabstäben.





Discoidea. — Scheiben-Strahllinge.

Thalamophora. Kammerringe.

Stamm der Thiere (Protozoa); — Hauptklasse der Wurzelfüßer (Rhizopoda); — Klasse der Kammerringe (Thalamophora); — Region der Dichtwandigen (Ectaminia oder Imperforata); — Familie der Miliolida.

Die Kammerringe (Thalamophora), welche auf dieser Tafel dargestellt sind, gehören sämtlich zur Familie der Milioliden, einer Abteilung von den meerbewohnenden Dichtwandigen (Ectaminia); sie unterscheiden sich von der anderen Region der Klasse, den Siebwandigen (Foraminifera, Taf. 2) dadurch, daß ihre Kalkschale solid, porzellanartig, nicht siebförmig von kleinen Löchern durchbrochen ist. Die zahlreichen keimförmigen Scheinfüßchen oder Plasmodien (Pseudopodien), welche von dem lebendigen, in der Schale eingeschlossenen Zellkörper ausstrahlen, treten daher bei diesen Ectaminien nicht durch Sieblöcher der Schale aus, sondern durch die einfache Mündung der letzten, jüngsten Kammer (Fig. 1, 2, 6a, 12a, 15) oder durch die Löcher einer Platte, welche diese Mündung verschließt (Fig. 8, 9a, 10a, 16). In frühester Jugend sind alle Milioliden Einkammerige (Monostegia), wie es ebenfalls *Cornuspira*, Fig. 4, ist. Später setzt die wachsende Schale gewöhnlich zahlreiche Kammern an, die an Größe zunehmen und durch Scheidewände unvollständig getrennt sind. Diese Vielkammerigen (Polystegia) können einen Durchmesser von mehr als 30 mm erreichen.

Fig. 1. *Miliola parkeri* (Brady).

Die Schale hat 1 mm Durchmesser, besteht aus 3—5 Kammern und ist durch den Besitz transversaler Leisten und feiner Grübchen in der Oberflächse ausgezeichnet.

Fig. 2. *Miliola reticulata* (Lamarck).

Die Schale hat 2 mm Durchmesser, besteht aus 3—5 Kammern und ist durch die Ausbildung eines zierlichen Netzes an der Oberfläche charakterisiert.

Fig. 3. *Miliola striolata* (Reuss).

Die Schale hat 1,8 mm Durchmesser, besteht aus 3—5 Kammern und zeichnet sich durch Bildung von zahlreichen feinen parallelen Längsrippen an der Oberfläche aus.

Fig. 4. *Cornuspira planorhis* (Max Schultz).

Die flache, schraubenförmige, einkammerige Schale hat 3—4 mm Durchmesser und besteht aus einer

einzigen, plattgedrückten Rohre, welche in einer Ebene spiralig aufgerollt ist; ihre Weite nimmt gegen die Mündung hin zu.

Fig. 5. *Articulina engra* (d'Orbigny).

Die Schale ist 1 mm lang und aus 7—8 Kammern zusammengesetzt, deren Oberfläche keine Längsrippen zeigt. Die ersten 3—5 Kammern machen in verschiedenen Ebenen einen halben Umgang (wie bei *Miliola*, Fig. 1—3); die folgenden 2—4 liegen in einer Achse hintereinander und sind erweitert.

Fig. 6. *Spirochaenlina nitida* (d'Orbigny).

Die flache Schale hat 1 mm Durchmesser und ist stark zusammengeedrückt (in Fig. 6a vom letzten Rande gesehen, mit der Mündung der letzten Kammer). Die Oberfläche ist lehrweise grubig. Die 9 Kammern sind in einer Ebene spiralig aufgerollt; jede macht einen halben Umgang.

Fig. 7. *Alveolina mela* (d'Orbigny)

Die Schale ist melandrennig, von 1 mm Durchmesser und von sehr verwickeltem Kammerbau, hier im Querschnitt gezeichnet. Zahlreiche Spiraltürme, welche in viele Kammern abgeteilt sind, laufen um eine gemeinsame Hauptachse; die Figur zeigt nur die spirale Anordnung einer einzigen Reihe.

Fig. 8. *Peneroplis planata* (Montfort).

Die flache Schale ist lachrennig, von 1 mm Durchmesser und an der Oberfläche mit zierlichen parallelen Rippen gezeichnet. Die zahlreichen Kammern, welche in einer Ebene spiralförmig aufgerollt sind, nehmen anfänglich langsam, später sehr rasch an Breite zu. Aus dem freien Mündungsrand der letzten, breitesten Kammer (oben) treten zahlreiche verästelte Plasmakäden aus; sie reinigen sich an den Berührungstellen zu einem vergällischen Netzwerk und nehmen fremde Körper als Nahrung an.

Fig. 9. *Nauerina cuneata* (Brady)

Die flache Schale ist schiffenähnlich, von 1 mm Durchmesser, aus zahlreichen Kammern zusammenge setzt, welche in eine Ebene spiralförmig aufgerollt und zierlich gerippt sind. Vom schmalen Rande (Fig. 9a) sieht man die zahlreichen Mündungslöcher in der Wand der jüngsten (letzten) Kammer.

Fig. 10. *Nauerina ornativissima* (Karrer)

Die flache Schale ist schiffenähnlich, von 1 mm Durchmesser, ähnlich der vorhergehenden gebildet. Sie unterscheidet sich von ihr durch die elegante Ornamentik der Kammerwände, welche mit starken Querleisten und kleinen Längselpen beziert sind. — 10a Mündungsansicht (mit Mündung).

Fig. 11. *Vertebrulina mucronata* (d'Orbigny)

Die Schale (Länge 1 mm) hat unten den Bau einer *Miliola* (Fig. 1—3); die mittleren Kammern sind in einer Ebene aufgerollt, die jüngsten (oben) liegen in einer geraden Linie hintereinander.

Fig. 12. *Vertebrulina insignis* (Brady)

Die Schale (von 1 mm Durchmesser) ist ähnlich wie die vorige gebaut, aber durch Vertiefen der Oberfläche ausgezeichnet. Die jüngeren Kammern nehmen rasch an Ausdehnung zu und umschließen teilweise die älteren. Fig. 12a Mündungsansicht.

Fig. 13. *Vertebrulina cuneata* (Haeckel).

Die Schale ist 2 mm lang und im ältesten Teil aus wenigen Kammern gebildet, welche in einer Ebene spiralförmig aufgerollt sind; die jüngeren Kammern, in einer Reihe hintereinander liegend, bilden eine Kette.

Fig. 14. *Vertebrulina lorenta* (Haeckel).

Die Schale ist gegen 2 mm lang und ähnlich der vorigen gebildet; aber in der Mitte beginnt sie sich gabelförmig in zwei Reihen zu spalten; an den jüngsten Kammern ist die Gabelteilung vollständig.

Fig. 15. *Bilobulina cuneata* (Brady).

Die Schale ist nickkammernig, ähnlich *Miliola* gebaut, 0,8 mm lang; äußerlich sind nur die beiden jüngsten, größten Kammern sichtbar, da dieselben die vorhergehenden älteren vollständig umfassen.

Fig. 16. *Orbiculina adunca* (Famarek)

Die zusammengedrückte Schale ist nautiloid, von 1 mm Durchmesser, ähnlich gebaut wie *Peneroplis* (Fig. 8); man sieht sie vom Rande der Schmal seite, oben die beiden Reihen der Mündungslöcher in der jüngsten Scheidewand, unten einige ältere Kammern, welche von den jüngsten umfaßt werden.

Fig. 17. *Orbitolites laevissima* (Brady)

Die freiswimmende Schale erreicht 25—30 mm Durchmesser und hat die Gestalt einer biden Scheibe, deren Rand wellenförmig gekantet ist. Sie besteht aus unzähligen kleinen Kammern, welche in viele konzentrische Ringe geordnet sind (ähnlich den perforaten *Ammoniten*); nur die ältesten Kammern (in der Mitte) zeigen noch die ursprüngliche Spiralanordnung (wie bei *Peneroplis*, Fig. 8).



Talamophora. — Kammerlinge.

Flagellata. Geißlinge.

Stamm der Thiere (Protozoa); — Hauptklasse der Infusianstiere (Infusoria);

Klasse der Geißlinge (Flagellata).

Der Körper der Geißlinge oder Geißelinfusorien (Flagellata) besteht aus einer einfachen Zelle, welche an einer Stelle ihres Körpers eine oder zwei, selten mehr Geißeln (Flagella) trägt; diese werden schwingend, wie Ritzchen, bewegt und dienen bei den frei schwimmenden Formen zur Fortbewegung, bei den festsitzenden zum Strudeln im Wasser, wodurch Nahrung und Sauerstoff dem Körper zugeführt wird. Viele Geißlinge leben als einzelne Zellen isoliert (Fig. 4, 5), im Meere sowohl als im Süßwasser; einige auch als Schmarotzer im Innern von anderen Organismen. Viele andere Flagellaten bilden tierliche Stöckchen oder Zellvereine (Coenobia); die Zellen, welche auf diesen vereinigt leben, sitzen bald frei in Gruppen auf den Enden von verästelten Stielen (Fig. 1—3), bald wohnen sie in Röhren oder in becherförmigen Hülsen, in deren Schutz sie sich zurückziehen können (Fig. 6—10).

Fig. 1. *Anthophysa vegetans* (Stein).

Ein weiches und bieglames, viel verzweigtes Stengelgebilde, das an den Enden seiner Gabeläste kugelige Zellvereine (Coenobien) trägt. Diese bestehen aus zahlreichen, in einem gemeinsamen Mittelpunkt sich berührenden Zellen, von denen jede eine Geißel trägt.

Fig. 2. *Cephalothamnium cyclopsum* (Stein).

Ein steifer dreiteiliger Stengel trägt an den Enden seiner Äste drei halbkugelige Zellvereine (Coenobien); die birnförmigen Zellen derselben tragen je eine Geißel und berühren sich an der gemeinsamen Basis.

Fig. 3. *Endonocladium endelabrum* (Haeckel).

An der Spitze eines dünnen, spiralig gebogenen Stengels steht eine Dolche mit mehreren (4—8) dünnen, gebogenen Ästen; jeder Ast trägt ein Coenobium, das aus mehreren (3—9) an der Basis vereinigten Zellen zusammengesetzt ist. Der birnförmige Leib jeder Zelle trägt oben einen dünnen Maststrahlen, in dessen kegelförmigem Hohlraum sich eine lange Geißel schwingend bewegt. Diese neue Art (aus Messina) unterscheidet sich von Co-

donocladium umbellatum durch die gebogenen Stiele und die größere Zahl der Zellen in den beckenförmigen Coenobien.

Fig. 4. *Trichomonas intestinalis* (Dujardin).

Eine spindeelförmige Geißelzelle, welche isoliert in großer Menge als Parasit im Darmkanal vieler Wirtstiere lebt. Die schwimmende Zelle ist an beiden Enden zugespitzt und trägt hinten meist eine Geißel, vorn 2—4 (meist 3) Geißeln. Ein schwingendes Band oder eine unthylacide Membran zieht Schutz über den Körper.

Fig. 5. *Tetramitus rostratus* (Perty).

Eine birnförmige, isoliert im Wasser schwimmende Geißelzelle, welche am abgerundeten Vorderende vier lange (aus einem Punkt entspringende) Geißeln trägt. Das abgebildete Individuum beginnt sich vorn bei Länge nach in zwei Tochterzellen zu teilen und hat bereits acht Geißeln gebildet.

Fig. 6. *Rhipidodendron splendidum* (Stein).

Ein großer fächerförmiger Zellverein (Coenobium), zusammengesetzt aus zahlreichen braunen

Röhren, welche in den flachen Gabelästen des Astenbundes dicht nebeneinander stehen wie Orgelpfeifen. Die kleinen eiförmigen Zellen, welche die Röhren bauen und in ihnen wohnen, tragen je zwei lange dünne Geißeln: sie sind in den mittleren Ästen der Ästigkeit zurückgezogen, dagegen an den seitlichen Ästen teilweise hervorgetreten.

Fig. 7. Codonosiga hofrylis (Stein).

Das kugelige Conobium besteht aus zahlreichen brennformigen Zellen, welche im Mittelpunkt der Kugel vereinigt und auf einem dünnen, geraden (hier nicht nachtharen) Stiel des Conobiums befestigt sind. Jede Zelle trägt am freien Ende einen zarten cylindrischen Plasmaträger, in welchem eine lange Geißel schwingt.

Fig. 8. Phalansterium digitatum (Stein).

Das buschartige, reich kantformig verzweigte Conobium besteht aus hohlen Röhren, in deren leeren Endästen die eiförmigen Zellen wohnen; jede trägt am Vorderende eine schwingende Geißel.

Fig. 9. Dinohydon seriatum (Ehrenberg).

Das buschartige Conobium ist aus zahlreichen becherförmigen Stücken zusammengesetzt, deren Basis schnabelförmig zugespitzt ist; die hakenförmigen Spinnen der jüngeren Becher stecken in den oberen Mündungen der älteren. In jeder Stütze wohnt eine schlanke eiförmige Zelle, welche oben eine große und eine kleine Geißel trägt.

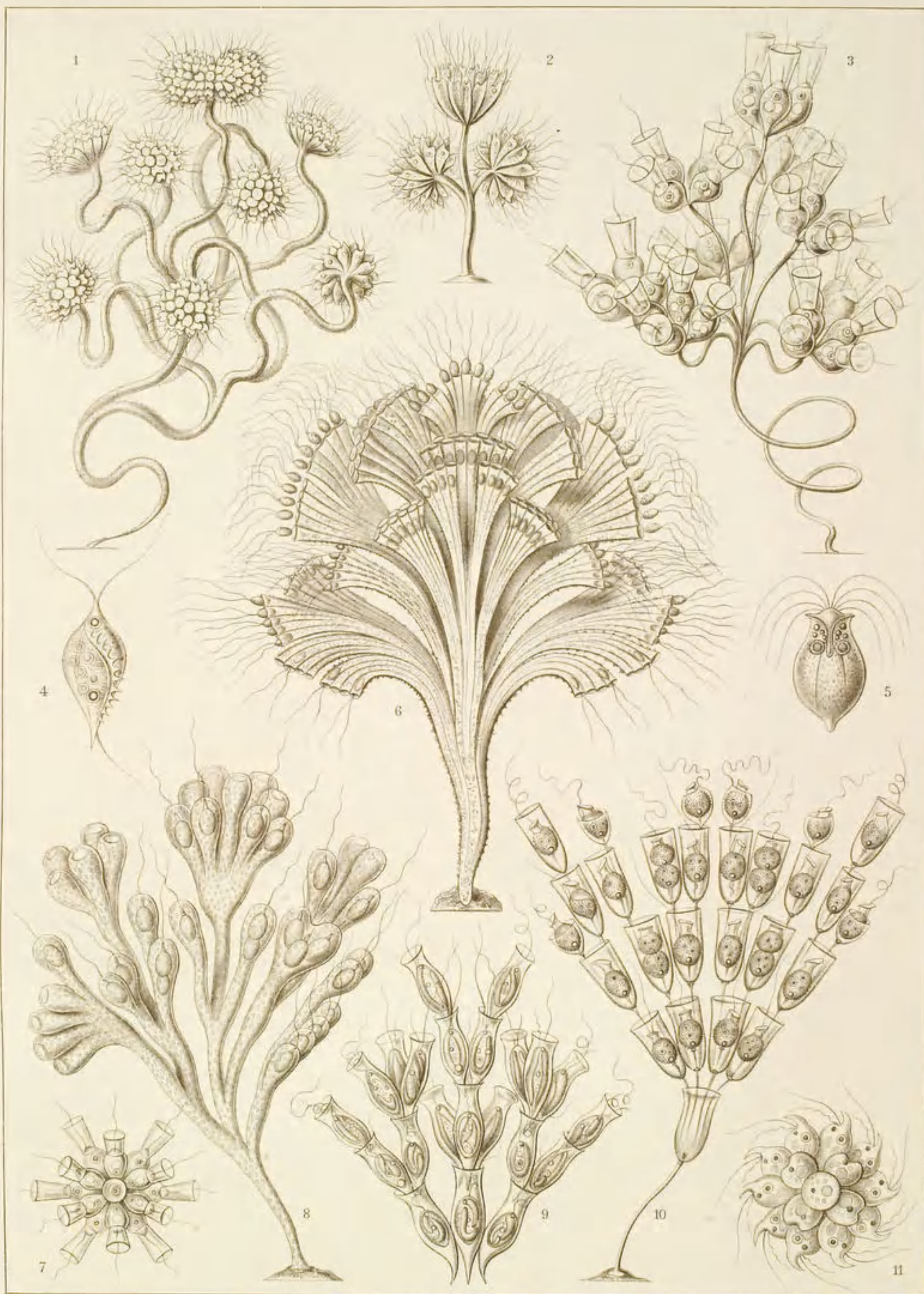
Fig. 10. Poteriodendron petiolatum (Stein).

Das fächerförmige Conobium ist ähnlich wie das vorhergehende (*Fig. 9*) zusammengesetzt; aber die becherförmigen Stücken, die in Längsreihen sich stufenförmig übereinander aufbauen, sind unten in einen feinen, bündigen Stiel ausgezogen. Am Vorderende der Zellen, welche die Becher bauen und bewohnen, steht neben der Geißel ein kurzer Plasmaträger.

Fig. 11. Uvella glaucoma (Ehrenberg).

Das kugelige Conobium ist aus brennformigen, im Mittelpunkt vereinigten Zellen zusammengesetzt, welche neben einer schnabelförmigen Spitze zwei Geißeln tragen, ein großes und ein kleines Flagellum.





Flagellata. — Geißlinge.

Peridinea. Geißelhütchen.

Stamm der Urpflanzen (Protophyta); — Hauptklasse der Algen; — Klasse der Geißelpflanzen (Mastigota); — Ordnung der Geißelhütchen (Peridinea oder Dinoflagellata).

Die Peridineen oder Geißelhütchen sind einzellige Urpflanzen, welche sich durch die Bildung einer zweiflappigen, höchst sonderbar und mannigfaltig gestalteten Schale auszeichnen. Diese Hüllhülle besteht aus Cellulose, ist in mancher Beziehung derjenigen der Diatomeen (Taf. 4) ähnlich, aus Platten zusammengesetzt und mit sehr feinen Poren versehen. Die Peridineen sind sehr klein (meistens mikroskopisch), leben aber in ungeheuren Massen im Plankton schwermend an der Oberfläche des Meeres (einige auch im süßen Wasser). Sie bewegen sich schwimmend mittels zweier dünnen Geißeln umher, welche aus einer horizontalen Quersfurche des Zellenteiles, zwischen beiden Schalenklappen, hervortreten (Fig. 1, 4, 6, 7, 8); daher wurden diese Algen (oder „einzelligen Algen“) früher für Infusionstiere gehalten. Die längere Geißel schwingt in langen Wellen, peitschenartig, und ist bei der Bewegung meistens nach hinten gerichtet. Die kürzere Geißel liegt in der äquatorialen Quersfurche oder Gürtelfurche und schwingt in zahlreichen kurzen Wellen. In Innern der Zelle liegen, außer einem runden Zellkern, zahlreiche gelbe, grüne oder braune Farbkörner (Chromatellen). Die beiden Klappen der Cellulosehülle sind meistens von sehr verschiedener Form und Größe. Die obere oder Scheitellappe (Apikalhälfte) ist gewöhnlich kleiner als die untere oder Fußklappe (Basalhälfte). Letztere tragen dieselben Stacheln und flügelartige Fortsätze, welche teils als Schuttwaffen, teils als Schwemmsapparate dienen.

Fig. 1. *Ceratium tripos* (Nitsch).

Die gefaltete Schale besteht aus zwei sehr ungleichen Klappen; die untere (in der Figur noch oben gefehrte) Fußklappe trägt zwei lange, gekrümmte Fortsätze, die glockenförmige Scheitellappe dagegen ein langes (nach unten gerichtetes) getahes Horn.

Fig. 2. *Ornithocercus magnificus* (Stein).

Die gefaltete Schale hat die Gestalt eines reich verzierten Hitterhelms; oben trägt sie einen kräftigen Flügel, dessen Rand gesäumt und in fünf Zacken ausgezogen ist; er wird ausgespannt durch 8—9 radiale Rippen, von denen 4—5 außen einen spongiösen Kapsel tragen. Die untere Mündung des Helms ist von einem breiten, doppelten, trichterförmigen Halsragen umgeben. Der äußere (obere) Kragen wird durch 18—24 einfache Rippen gestützt, der innere (untere) Kragen durch 10—12 Rippen,

welche am unteren Rande ein hufeisenförmiges Bitterblatt tragen. Der Raum zwischen beiden Kragen ist die sehr ausgedehnte Quersfurche.

Fig. 3. *Ceratocorys horrida* (Stein).

Die gefaltete Schale hat die Gestalt eines Schutzhutes, auf welchen oben sechs Fäden aufgesteckt sind. Die breite Krempe unten trägt keine strahlige Rippen und ist an der linken Seite tief eingekerbt. Die Scheitellappe (unten am Ende) ist stark reduziert.

Fig. 4. *Goniodoma acuminatum* (Stein).

Die Schale ist eiförmig; man sieht nur den nackten, darin eingeschlossenen Weichkörper der kugelförmigen Zelle. Die obere Hälfte derselben ist von der unteren durch eine tiefe horizontale Ringfurche oder Gürtelfurche getrennt; in dieser liegt die Quersgeißel, welche sich in zahlreichen kurzen Wellen

bewegt. Linke geht aus der Mitte der äquatorialen Furche, da, wo sie von einer kurzen Meridianfurche getrennt wird, die Längsgeißel ab, welche sich in wenigen langgestreckten Wellen bewegt. Im Innern der Zelle sind zahlreiche braune Fortsätze sichtbar, in der unteren rechten Hälfte der eiförmige Zellkern.

Fig. 5. *Dinophysis hommenulus* (Stein).

Die gefaltete Schale hat die Gestalt eines Kammes mit einem im Nacken (ohne Kopf), von der linken Seite gesehen. Oben erhebt sich ein Hals, vorn offener Stieltrichter oder Kopftrichter. Darunter steht ein schmalerer Halsstrang, der sich vorn auf der Brust (links) in einen dünnen, leuchtend vortretenden Bauchflügel fortsetzt. Der gewölbte Rücken (rechts) verlängert sich unten in einen Nackenstiel. Der Aufsatz ist unten kegelförmig zu.

Fig. 6. *Dinophysis sphaerica* (Stein).

Die kugelige, gefaltete Schale trägt oben einen breiten, vorn offenen Stieltrichter oder Kopftrichter, darunter einen schmaleren Halsstrang. Zwischen beiden Strängen ist in der Ringfurche die wellenförmig schwingende Quergeißel sichtbar. Rechts erhebt sich auf der Brust ein breiter, netzförmig gebogener Bauchflügel, aus dem unten die schwingende Längsgeißel hervortritt. Links am Rücken sieht man den eiförmigen Zellkern.

Fig. 7. *Ceratium cornutum* (Mayer).

Die gefaltete Schale, von der linken Seite gesehen, trägt auf der oberen Klappe (Scheitelhälfte) ein schief abgesetztes Stielhorn; auf der unteren

Klappe (Fußhälfte) zwei Hörner, ein kürzeres Schwanzhorn (rechts) und ein längeres Fußhorn (unten). In der Ringfurche zwischen beiden Klappen ist die wellenförmig schwingende Quergeißel sichtbar, wobei unten die größere Längsgeißel hervortritt.

Fig. 8. *Ceratium macroceras* (Schrank).

Die gefaltete Schale, von der rechten Seite gesehen, ähnlich der vorhergehenden. Das Scheitelhorn (auf der oberen Klappe) ist länger; die untere Klappe trägt hier drei Hörner (links Schwanzhorn, unten Fußhorn, rechts Bandhorn).

Fig. 9. *Pygidium pyriforme* (Haeckel).

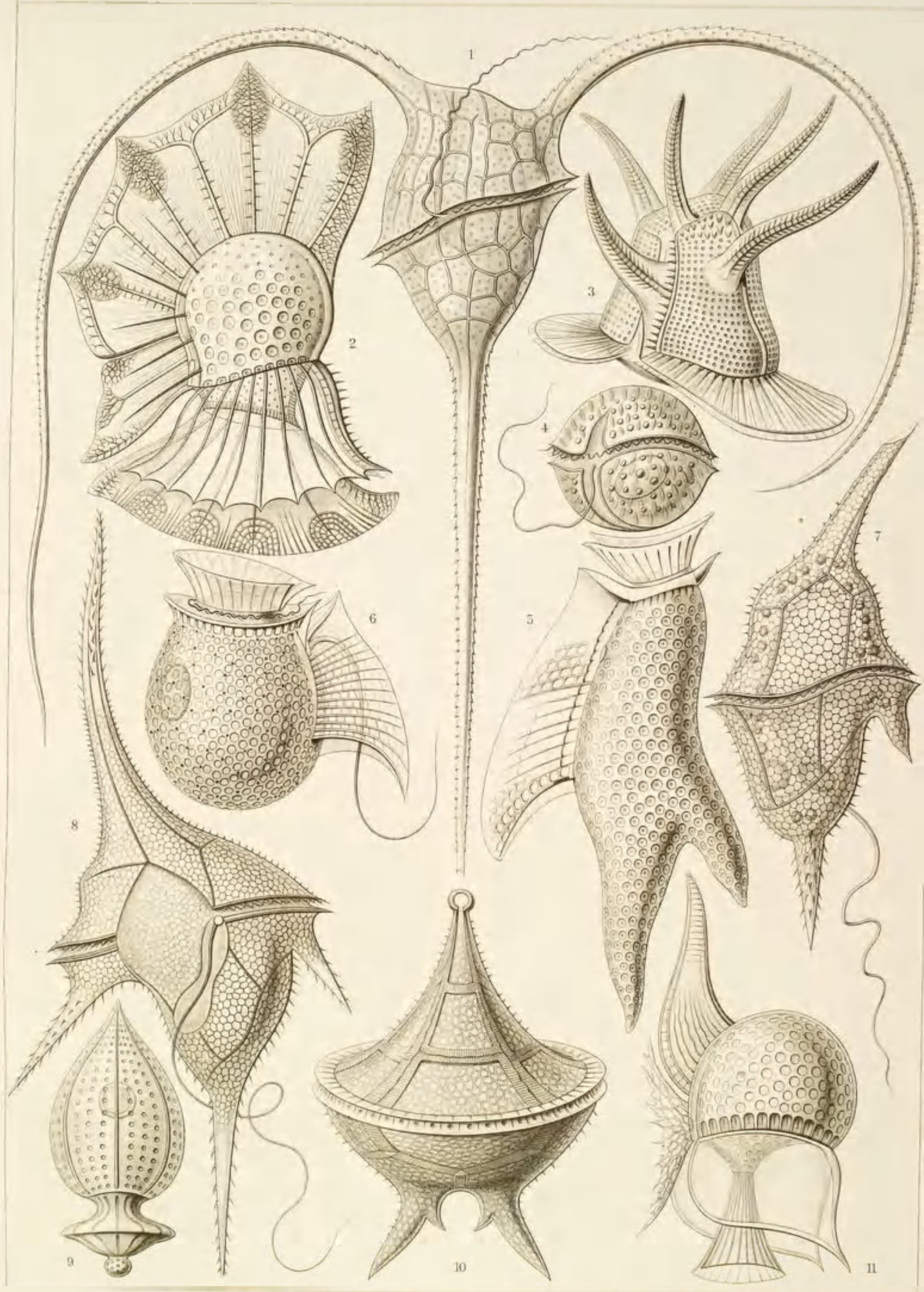
Die eiförmige, gefaltete Schale gleicht einer Kugel, deren kurzer Stiel unten von einem lösenförmigen Strang umgeben ist.

Fig. 10. *Peridinium divergens* (Klavenberg).

Die gefaltete Schale gleicht einem niedrigen Meßel, der auf zwei Beinen ruht (zwei Fußhörner mit je einem Zahn). Der kegelförmige Deckel (die Scheitelklappe) trägt oben einen Stiel.

Fig. 11. *Histiogonys remora* (Stein).

Die gefaltete Schale, von der linken Seite gesehen. Die kleine Scheitelklappe (auch unten gefaltet) ist stark reduziert (wie in Fig. 2, 3, 5); sie trägt einen schmalen hohen Kopftrichter (inneren Strang). Die halbkugelige Fußklappe trägt hinten einen langen Fußflügel (in der Figur nach oben gefaltet) und über der Gürtelfurche einen hohen Halsstrang, welcher in zwei Seitenklappen gespalten ist.



Peridinea. — Geißelbutchen.

Fucoidae. Brauntange.

Stamm der Tange (Algae); — Klasse der Brauntange (Fucoidae oder Phaeophyceae).

Die Brauntange bilden eine formenreiche Hauptgruppe der Algen, welche sowohl durch ansehnliche Größe als massenhafte Entwicklung alle übrigen Gruppen der Wasserpflanzen übertragt. Die Farbe ist gewöhnlich braun, bald mehr in das Lebergelbe und Olivengrüne, bald mehr in das Braunrote und Schwarzbraune übergehend. Alle Gattungen sind Meeresbewohner, einige Arten über 300 m lang.

Fig. 1. *Nereocystis littorea* (Mertens).

Familie der Laminariaceen oder Blättertange.

Der einfache und sehr dünne Stengel trägt am oberen Ende eine große birnförmige Schwimmblase und oberhalb derselben eine Krone aus schmalen und sehr langen Blättern. Der Stengel wird über 100 m lang. (Nordpazifischer Ocean.)

Fig. 2. *Enteria multibula* (Gray).

Familie der Gelieriaceen oder Rülletange.

Der fächerförmige Sproß ist wiederholt gelappt; die Äste dünnhäutig, blattförmig, wellenförmig gebogen und teilweise spiraltig gedreht. (Atlantischer Ocean.)

Fig. 3. *Cystostira erica* (Naccari).

Familie der Fuhareen oder Blasenlange.

Der Stamm des Thallus ist unten durch eine Wurzelscheibe befestigt, dick, zapfenförmig, mit zahlreichen, eiförmigen, stacheligen Knorren dicht besetzt. Er trägt viele fadenförmige, allseitig verzweigte Äste (Kongtriebe), welche mit Dornen (Kurztrieben) dicht besetzt sind. (Mittelmeer.)

Fig. 4. *Thalassophyllum eluthrus* (Postels).

Familie der Laminariaceen oder Blättertange.

Der stielartige Thallus ist unten durch Wurzelscheiben auf dem Meeresboden befestigt. Die Äste des verzweigten Stengels spalten sich oben und

bilden breite Blätter, welche fächerförmig eingeteilt und gitterförmig durchlocht sind. (Nordpazifischer Ocean.)

Fig. 5. *Seaheria Agardhi* (Greville).

Familie der Fuhareen oder Blasenlange.

Der mittelgroße Sproß ist unten durch eine Wurzelscheibe auf dem Meeresboden befestigt, vielfach verzweigt. Der Stamm und die Kongtriebe sind dicht besetzt mit kurzgestielten, schildförmigen Kurztrieben, welche teils stachelige Knorren tragen, teils in Blasen verwandelt sind. (Australien.)

Fig. 6. *Zonaria pavonia* (Agardh).

Familie der Dictyotaceen oder Fächerlange.

Der fächerförmige Thallus ist verzweigt, die blattförmigen Äste nach ausgebreitet, mit dunklen konzentrischen Streifen gezeichnet, am freien Vorderende fast korbformig und gegen die Basis hin strahlenförmig eingeschnitten. (Mittelmeer.)

Fig. 7. *Turbinaria gracilis* (Bonder).

Familie der Fuhareen oder Blasenlange.

Der buschförmige Thallus ist allseitig reich verzweigt. Die blattartigen Kurztriebe, welche an den Seiten der fadenförmigen Kongtriebe aufsitzen, sind schildförmig, dreiseitig, am Grunde sternförmig gezähnt; ihre legetförmigen Stiele sind blasenartig aufgetrieben. (Atlantischer Ocean.)



Fucoideae. — Schaumlange.

Narcomedusae. Spangenguallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria): — Klasse der Schleierquallen (Craspedotae); —
Ordnung der Spangenguallen (Narcomedusae).

Die Spangenguallen (Narcomedusae) bilden eine eigentümliche Ordnung in der Klasse der Craspedoten oder Hydromedusen, ausgezeichnet durch den Besitz freier Gehörkölbchen am Rande des Gallertschirmes und die Entwicklung der Geschlechtsorgane in der unteren Magenwand. Die Tentakeln oder Fangfäden, welche vom Schirmrande abgehen, sind nicht beseitigt und sehr beweglich wie bei den meisten anderen Medusen, sondern solid und steif; sie krümmen sich nur langsam und sind oft mit Sinneshaaren besetzt. Auch die Gehörkölbchen (Fig. 7) sind ungetrandelte kolkförmige Tentakeln, an deren Basis keine Hörhaare sich frei erheben; sie sind zugleich Organe des Gleichgewichtssinnes.

Fig. 1 u. 2. *Peganthia pantheon* (Haeckel).

Familie der Peganthiden.

Fig. 1. Seitenansicht der Meduse. Der gallertige Körper hat die Gestalt eines Diadems und ist durch eine horizontale Ringfurche in eine obere, fast halbkugelige Schirmkappe und einen unteren, gelappten Schirmkranz geteilt. Aus der Ringfurche entspringen die 16 schlanken, gegliederten, soliden Tentakeln, welche S-förmig gekrümmt und nach oben zurückgeschlagen sind, ähnlich dem Federbusch einer Indianerkrone. Der Schirmkranz ist in 16 eiförmige Lappen geteilt, welche unten durch einen vorspringenden Randsaum (Velum) verbunden sind. Unten sieht man etwas in die Schirmhöhle hinein und erblickt den unteren Teil von einigen (bläulichen) Geschlechtsdrüsen (Gonaden), welche in den konkanen Nischen an der Innenseite der Lappen verborgen liegen.

Fig. 2. Ein einzelner Schirmkranz derselben *Peganthia*, vergrößert. Die äußere, konvexe Fläche erscheint gerippt; am Rande sieht man einen bläulichen Lappenkanal und einen Kranz von Gehörkölbchen (von ähnlicher Bildung wie Fig. 7).

Fig. 3. *Aeginura myosura* (Haeckel).

Familie der Aeginiden.

Untere Ansicht der Meduse, deren Gallertschirm in der Seitenansicht fast halbkugelig gewölbt ist (ähnlich Fig. 5). In der Mitte der Schirmhöhle ist der kreuzförmige Mund sichtbar; die Kreislinie, welche denselben umgibt, ist der innere, frei vorspringende Rand des muskulösen Randsaumes (Velum). Nach außen davon sieht man die acht breiten, nach innen eingeschlagenen Randlappen des Schirmes, zwischen denen acht Tentakeln entspringen (schneckenförmig zusammengerollt). An jedem Lappen liegen zwei kleine Geschlechtstaschen (mit Eiern). Nach innen von dem (blauen) Randkanal der Lappen liegen 16 freie Gehörkölbchen (von ähnlicher Bildung wie Fig. 7).

Fig. 4. *Solmaria Godeffroyi* (Haeckel).

Familie der Solmariden.

Untere Ansicht der Meduse (ähnlich wie Fig. 3). Der viereckige Mund ist von einem achtlappigen Geschlechtskranz umgeben, in welchem 24 Geschlechtsdrüsen oder Gonaden radial vorspringen (je zwei an jedem Kranzlappen). Nach außen davon sieht man

den schmalen Ring des Randsaumes (Velum) nach an dessen Innenrand den feinen, dunkeln Nervenring, von welchem 36 Gehörbläschen vorspringen (ähnlich gebaut wie Fig. 7). Zwischen den zwölf vorgewölbten Randlappen des Schirmes liegen außen zwölf eingerollte Tentakeln.

Fig. 5—7. *Cunarea reginoides* (Haeckel).
Familie der Cunanthiden.

Fig. 5. Seitenansicht der lebenden Meduse in Schwimmbewegung. Eine tiefe Ringfurche trennt die gallertige, halbkugelige Schirmlinse (oben) von dem vierteiligen Schirmkranz (unten). Aus der Öffnung des trichterförmigen Randsaumes (Velum) tritt unten das bemeßliche Magentrakt als ein langer Hühel vor, an dessen Ende sich der niedrige Mund öffnet. Von der Ringfurche gehen vier lange (periradiale) Tentakeln ab, deren kolbenförmige Enden unten mit Sinneshaaren besetzt sind. Jeder der vier Randlappen des Schirmkranzes (zwischen je zwei Kraglappen) enthält zwei Eierstöcke und zeigt unterhalb derselben einen blauen Randkanal und drei Gehörbläschen.

Fig. 6. Ansicht derselben Meduse von oben. Zwischen den vier (periradialen) eingerollten Tentakeln springen die vier (interiradialen) Lappen des Schirmkranzes weit vor; jeder trägt am Rande drei Gehörbläschen. In der Mitte ist der kreisförmige Mund stark zusammengezogen. Dieser führt in den

(bläulichen) Magen, von welchem vier Paar Radialkanäle und vier Paar Lappentafeln abgehen.

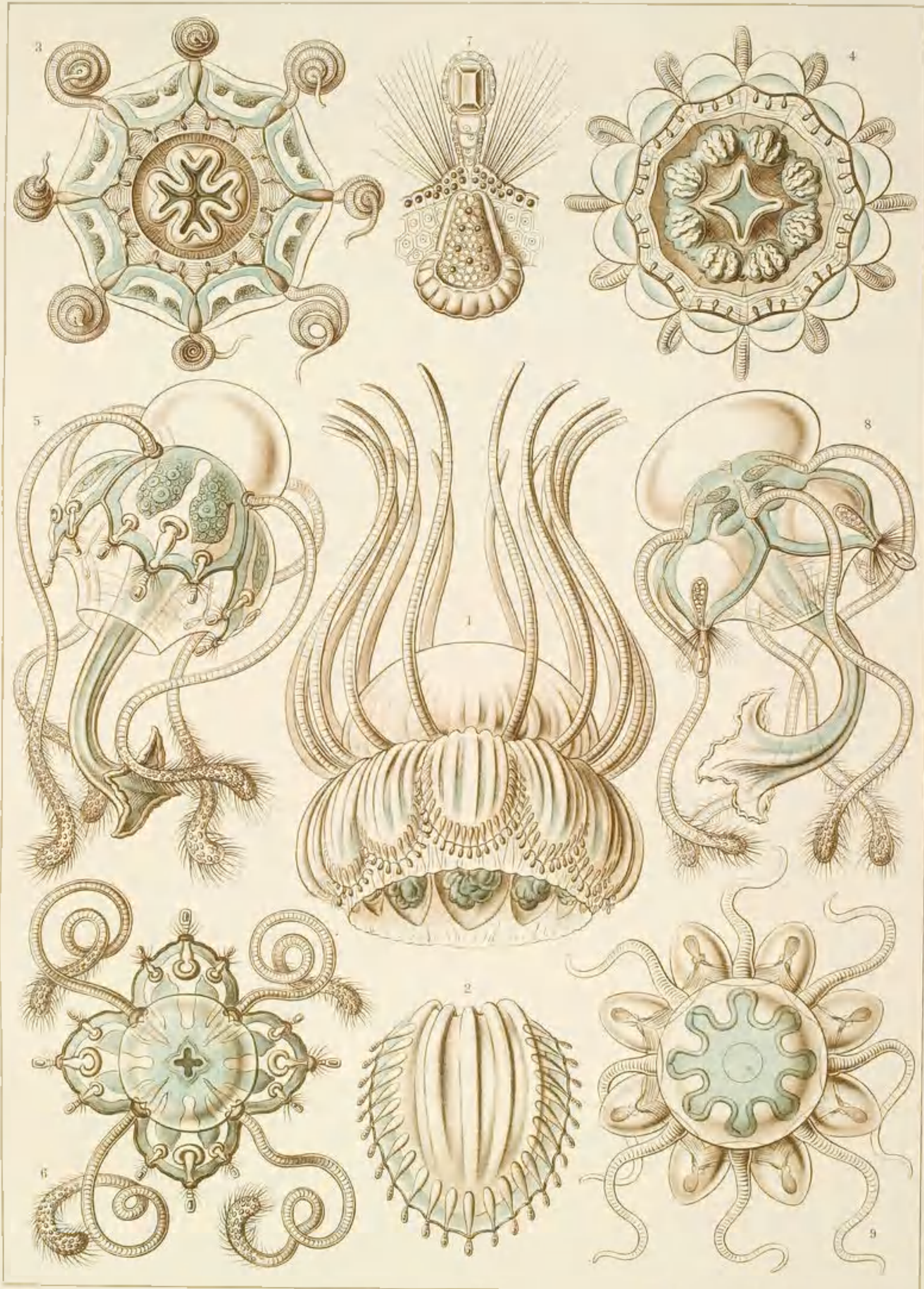
Fig. 7. Ein einzelnes Gehörbläschen, stark vergrößert. Das hohle Köstchen (ein umgemantelter Tentakel) enthält oben im Endteile einen Stäbchen (Hörstein) und ist umgeben von zarten Härchen, die frei in das Wasser hineinragen. In dem darunter gelegenen Teil des Schirmrandes sieht man ein Stück des Ringkanals und (unten) eine Vorlampe, umgeben von einem kolbenförmigen Pigmentpolster.

Fig. 8. *Cunanthia primigenia* (Haeckel).
Familie der Cunanthiden.

Seitenansicht der schwimmenden Meduse, ähnlich wie Fig. 5. Sie unterscheidet sich von dieser hauptsächlich durch die eiförmige Gestalt der vier Randlappen des Schirmkranzes, von denen jeder nur ein einziges Gehörbläschen trägt.

Fig. 9. *Cunortanthia discoidalis* (Haeckel).
Familie der Cunanthiden.

Ansicht der Meduse von oben (wie Fig. 6). Die blaue, achtstrahlige Rosette ist der Magen, und in der Mitte desselben liegt der kreisförmige Mund. Von den Enden der acht Magentafeln gehen acht solide, gehobene Tentakeln ab (periradiel). Zwischen ihnen stehen acht eiförmige Randlappen, jeder mit einem Gehörbläschen (ähnlich wie Fig. 7).



Narcomedusae. — Spangenquallen.

Siphonophorae. Staatsquallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Staatsquallen (Siphonophorae); —
Ordnung der Schildquallen (Disconeatae).

Die Schildquallen oder Diskonecten bilden eine besondere Gruppe der Staatsquallen oder Siphonophoren; sie unterscheiden sich von den übrigen Nesseltieren dieser merkwürdigen Klasse, den Siphonanthem, dadurch, daß der medusenförmige Stock eine flache Scheibe bildet, an deren Unterseite die zahlreichen verschiedenen Personen der Tierkolonie ansitzen. Bei allen übrigen Siphonophoren, den Siphonanthem (so auch bei den auf Tafel 7 abgebildeten Cystonecten) wird der zentrale Stamm des Korpus, aus welchem die vielgestaltigen, durch Arbeitsleistung differenzierten Einzeltiere hervorsprossen, durch das vertikale Magenrohr der ursprünglichen Medusenmutter gebildet, hier dagegen, bei den Diskonecten (oder Diskonanthem), durch deren horizontalen Schirm (Umbrella). In der Mitte von dessen Unterseite (Fig. 6, 8, 9) ist der achtförmige Mund sichtbar, am unteren Ende des herabhängenden Zentralmagens (Fig. 1, 4, 7). Dieser ist von einem Kranz von Geschlechtstieren umgeben (Gonophoren). Weiter außen am Schirmrande steht ein Kranz von Kängiäben oder Tentakeln, die mit kugelförmigen Nesseln besetzt sind (Fig. 1, 5, 8). Zur Zentralkante des Schirmes ist oben eine kreisförmige, gelbliche, mit Luft gefüllte Schwimmblase eingeschlossen (Fig. 1 und 5).

Die Diskonecten schwimmen alle an der Oberflache des offenen Ozeans, oft in großen Schwärmen; bei den größten erreicht der Schirm den Durchmesser eines Thalers. Die meisten Arten zeichnen sich durch prächtige blaue Färbung aus; Magen und Geschlechtstiere sind oft rot oder gelb gefärbt. Alle Figuren dieser Tafel sind sehrach vergrößert.

Fig. 1—4. *Porpenna medusa* (Haeckel).

Familie der Porpilliden.

Fig. 1. Der ganze Tierstock von der Seite gesehen. Der Schirm (oben) hat die Gestalt eines flachen Küsschens. Von der Mitte desselben hängt der rübenförmige braune Magen des Muttertieres herab, dessen achtförmiger roter Mund sich unten ausbreitet. Den mittleren Teil umgürtet ein Kranz von zahlreichen, blauen, beweglichen Tentakeln.

Fig. 2. Die Gruppe von Geschlechtstieren, welche unten kängiörmig den Zentralmagen umgibt.

Fig. 3. Schwimmblase, welche in Zentralkante des blauen Küsschens (Fig. 1) eingeschlossen ist. Acht radiale, luftgefüllte Kammern (jede mit einer Öffnung zum Luftaustritt) umgeben eine Zentralkammer.

Fig. 4. Seitenansicht des Stockes Fig. 1 nach Entfernung der zahlreichen blauen Tentakeln; man sieht die sechseckigen Felder, auf denen sie angeheften haben. Unterhalb ist der Kranz der roten Geschlechtstiere sichtbar, welche den rübenförmigen Zentralmagen umgeben.

Fig. 5. *Porpalia prunella* (Haeckel).

Familie der Porpilliden.

Ansicht des scheibenförmigen Tierstockes von oben, achtmal vergrößert. In der Mitte des flachen blauen Schirmes schimmert die gelbe, mit Luft gefüllte Schwimmblase durch. Am Rande stehen zahlreiche bewegliche Tentakeln, regelmäßig auf acht Bündel verteilt.

Fig. 6 u. 7. *Disenlia medusina* (Haeckel)
Familie der Diskaliden.

Fig. 6. Ansicht des Stoces von unten. Die zentrale achtlappige Mundöffnung ist von acht roten Geschlechtstieren umgeben, die zahlreiche gelbe Eiergloden tragen. Mit den acht Randlappen des Schirmes, welche mit blauen Hautdrüsen gesäumt sind, wechseln acht blaue, bewegliche Tentakeln ab, am Ende mit einem Nesselknopf bewaffnet.

Fig. 7. Seitenansicht desselben Stoces, mit verkürzten Tentakeln; in der Mitte der lange Zentraltrichter, unten der geöffnete Mund.

Fig. 8—12. *Miscanalia gastrablata* (Haeckel)
Familie der Diskaliden.

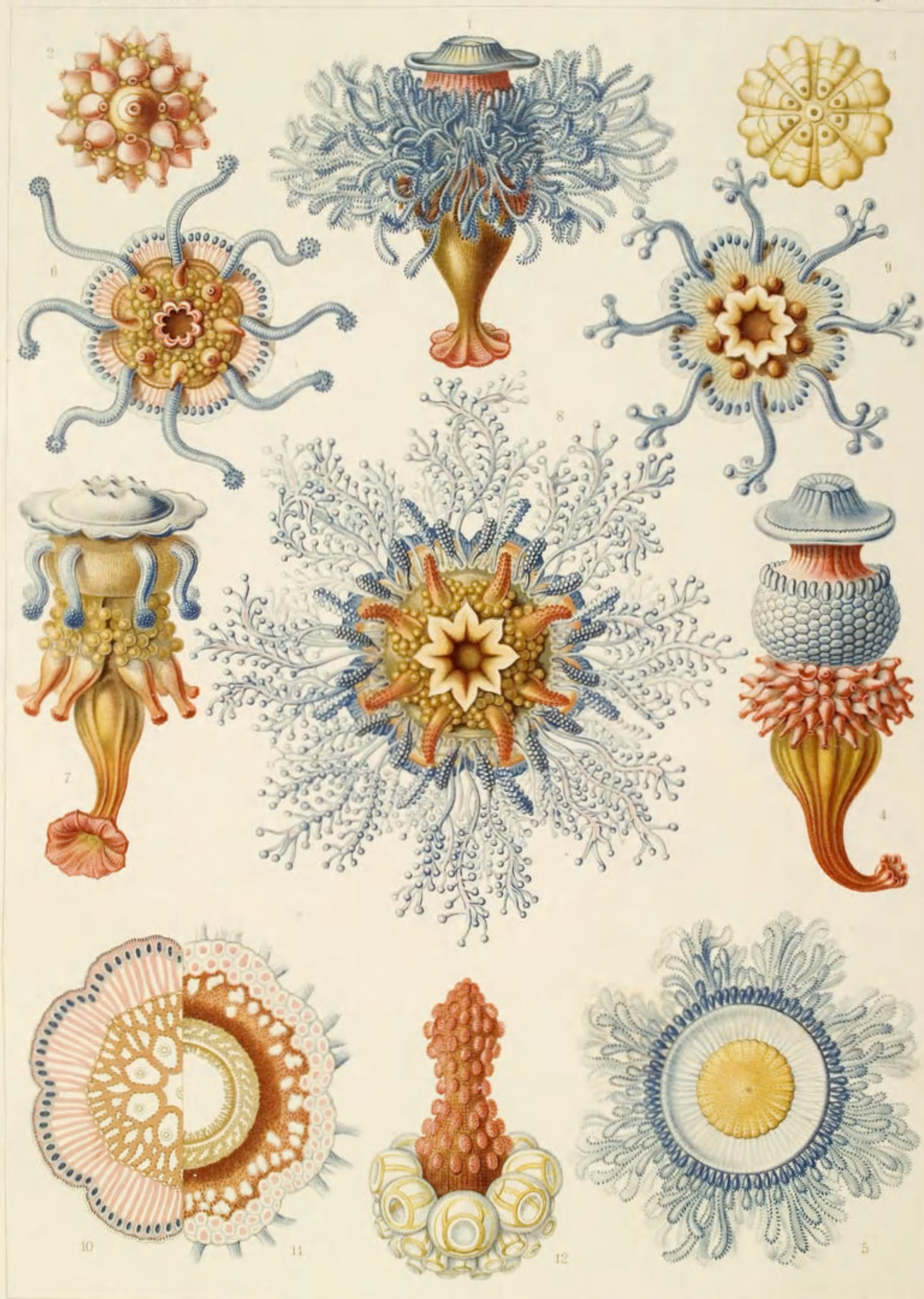
Fig. 8. Ansicht des Stoces von unten. In der Mitte ist der achtlappige Mund geöffnet, umgeben von acht roten Geschlechtstieren, welche zahlreiche gelbe Eiergloden tragen. Nach außen davon stehen acht strahlige Büchel von blauen Tentakeln, jeder mit drei Reihen von Nesselknöpfen bewaffnet. Die inneren Tentakeln sind stark zusammengezogen.

Fig. 9. Eine junge Pore von *Miscanalia*, ähnlich gebildet wie *Miscanalia* (Fig. 6). Der zentrale, achtlappige Mund ist geöffnet und von acht kleinen, roten Geschlechtstieren umgeben. Am Schirmrande, welcher einen Saum von blauen Hautdrüsen trägt, stehen zwischen acht Randlappen acht Tentakeln, mit je vier Nesselknöpfen.

Fig. 10. Horizontalschnitt durch den oberen Teil des Schirmes (linke Hälfte); in der Mitte die braune Zentraldrüse, umgeben von roten Radialkanalen; am achtlappigen Rande ein Kranz von blauen Hautdrüsen.

Fig. 11. Horizontalschnitt durch den unteren Teil des Schirmes (rechte Hälfte); in der Mitte die Vöhle des Zentralmagens, umgeben von der braunen Zentraldrüse; am Rande die Ansatzstellen der abgeschnittenen Tentakeln.

Fig. 12. Ein einzelnes rotes Geschlechtstier (Gonoposon) mit mehreren Längsreihen von Nesselknöpfen bewaffnet; unten ein Kranz von medusenförmigen Eiergloden (Gonophoren). Diese lösen sich später ab und schwimmen frei umher.



Siphonophorae. — Staatsquallen.

Discomedusae. Schirmenquallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Tappinquallen (Aequorea); — Ordnung der Schirmenquallen (Discomedusae); — Unterordnung der Rohrmündigen (Cannostomae).

Die Rohrmündigen (Cannostomen) bilden die älteste von den drei Unterordnungen der Schirmenquallen oder Discomedusen, gekennzeichnet durch den Besitz eines langen Mundrohrs, welches unten aus der Mitte des Schirmes (Umbrella) entspringt. Unten ist dieses cylindrische oder vierseitig-prismatische Mundrohr in vier kurze, oft gekräuselte Lappen gespalten, welche die viereckige Mundöffnung umgeben. Oben führt das Mundrohr in die zentrale Magenhöhle, in welcher sich vier interradiale Magenfäden (Gastralfilamente, Fig. 5), oder Büschel von solchen verdauenden Fäden (Fig. 1), frei bewegen. Nach außen von diesen liegen in der unteren Magenwand vier oder acht runde Geschlechtsdrüsen (Fig. 1, 2 und 9). Der Schirmrand ist außen in 16 Lappen gespalten; zwischen diesen sitzen abwechselnd acht abradiale, bewegliche Tentakeln und acht Sinneskolben oder Akropalien (vier periradiale und vier interradiale). Jeder Sinneskolben ist zusammengesetzt aus einem Auge, einem Gehörbläschen und einem Geruchsgrübchen.

Fig. 1, 2. *Linantha lunulata* (Haeckel).

Fig. 1. Untere Ansicht der Meduse, welche ruhig mit ausgebreiteten Tentakeln an der Oberfläche des Meeres schwebt. In der Mitte ist das Mundkreuz sichtbar, von vier gekräuselten Mundlappen umgeben; diese liegen in den Strahlen erster Ordnung (periradial). Mit ihnen wechseln außen vier körnige Eierstöcke (Ovaria) ab, in den Strahlen zweiter Ordnung (interradial); an der Innenseite jedes Ovariums liegt ein Büschel von kleinen Magen-tentakeln (Gastralfilamenten). Der achteckige, aus parallelen Fasern zusammenge setzte Ring an ihrer Außenseite ist der Ringmuskel der unteren Schirmfläche (Subumbrella). Noch außen ragen vier der Schirmrand in acht Paar eiförmige Mundlappen gespalten, von denen jeder zwei zierlich verästelte Lappentaschen enthält, getrennt durch eine subradiale Lappenspinne. Zwischen den Mundlappen sitzen abwechselnd acht Sinneskolben und acht abradiale Tentakeln (in den Strahlen dritter Ordnung).

Fig. 2. Seitenansicht derselben Meduse. Aus

der Mitte der unteren Schirmfläche hängt das Mundrohr herab, welches unten in die vier Mundlappen gespalten ist.

Fig. 3—5. *Paleophyra primigenia* (Haeckel).

Drei verschiedene Ansichten der Meduse, im Meere, 1873 nach dem Leben gezeichnet. Fig. 3 frei schwimmend, mit ausgebreitetem, beweglichem Mundrohr; die vier gekräuselten Lappen der Mundöffnung (unten) sind nach oben zugeklappt, ebenso die acht abradialen Tentakeln am Schirmrande. Fig. 4 langsam untersinkend, mit verkürztem, geradem Mundrohr und ganz zurückgeschlagenen Mundlappen; die acht Tentakeln sind nach unten einwärts geschlagen. Fig. 5 untergesunken und auf dem Boden des Meeres ruhend, wobei die vier ausgebreiteten Mundlappen als Stützfüße dienen; das Mundrohr ist verkürzt, die acht Tentakeln sind hakenförmig gekrümmt.

Fig. 6. *Zonephyra zonnaria* (Haeckel).

Die frei schwimmende Meduse bicaud den Mundstiel und öffnet unten den vierseitigen Mund, der nicht in Lappen ausgezogen ist. Zwischen den 16 Randlappen des Schirms (welchen an der oberen konvexen Schirmfläche 16 feine Radialrippen entsprechen) sitzen acht Tentakeln und acht Sinnesstreifen.

Fig. 7. *Strobila monodiscus* (Haeckel).

Jugendzustand einer Scheibenqualle, zusammen gesetzt aus einer glockenförmigen Polypenanne (Scyphostoma, oben) und einer trichterförmigen Medusen Scheibe (Ephyra, unten). Bei den meisten Discomedusen besteht ein Generationswechsel, indem aus den Eiern der Meduse ein Becherpolyp entsteht, der sich festsetzt. Dieses glockenförmige Scyphostoma (mit vier interradialen Magenleisten) erzeugt durch Knospung gewöhnlich zahlreiche Medusen, die sich ablösen. In dem abgebildeten Falle ist erst eine solche Meduse entstanden, mit acht Paar länglichen Randlappen.

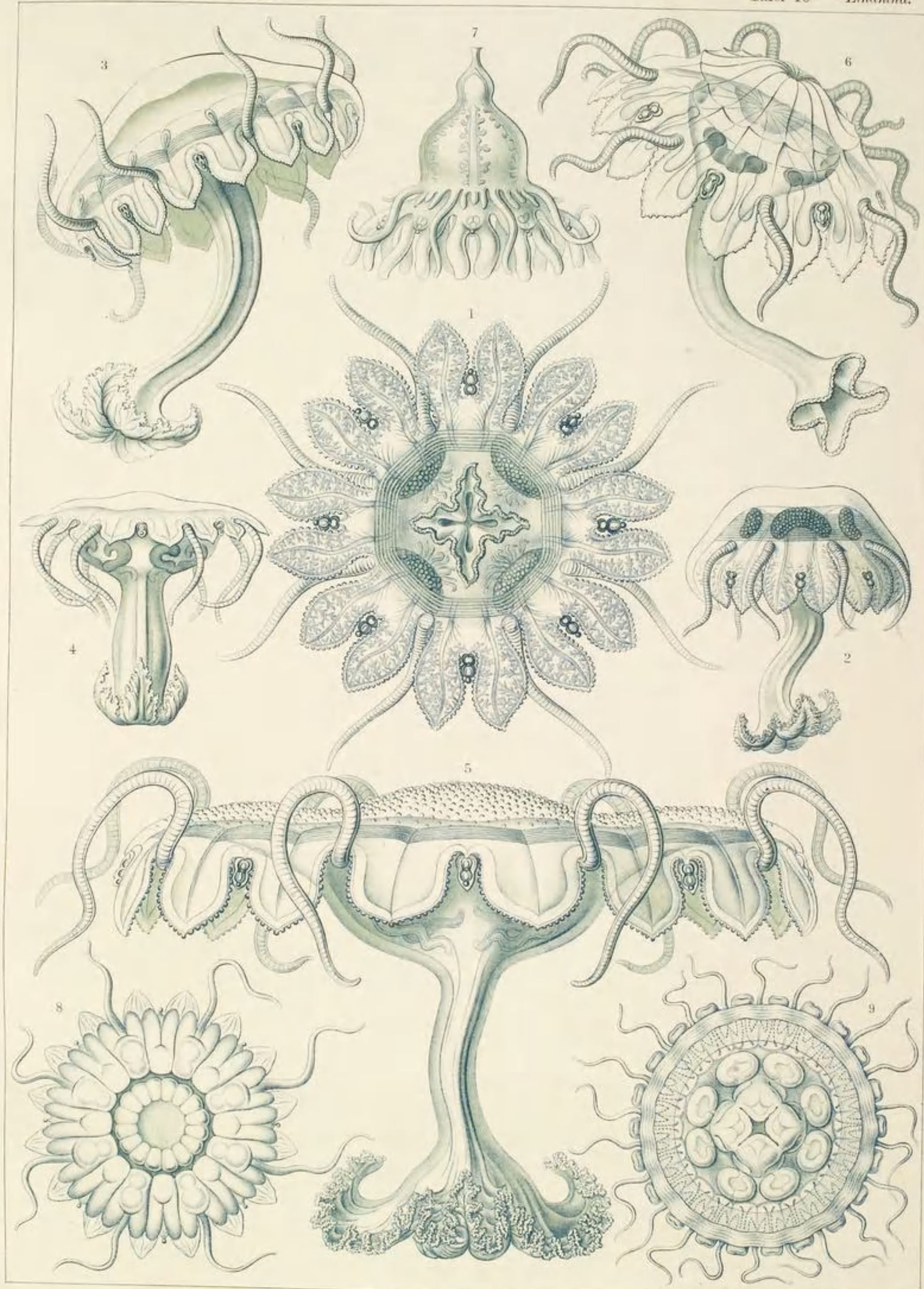
Fig. 8. *Nauphanta Challengeri* (Haeckel).

Ansicht der Meduse von oben. Die äußere Schirmfläche (Exumbrella) ist durch eine tiefe Ringfurche in einen inneren und äußeren Kranz gesondert. Der innere Kranz ist in 16 gleiche Felder geteilt. Die 16 Wülste des äußeren Kranzes sind ungleich; acht kleinere, prinzipale (mit Sinneskolben), wechseln regelmäßig ab mit acht breiteren (abradialen), welche gekragene Tentakeln tragen.

Fig. 9. *Atolla Wyvillei* (Haeckel).

Ansicht der Meduse von unten. Die zentrale, vierseitige Mundöffnung ist von vier Vordentelchen umgeben. Nach außen davon liegen acht runde (Hinterdentselchen) (Canalen), paarweise getrennt durch radiale Muskeln. Am Rande der unteren Schirmfläche (Subumbrella) sind zwei ringförmige Kranzmuskeln sichtbar, ein dünner innerer und ein dicker äußerer. Die stumpfen Randlappen, welche nach außen hin hervorstehen, wechseln regelmäßig ab mit dünnen, fadenförmigen Tentakeln.





Discomedusae. — Scheibenquallen.

Pennatulida. Federkorallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Korallen (Anthozoa); — Legion der Branzenkorallen (Acyonaria); — Ordnung der achtstrahligen Branzenkorallen (Octocoralla).

Die Familie der Federkorallen (Pennatulida) bildet eine besondere Gruppe in der Ordnung der achtstrahligen Kranzkorallen (Octocoralla). Alle Korallen dieser Familie bilden symmetrische Stöcke oder Kolonien, an welchen viele blumenähnliche Polypen auf einem gemeinsamen Stamm aufsitzen. Die meisten Arten sind von ansehnlicher Größe und schön gefärbt. Der Stamm des gemeinsamen Stockkörpers (Cormus) enthält eine hornige Achse und steckt mit dem unteren Ende locker im Meeresboden. Die einzelnen Polypen oder Personen, mit einem Kranz von acht gefiederten Tentakeln am Munde, sind regelmäßig, federförmig oder bolzenförmig am Stamme verteilt.

Fig. 1. *Umbellula euvinnus* (Linne).

Der lange Stamm dieser „Doldenkoralle“ (s. Fig. 1a) trägt eine schirmförmige, eben abwärts gekrümmte Dolde. Die einzelnen Personen (Polypen), welche oben in mehrfachem Kranze vereinigt aufsitzen, tragen acht blattförmige, gefiederte Ähler oder Tentakeln, wie bei allen anderen Ektokorallen. Farbe olivengelb.

Fig. 2. *Stylafula Finmarchica* (Sars).

Ein sehr langer, rutenförmiger, gefiederter Korallenstock, innen mit einem hornartigen, biegsamen Achsenstab. Die zahlreichen Polypen dieser Rutenkoralle stehen einreihig auf den Ährenästen, gestützt durch eine schirmförmige Blatte.

Fig. 3. *Virgularia Leuckarti* (Richard).

Ein Niederast (Cormichium) von einer Rutenkoralle, mit sechs Personen (Polypen), deren jede an die Mundöffnung einen Kranz von gefiederten Tentakeln trägt. Am unteren Teile der Polypen sieht man die acht Magenleisten (Gastriolen) durchschimmern.

Fig. 4. *Renilla reniformis* (Pallas).

Der Korallenstock dieser „Nierenkoralle“ hat die Gestalt eines nierenförmigen Blattes, dessen obere Fläche zahlreiche Polypen von zweierlei Form trägt, größere Geschlechtsstiere und kleinere Geschlechtslose. Der Mund jedes Polypen ist von einem achtstrahligen Ählerkranz umgeben. Der gebogene Stiel des Blattes ist unten angeschwollen und steckt locker im Meereschlamm. Farbe rot oder violett.

Fig. 5. *Renilla reniformis* (Pallas).

Die älteste (aus dem Ei entstandene) Person — oder der primäre Mutterpolyp — der Nierenkoralle (Fig. 4). Der kleeblättrige Körper trägt einen Kranz von acht gefiederten Tentakeln.

Fig. 6. *Renilla reniformis* (Pallas).

Ein junger Stock der Nierenkoralle. Der Mutterpolyp (Fig. 5) hat durch Knospung einen Kranz von Töchtern erzeugt. Durch weiteres Wachstum und Vermehrung dieser sekundären Polypen entsteht das nierenförmige Blatt (Fig. 4).

Fig. 7. *Stylatula elegans* (Dana).

Stud von der Feder einer Mutenloralle (ähnlich Fig. 2).

Fig. 8. *Stylatula kinbergii* (Kölliker).

Stud von der Feder einer Mutenloralle (ähnlich Fig. 2).

Fig. 9. *Virgularia gheini* (Sars).

Stud von der Feder einer Mutenloralle (ähnlich Fig. 2).

Fig. 10. *Virgularia Romphii* (Kölliker).

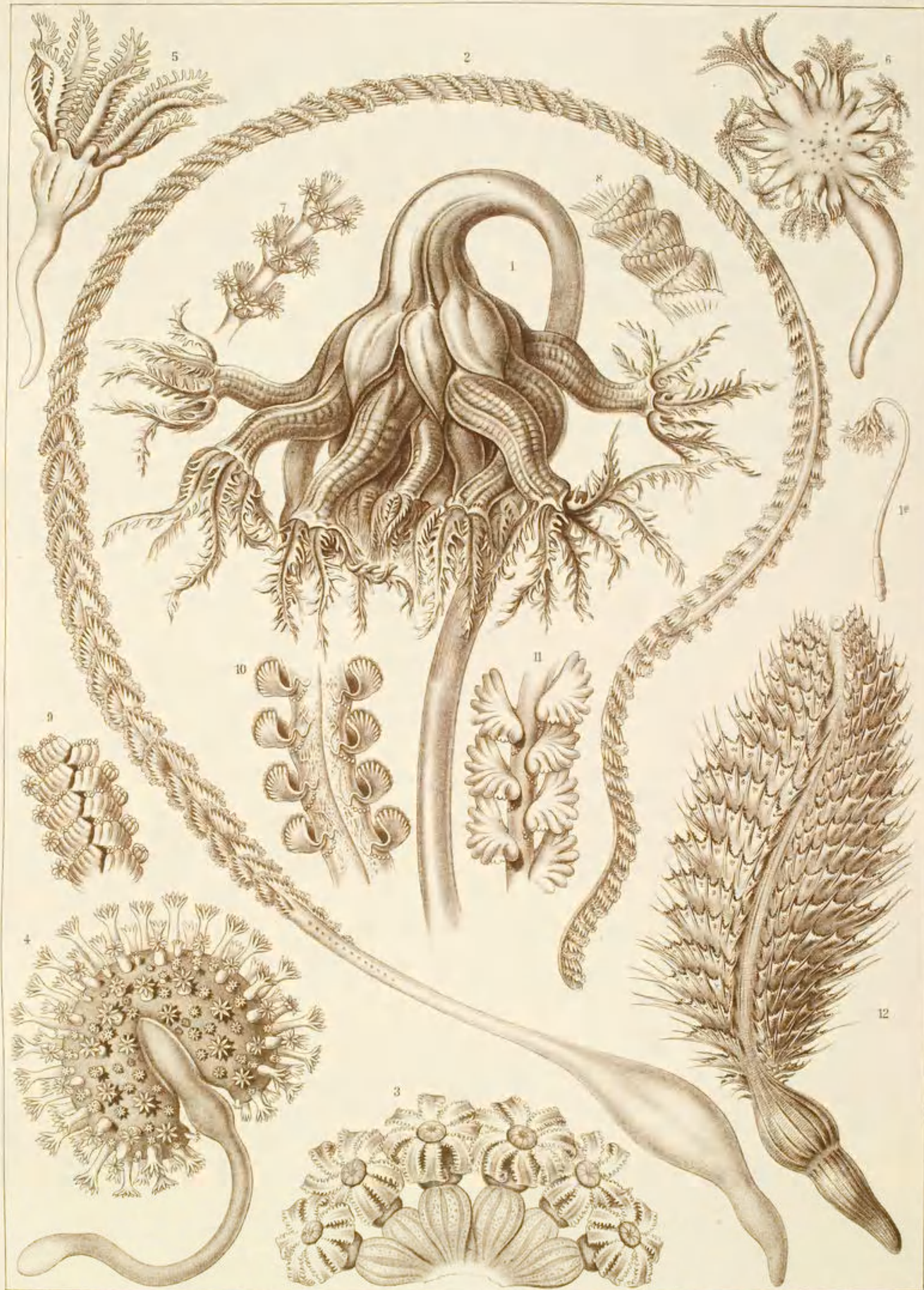
Stud von der Feder einer Mutenloralle (ähnlich Fig. 2).

Fig. 11. *Virgularia mirabilis* (Lamarck).

Stud von der Feder einer Mutenloralle (ähnlich Fig. 2).

Fig. 12. *Pennatulula spinosa* (Ellis).

Der ganze Stod einer Seefeder, deren Stiel (vergleichbar der Spitze einer Feder) unten im Meereschlamm steckt. Auf den Fiederästen der Federabzweige, die mit einer Reihe von Kalkstacheln bemantelt sind, sitzen in Reihen die kleinen Vorläufer, von derselben Bildung wie Fig. 3 (jeder Polyp mit acht Tentakeln). An dem Stiel laufen acht Ranken herab, welche im Dunkel stark leuchten. Viele Arten von Seefedern sind prächtig gefärbt: rot, violett, blau.



Pennatulida. — Fiederkorallen.

Crinoidea. Palmensterne.

Stamm der Sterniere (Echinodermata); — Klasse der Palmensterne oder Seelilien (Crinoidea); — Ergien der modernen Palmensterne (Neocrinida); — Ordnung der Canaliraten (Pentaerinaea).

Die Klasse der Palmensterne oder Seelilien (Crinoidea) unterscheidet sich von den übrigen Sternieren durch die Ausbildung eines kochelförmigen Kelches (Theca), welcher unten an der Rückenflache durch einen langen, gegliederten Stiel am Meeresboden befestigt ist, während oben in der Mitte der Bauchflache der Mund liegt. Dieser ist umgeben von fünf starken, langen und sehr beweglichen Armen, welche meistens vielfach gefaltspaltig und verästelt sind. Auf den zahlreichen Kalkstücken, welche die Glieder der beweglichen Arme bilden, sitzen feine gegliederte Ähren auf, die Nadeln (Pinnulae). Der lange und starke Stiel oder die Säule, welche unten von der Mitte der Rückenflache des Kelches abgeht und an ihrem unteren Ende am Meeresboden festwächst, ist ebenfalls gegliedert und trägt in bestimmten Abständen Kränze aus je fünf dünnen Nadeln; auch diese sind sehr beweglich und aus einer Reihe von Kalkstücken zusammengesetzt. Die Zahl der einzelnen, aus kohlensaurem Kalk bestehenden Skeletteile, welche in einem solchen großen Palmenstern durch Gelenke verbunden sind, sowie die Zahl der dazu gehörigen Muskeln und Bänder beträgt oft mehrere Tausend, bei den größten (über 2 m hohen) Arten mehrere Millionen. Die jungen Larven der Palmensterne schwimmen frei im Meere umher.

Fig. 1. *Metaerinus angulatus* (Carpenter).

Der ganze Palmenstern, in natürlicher Größe. Die fünf mächtigen Arme, welche vom Kelche abgehen, sind schon an der Basis in zehn geteilt und weiterhin vielfach gefaltspaltig verästelt. Der untere Teil des langen Stiels ist weggelassen.

Fig. 2. *Pentaerinus Macleanianus* (Wyville Thomson).

Der Kelch des Palmensterns, mit dem oberen Teile des Stiels, in natürlicher Größe.

Fig. 3. *Pentaerinus Wyville-Thomsonii* (Jeffrey).

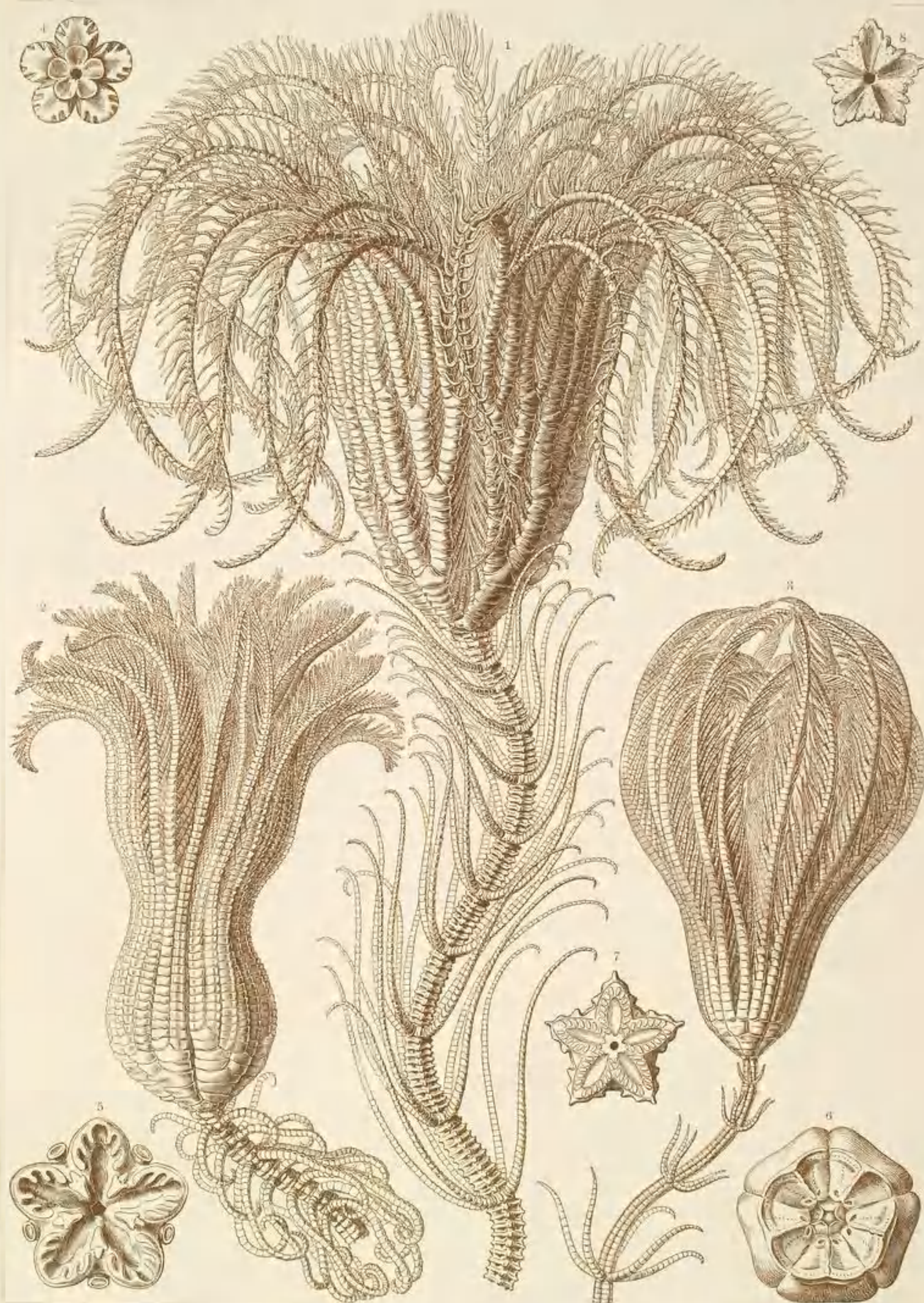
Der Kelch des Palmensterns, mit dem oberen Teile des Stiels, in natürlicher Größe.

Fig. 4—6. *Pentaerinus Wyville-Thomsonii* (Jeffrey).

Drei Stielglieder, von der Gelenkfläche gesehen, um die zierliche Skulptur des fünfstrahligen Sternbildes zu zeigen.

Fig. 7 u. 8. *Metaerinus angulatus* (Carpenter).

Zwei Stielglieder, von der Gelenkfläche gesehen, um die verschiedene Skulptur des fünfstrahligen Sternbildes zu zeigen. — Die Stielglieder zeichnen sich durch die mannigfaltige und zierliche Skulptur ihrer fünfseitigen Gelenkflächen aus. Vorpringende strahlige Rippen des einen Gliedes passen in entsprechende Rinnen des anstoßenden. In der Mitte ist ein durchgehender Zentralkanal sichtbar, welcher Blutgefäße und Nerven enthält.



Crinoidea. — Palmensteine.

Inhalts-Verzeichnis zum 3. Heft.

Tafel 21. **Xipharantha.** Thiere aus der Klasse der Radiolarien (Region der Xantharien).

Tafel 22. **Elaphospyris.** Thiere aus der Klasse der Radiolarien (Region der Nasse-larien).

Tafel 23. **Cristatella.** Thiere aus der Klasse der Moostiere oder Bryozoen (Ordnung der Trematobler).

Tafel 24. **Staurastrum.** Algen aus der Hauptklasse der Algen (Klasse der Desmidiaceen oder Rosmarien).

Tafel 25. **Diphasia.** Nesseltiere aus der Klasse der Hydrepolyphen (Ordnung der Reihenspolyphen oder Sertularien).

Tafel 26. **Carmaris.** Nesseltiere aus der Klasse der Schleierquallen oder Kraspedoten (Ordnung der Trachemedusen).

Tafel 27. **Normiphora.** Nesseltiere aus der Klasse der Kammquallen oder Stenophoren (Region der Kammoktenien).

Tafel 28. **Toreuma.** Nesseltiere aus der Klasse der Kraspedoten (Ordnung der Diskomedusen).

Tafel 29. **Cyathophyllum.** Nesseltiere aus der Klasse der Korallen (Ordnung der Tetra-korallen).

Tafel 30. **Clypeaster.** Sternthiere aus der Klasse der Echinideen (Ordnung der Clypeastronien).

Acanthometra. Stachelstrahlige.

Stamm der Thiere (Protozoa); — Hauptklasse der Wurzelthiere (Rhizopoda); — Klasse der Strahlige (Radiolaria); — Region der Aktenophoren (Acantharia); — Ordnung der Stachelstrahlige (Acanthometra).

Die Stachelstrahlige oder Acanthometren bilden eine besondere Ordnung in der Region der Acantharien. Diese Radiolarien leben in großer Menge schwebend an der Oberfläche des Meeres; sie sind von sehr geringer Größe, meistens erst durch das Mikroskop erkennbar. Die Acantharien unterscheiden sich von den übrigen Radiolarien durch die eigentümliche chemische und morphologische Zusammensetzung ihres Skeletts, das aus einer sehr festen und elastischen organischen Substanz besteht (Acanthin). Die zwanzig Stacheln, welche das Skelett zusammensetzen, strahlen vom Mittelpunkte des einzelligen Körpers aus und sind nach einem sehr merkwürdigen Gesetze ganz regelmäßig verteilt. Nach diesem geometrischen Stellungsgesetze — dem Mosakantihengesetze — fallen die Spitzen der zwanzig radialen Stacheln in fünf Parallelkreise, die nach ihrer Lage dem Äquator, den beiden Wendekreisen und den beiden Polarkreisen der Erdoberfläche entsprechen. Die vier Stacheln jedes Kreises liegen in zwei Meridianebenen, die senkrecht aufeinander stehen. Die acht Polarstacheln und die vier Äquatorialstacheln liegen in denselben zwei Meridianebenen. Die acht Tropenstacheln hingegen stehen in zwei anderen, sich rechtwinklig kreuzenden Meridianebenen, welche die letzteren unter Winkeln von 45° schneiden. Die senkrechte Achse des Erdglobus, in dessen Mitte die kugelige (hier gelb gefärbte) Zentralkapsel der Acantharien gelegen ist, enthält keine Stacheln. Die Gallertkapsel (Calymma), welche die sporenbildende Zentralkapsel umgibt, wird von den feinen Scheinfüßchen oder Pseudopodien durchsetzt, die von dieser ausstrahlen (Fig. 1—5). Die Scheinfüßchen dienen sowohl zur Empfindung und Bewegung als auch zum Ergreifen und Verdauen der Nahrung; sie strahlen nicht gleichmäßig von der inneren Zentralkapsel aus (wie bei den Spinnellarien, Tafel 11), sondern sind regelmäßig in Reihen auf Feldern zwischen den Skelettstacheln verteilt; diese letzteren dienen als Schutzdecken und Schneekapporte.

Fig. 1. *Xiphacantha ciliata* (Haeckel).

Ansicht vom Pole der stachellosen Globusachse. Man sieht in der Mitte die kugelige gelbe Zentralkapsel, innerhalb derselben die vierkantigen Basalteile der abgestutzten Polarstacheln. Die Gallertkapsel (Calymma) umschließt in Form von acht gelblichen Scheiden die Basalteile von acht Stacheln, welche ein vierflügeliges Kreuz von netzartig durchkreuzten Blättern tragen. Die beiden vertikalen und die beiden horizontalen Stacheln liegen in der Äquatorebene. Die vier anderen (diagonalen)

Stacheln zwischen ihnen berühren mit ihren (hier abgebrochenen) Spitzen einen Wendekreis. Zwischen diesen acht Radialstacheln treten acht Büchel von feinen Scheinfüßchen vor.

Fig. 2. *Xiphacantha spinulosa* (Haeckel).

Ansicht auf den einen Pol eines Äquatorstachels (in der Mitte der Figur); zwei andere Stacheln der (hier senkrecht stehenden) Äquatorebene sind oben und unten sichtbar. Die vier Stacheln links umgeben den Nordpol, die vier

Stacheln rechts den Südpol her (horizontal liegenden) stachellosen Hauptachse. Von den vier diagonal liegenden Tropenstacheln berühren die beiden links mit ihrer Spitze den nördlichen, die beiden rechts den südlichen Wendekreis. Jeder der zwanzig Stacheln trägt vier Kreuze von vier hornigen Querfortsätzen.

Fig. 3. *Stauracanthus quadrifidus* (Haeckel).

Aufsicht auf einen Pol eines Äquatorstachels (in der Mitte der Figur); zwei andere Stacheln der (hier wagerecht stehenden) Äquatorebene sind rechts und links sichtbar. Eben sieht man hier vier Stacheln des nördlichen, unten die vier Stacheln des südlichen Polarkreises. Von den acht übrigen (diagonalen) Stacheln gehören die vier oberen dem nördlichen, die vier unteren dem südlichen Wendekreis an. Jeder der zwanzig Stacheln trägt ein Kreuz von vier Querfortsätzen, deren jeder sich in acht Gabeläste spaltet.

Fig. 4. *Pristoneurha polyodon* (Haeckel).

Aufsicht vom Nordpole der stachellosen Globuloachse. Die vier Stacheln des nördlichen Polarkreises sind entleert; man sieht bloß acht Radialstacheln. Die beiden senkrechten und die beiden wagerechten Stacheln liegen in der Äquatorebene. Die vier anderen (diagonalen) Stacheln berühren mit ihren Spitzen den nördlichen Wendekreis. Die Basalleiste der Stacheln, welche von gelblichen Calymma-scheiden umhüllt sind, bilden vier kreuzförmige Blätter, deren jedes zwei Reihen von Zähnen trägt.

Fig. 5. *Lithoptera dodecaptera* (Haeckel).

Aufsicht von einem Pole der stachellosen Globuloachse. In der Mitte die gelbe Zentralnabel, welche

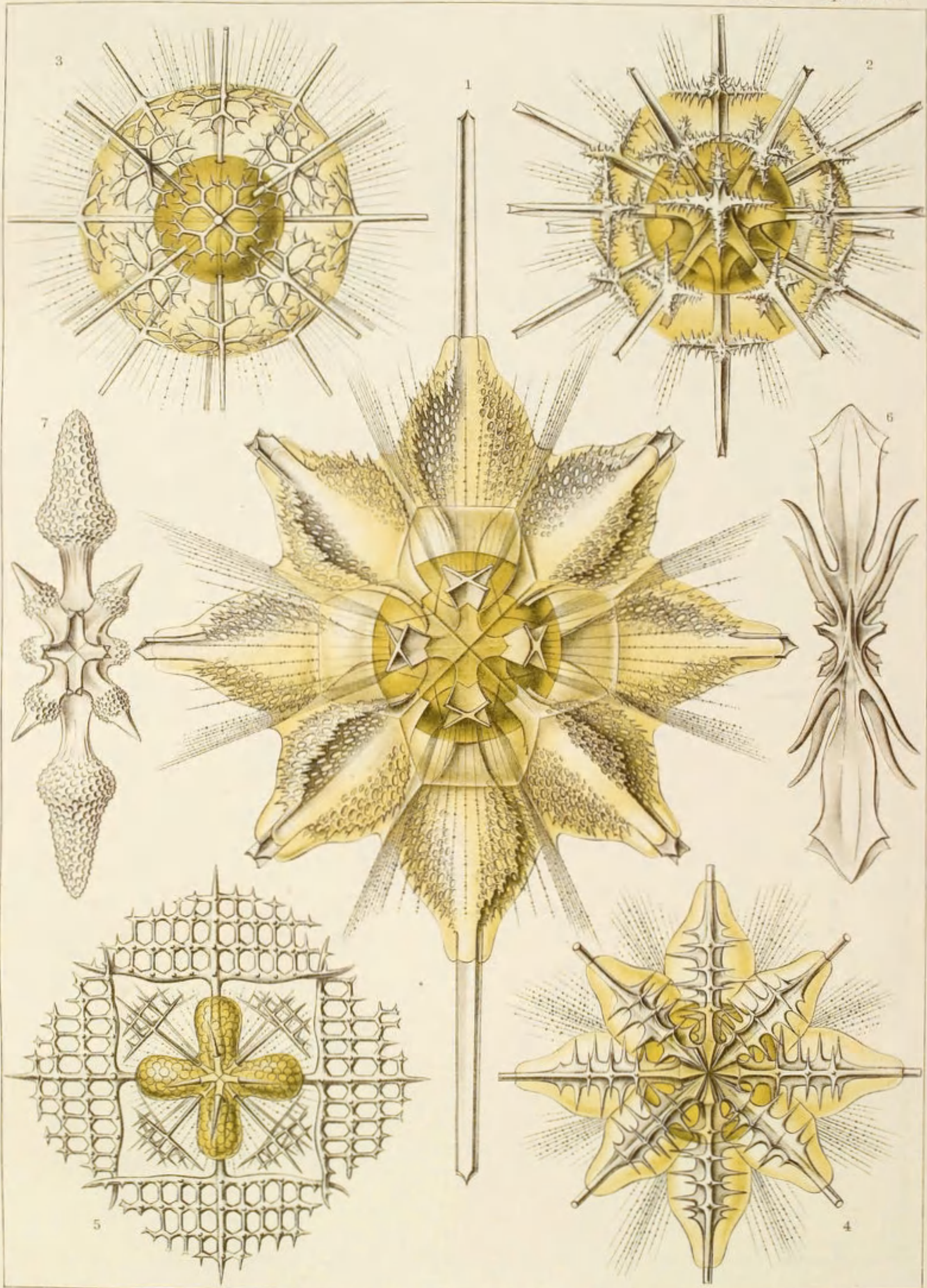
hier nicht kugelig (wie in Fig. 1—4), sondern kreuzförmig, vierlappig ist. Die vier großen Stacheln, von denen jeder einen Gitterflügel mit drei Reihen sechseckiger Maschen trägt, liegen in der Äquatorebene und gleichen Windmühlensügeln. Die acht (diagonalen) Tropenstacheln tragen einen kleineren Gitterflügel mit nur einer Reihe von Maschen. Die acht kleinen, einfachen Polarstacheln, von denen nur die vier oberen in der Mitte sichtbar sind, tragen keine Querfortsätze.

Fig. 6. *Arantholoneche peripolaris* (Haeckel).

Aufsicht von einem Pol eines rudimentären Äquatorstachels (in der Mitte). Zwei Äquatorstacheln (oben und unten) sind übermäßig entwickelt, mit vier breiten, kreuzförmigen Flügeln; die beiden anderen sind rückgebildet, ebenso auch die acht kleinen Polarstacheln (rechts und links, in der Mitte). Die acht Tropenstacheln sind einfach, hornförmig gekrümmt, an der Basis gesägelt. Die stachellose Hauptachse des Globus liegt in dieser Figur wagerecht.

Fig. 7. *Arantholoneche savosa* (Haeckel).

Aufsicht vom Pole der stachellosen Globuloachse. Von den vier Äquatorstacheln sind zwei gegenständige (oben und unten) übermäßig stark, die beiden anderen (rechts und links) rudimentär. Die acht (diagonalen) Tropenstacheln (von denen nur die vier oberen sichtbar) sind viel kleiner; die Polarstacheln (in der Mitte) sind ganz verkümmert. Der äußere Theil der Stacheln ist kegelförmig, durch nachige Grübchen ausgezeichnet.



Acanthometra. — Stachelstrahlige.

Spyroidea. Nüßchenstrahlige.

Stamm der Thiere (Protozoa); — Hauptklasse der Wurzelfüßer (Rhizopoda); — Klasse der Strahlige (Radiolaria); — Urdinn der Korbstrahlige oder Monophylzen (Nassellaria);
Ordnung der Nüßchenstrahlige (Spyroidea).

Die Figuren dieser Tafel stellen die gereinigten Kieselstelette von Spyroideen dar, einer besonderen Ordnung aus der formenreichen Region der Korbstrahlige oder Nassellarien. Das Skelett dieser kleinen, dem bloßen Auge nur als ein Pünktchen erscheinenden Radiolarien bildet eine zierliche Gitterchale von zweifertiger Grundform, zusammengesetzt aus zwei Seitenhälften, welche durch eine mittlere Einschnürung (Fig. 1, 4, 13) oder durch einen senkrecht stehenden Ring (Fig. 6, 8, 11) getheilt erscheinen, ähnlich den beiden Hälften einer Walnuß. Der lebendige weiche Körper, welcher innerhalb dieser Chale liegt und meistens eine rundliche, kegelförmige oder nußförmige Kentralkapsel enthält, ist auf dieser Tafel nicht dargestellt, ebenso auch nicht die zahlreichen feinen Plasmodien (Scheinfüßchen oder Pseudopodien), welche von demselben ausstrahlen (vgl. Tafel 11 und 21).

Die gegitterte Kieselchale der meisten Spyroideen ist mit Stacheln oder flügel förmigen Anhängen versehen, welche theils als Schutzmassen, theils als Schwemapparate dienen, sowie als Stützen für die Scheinfüßchen. Oben auf dem Gipfel vieler Chalen steht ein Dorn oder Scheitelstachel (Fig. 6, 8, 11), daneben oft noch zwei Seitenstacheln (Fig. 1, 7, 12). Unten ist die Mündung des Gehäuses, aus welcher die Scheinfüßchen hauptsächlich vortreten, oft mit zwei langen Seitenstacheln oder Füßen versehen (Fig. 1, 5, 11) oder mit einem Kranz von Blättern oder Stacheln umgeben (Fig. 4, 6, 7, 8).

Fig. 1. *Triceraspyris gazella* (Haeckel).

Chale oben mit drei Hörnern, unten mit drei Füßen.

Fig. 2. *Clathrospyris pyramidalis* (Haeckel).

Chale oben mit einem Scheitelhorn, unten mit fünf Füßen.

Fig. 3. *Pylospyris canariensis* (Haeckel).

Chale oben mit Helmhaussack, unten ohne Füße.

Fig. 4. *Anthospyris mammillata* (Haeckel).

Chale oben mit drei Hörnern, unten mit einem Kranz von blattförmigen Füßen.

Fig. 5. *Dendrospyris polyrhiza* (Haeckel).

Chale oben mit einem Scheitelhorn, unten mit zwei gekrümmten Füßen.

Fig. 6. *Sepalospyris pagoda* (Haeckel).

Chale oben mit Helm und Scheitelhorn, unten mit einem Kranz von blattförmigen Füßen.

Fig. 7. *Elaphospyris cervicornis* (Haeckel).

Chale oben mit drei Hörnern, unten mit zwei Paar ästigen geweihartigen Füßen.

Fig. 8. *Tholospyrus eupola* (Haeckel).

Schale oben mit einem Scheitelhorn, unten mit drei gerichthartigen Äußen.

Fig. 9. *Dietyospyris stalactites* (Haeckel).

Schale ohne Hörner und Äuße, mit kleinen, stalactitenähnlichen Knorren bedeckt.

Fig. 10. *Dietyospyris anthophora* (Haeckel).

Schale ohne Hörner und Äuße, mit dicken, teilweise gespaltenen Knorren bedeckt.

Fig. 11. *Dorraspyris dinoceras* (Haeckel).

Schale oben mit einem Scheitelhorn, unten mit zwei mächtigen geflügelten Äußen, die eine Reihe von hornigen Stacheln tragen.

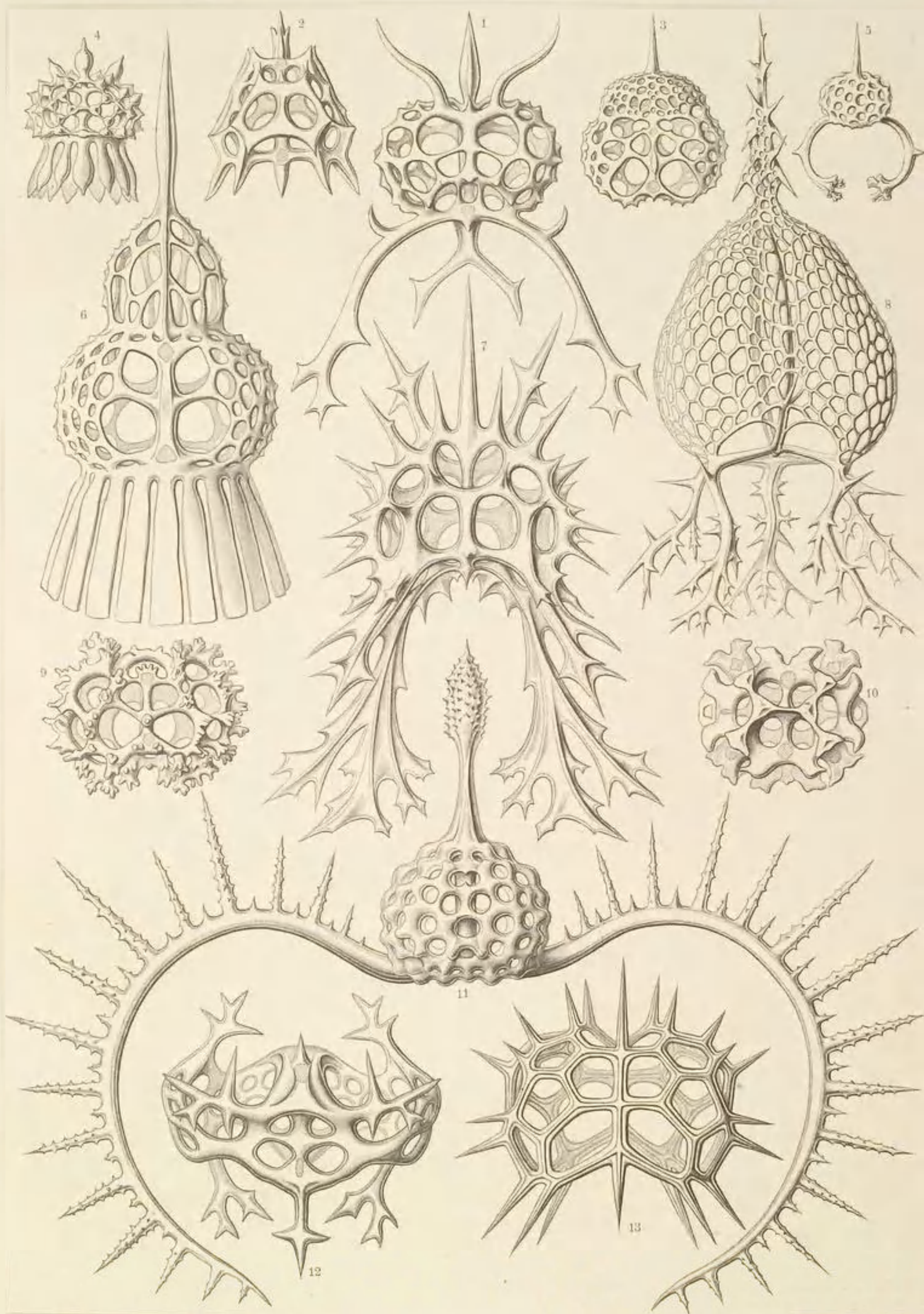
Fig. 12. *Triceraspyris damocornis* (Haeckel).

Schale oben mit drei Hörnern, unten mit zwei Paar ästigen Äußen (von oben gesehen).

Fig. 13. *Ceratospyris Strassburgensis* (Haeckel).

Schale stachelig, mit zahlreichen geflügelten Hörnern und Äußen.





Spyroidea. — Nischenstrahlige.

Bryozoa. Moostiere.

Stamm der Wurmtiere (Vermalia); — Hauptklasse der Röhrenwürmer (Prosopygia); —
 Klasse der Moostiere (Bryozoa); — Ordnung der Armmirbler (Lophopoda).

Die Moostiere (Bryozoa) bilden eine formreiche Klasse im Stamm der echten Wurmtiere (Vermalia); sie leben größtenteils im Meere, wo ihre Stöcke in Form von Äuften, Blättern, Büschen u. s. w. Steine und andere Gegenstände überziehen. Jedoch die Ordnung der Armmirbler (Lophopoda), welche auf dieser Tafel dargestellt sind, kommt nur im Süßwasser vor; sie überziehen hier mit ihren kriechenden Stöcken Wasserpflanzen und Baumwurzeln und finden sich oft an der Unterfläche der Blätter von Wasserlinsen, Scharfen u. s. w. In der Jugend ist jedes Moostierchen eine einfache wurmartige Person (Fig. 6), nahe verwandt einem Hobeltierchen (Rotatoria); durch den zierlichen Zentalelfrenz, welcher den Mund umgibt, gewinnen sie Ähnlichkeit mit den hydroiden Polypen (Tafel 6 u. 25) und werden daher auch oft als „Moospolypen“ bezeichnet; sie unterscheiden sich aber von diesen sehr bedeutend durch die entwickeltere innere Organisation (Besitz von Leibeshöhle, After, Gehirnknoten u. s. w.). — Die Vermehrung der Moostiere geschieht teils auf geschlechtlichem Wege (durch befruchtete Eier), teils ungeschlechtlich, durch Knospung. Die meisten Bryozoen bilden dann durch oft wiederholte Knospung große Stöcke oder Kolonien, die aus sehr zahlreichen kleinen Personen zusammengesetzt und durch mannigfaltige Form der harten ausgefriesenen Gehäuse ausgezeichnet sind. — Die Armmirbler des süßen Wassers sind durch einen hufeisenförmigen Träger der Zentalelfrenz sowie durch die Produktion von inneren Dauereiern (Statoblasten, Fig. 1 und 2) gekennzeichnet. Diese „Winterknospen“ überwintern, und im Frühjahr schlüpft daraus ein Weib hervor, der sich sofort zu einer jungen Person entwickelt (Fig. 6). Diese treibt dann seitliche Knospen (Fig. 3). Die runden Dauereier umgeben sich mit einer festen, linsenförmigen Hülle; der Rand dieser braunen Linse ist oft von einem zierlichen Schwimmring umgeben, dessen zahlreiche kleine Kammern mit Luft gefüllt sind (Fig. 1 und 2). Dadurch werden die Statoblasten an der Oberfläche des Wassers schwimmend erhalten und fortgetrieben.

Fig. 1—5. *Cristatella mucedo* (Cuvier).

Fig. 1. Ein unreifer Dauereier (Statoblast), ein vielzelliger linsenförmiger Körper, der von einer gerimpelten Hülle umschlossen ist.

Fig. 2. Ein reifer Dauereier (Statoblast). Der innere (braune) vielzellige Körper ist von einer harten, linsenförmigen Chitinhülle umschlossen. Den Rand der bikonvexen Linse umgibt ein zierlicher Schwimmring, zusammengesetzt aus kleinen, luftgefüllten Kammern. Außerdem gehen vom Rande der Linse viele strahlenförmige Stacheln ab, die am

Ente keine Widerhaken tragen (zur Befestigung an Wasserpflanzen).

Fig. 3. Ein junges Stöckchen (Cormidium), welches frei umher schwimmt und aus drei Personen oder Einzeltieren zusammengesetzt ist (dazwischen Anlagen von zwei weiteren Personen). Die mittlere Person ist das älteste Individuum, ausgeschlüpft aus dem linsenförmigen Dauereier (Fig. 2); sie hat rechts und links eine Seitenknospe getrieben.

Fig. 4. Ein vollständiger blattförmiger Stock (Cormus), sich frei im Wasser bewegend, schwach

vergrößert. Während die Stöcke der meisten übrigen Moostierchen feststehen, hat die merkwürdige *Cristatella* die Fähigkeit freier Ortsbewegung beibehalten. Der gallertige, bewegliche Tierstock kriecht auf der flachen (grünlichen) Bauchseite langsam fort und klettert an Wasserpflanzen empor (ähnlich einem Strudelwurm oder einer Nachtschnecke). Die zahlreichen Personen sitzen auf der gewölbten (bräunlichen) Rückenseite des Stockes, in mehreren Reihen verteilt. In der Mitte des Mantels schwimmen viele kleine Dauerkeime durch (Fig. 1 und 2).

Fig. 3. Querschnitt durch den blattförmigen Stock (Fig. 4); unten die flache Sohle, auf welcher der Stock kriecht, oben zwei Paar Personen, welche aus der gewölbten Rückenseite mit ihren Tentakelkronen vortreten; dazwischen unentwickelte Keime.

Fig. 6—8. *Planmatella repens* (Lamarck).

Fig. 6. Eine junge Person, frei schwimmend, nur kurzem ausgeschlüpft aus der schwebenden Hülle des Dauerkeims (Statoklasten); die beiden (braunen) Klappen des letzteren hängen noch am Vorderende des Tierchens und zeigen am Rande den zierlichen gelblichen Schwimmring, dessen Kammerchen mit Luft gefüllt sind. Im durchsichtigen Mantelrücken der Person sieht man in der Mitte den spinatelförmigen Magen, rechts und links die Nützchenmuskeln. Im dünneren, spinatelförmigen Vorberleib ist der Oviduct sichtbar, der sich oben durch den kleinen After öffnet. Unterhalb desselben liegt die Mundöffnung, umgeben von dem hufeisenförmigen Tentakelträger (Lophophor); auf diesem sitzt eine

Krone von 60—80 zarten, beweglichen, mit Fliessenhaaren bedeckten Tentakeln. Stock vergrößert.

Fig. 7. Ein junger Stock, mit wenigen Ästen, aus einigen dreißig Personen zusammengesetzt; schwach vergrößert. Man findet größere, reichverzweigte Stöcke oft auf der unteren Blattfläche von Eretosen kriechend.

Fig. 8. Ein Stückerl des Stockes Fig. 7, stark vergrößert; man sieht die Tentakelkronen der fünf Personen von verschiedenen Seiten.

Fig. 9. *Aleyonella flabellum* (Van Beneden)

Ein junger Stock mit zwei symmetrisch verteilten Hauptästen, an deren jedem zehn Personen sitzen; schwach vergrößert.

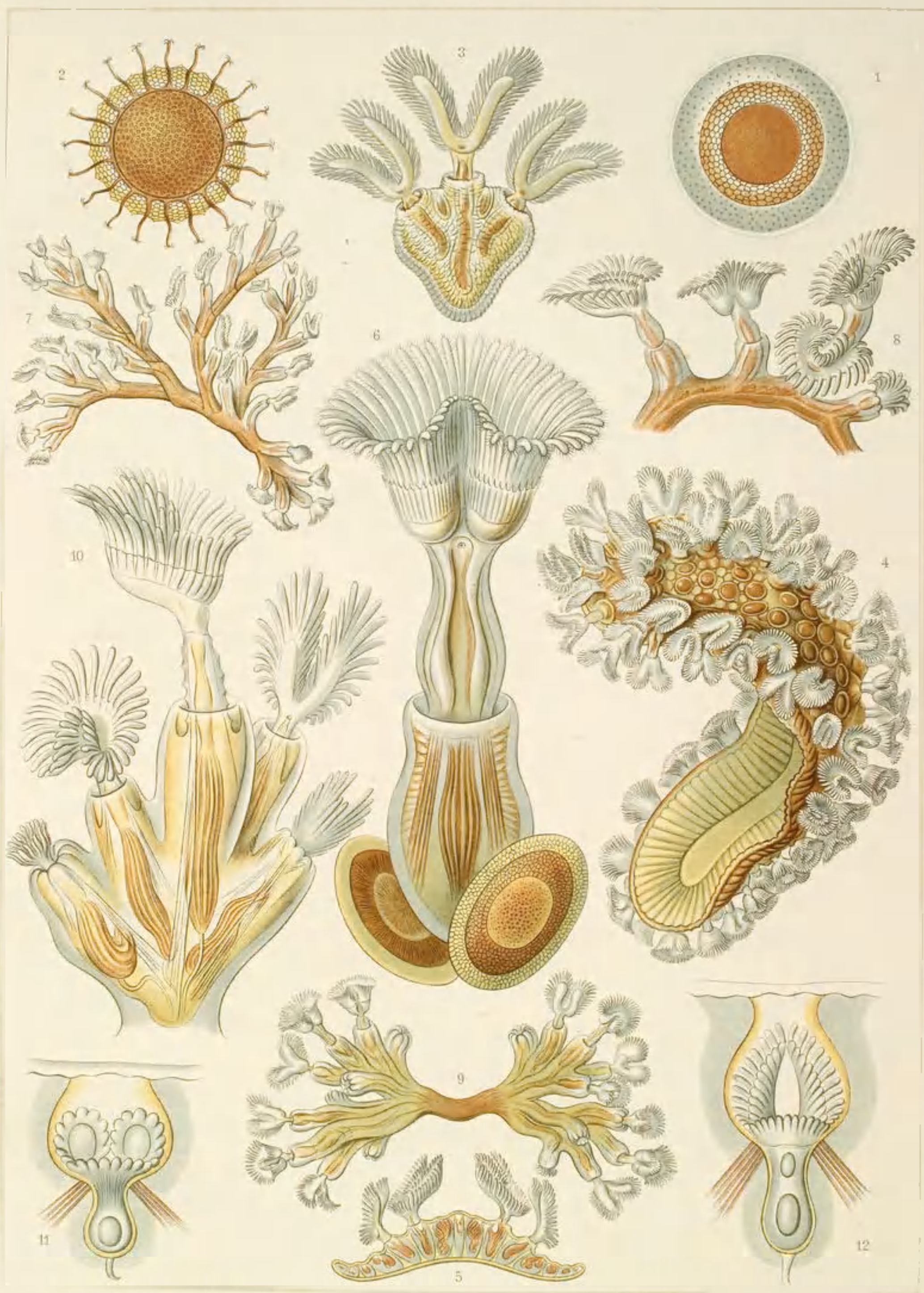
Fig. 10—12. *Lophopus crystallinus* (Dumortier).

Fig. 10. Ein junger Stock, aus fünf Personen zusammengesetzt (auf dem Würzelchen einer Wasserlinse sitzend); stark vergrößert. Der Vorderleib der oberen (mittleren) Person ist rüsselförmig vorgestülpt, von der rechten Seite gesehen. Die Tentakelkrone ist an dieser und an den beiden benachbarten Personen frei entfaltet, an den beiden seitlichen (jüngeren) Individuen zurückgezogen.

Fig. 11. Eine junge Knospe, noch nicht geöffnet, mit der ersten Anlage der Tentakeln (auf zwei symmetrische Büsche verteilt).

Fig. 12. Eine ältere Knospe, noch nicht geöffnet. Die Tentakeln sind länger als in Fig. 11 und bereits symmetrisch auf die beiden Arme des hufeisenförmigen Tentakelträgers (Lophophor) verteilt. Die beiden braunen Stränge rechts und links sind Nützchenmuskeln.





Bryozoa. — Moostiere.

Desmidiæa. Bierdinge.

Stamm der Urvpflanzen (Protophyta); — Hauptklasse der Algaen (Pauksporata); — Klasse der Kosmarien (Desmidiæa).

Die Kosmarien oder Bierdinge (Desmidiæa) bilden eine formenreiche Klasse in dem Stamm der einzelligen Urvpflanzen, und zwar in jener Hauptklasse, welche keine Flimmerbewegung hat (Algaen). Alle Kosmarien bewohnen das Süßwasser (hauptsächlich Moorsümpfe); sie zeichnen sich aus durch die zierliche symmetrische Gestalt ihrer Zellmembran oder Celluloseschale, welche oft mit dornigen Stacheln bewaffnet ist. Der lebendige Plasmakörper (Cytosoma), welcher diese Schale bewohnt, umschließt einen grünen Farbstoffkörper (Chromatell) von zierlicher Gestalt; meistens besteht derselbe aus zwei symmetrischen Chlorophyllplatten mit radialen Lappen (Fig. 12 u. 13), seltener aus mehreren Platten (Fig. 10), bisweilen aus einem Spiralband (Fig. 9). Im Chromatell liegen meistens mehrere glänzende Eiweißkristalle (Pyrenoide). In der Mitte jeder Zelle liegt ein einfacher Zellkern.

Die Fortpflanzung der Kosmarien ist sehr merkwürdig und erfolgt auf doppelte Art: erstens durch einfache Zellteilung und zweitens durch Paarung. Bei der einfachen Zellteilung (Fig. 6, 7) schnüren sich beide Hälften der symmetrischen Zelle voneinander ab, und jede Hälfte bildet an der Trennungsebene eine neue Zellhälfte durch Ergänzungswachstum; die neue Hälfte wächst, bis sie Größe und Gestalt der alten erreicht hat. Bei der Paarung dagegen (Konjugation oder Kopulation) legen sich zwei Zellen übereinander (Fig. 2, 3 u. 4); die beiden Klappen oder Schalenhälften jeder Zelle lösen sich voneinander ab, und die beiden dadurch frei gewordenen Zellenleiber (Cytosomen) verschmelzen miteinander. Die so entstandene (meistens kugelige) neue Zelle — Paarling oder Zochspore (Zygospore) — umgibt sich mit einer Membran, die meistens mit radialen Stacheln bewaffnet ist (Fig. 5). Später verläßt die Zelle diese Hülle.

Fig. 1. *Staurastrum furcatum* (Brébisson).

Eine regelmäßig dreieckige Kosmarie, mit gabelteiligen Stacheln bewaffnet. In der Mitte der Zellkern.

Fig. 2. *Staurastrum vestitum* (Brébisson).

Zwei regelmäßig dreieckige Kosmarien, welche sich behufs Kopulation schräg übereinander legen (vgl. Fig. 3, 4 u. 5).

Fig. 3. *Staurastrum aculeatum* (Ehrenberg).

Eine regelmäßig viereckige Kosmarie, von der Gestalt eines quadratischen Sofaßissens, mit Stacheln besetzt.

Fig. 3a. Frontansicht (von der schmalen Seite des Rißens). Zwei Zellen legen sich mit den gewölbten breiten Seiten behufs Kopulation übereinander.

Fig. 3b. Endansicht (von der breiten Seite des Rißens). In der Mitte der Zellkern.

Fig. 4. *Staurastrum paradoxum* (Meyen).

Eine regelmäßig viereckige Kosmarie, deren vier Arme am Ende einen Dreizack tragen.

Fig. 4a. Frontansicht (von der schmalen Seite). Zwei Zellen legen sich mit den gewölbten breiten Seiten behufs Kopulation übereinander.

Fig. 4b. Endansicht (von der breiten Seite).
Daselbe Karden in Kreuzung.

Fig. 5. *Staurastrum spinosum* (Brehisson).

Diese Figur zeigt die kollogene Paarung von zwei Zellen. Die beiden Kosmarien, welche sich kreuzförmig übereinander gelegt haben (wie in Fig. 4b), haben ihre dornige Schale in zwei Hälften gespalten; ihre beiden halbkugligen Klappen sind auseinander getreten (linke obere und rechte untere Klappe gehören zu einer Zelle). Die wachen lebendigen Plasmakörper (Ektosomen) sind aus beiden getrennten Zellen ausgekrochen und haben sich in der Mitte zu einer Kugel vereinigt, der „Kochspore“ (Zygospore). Diese Plasmakugel hat eine neue Cellulärschale ausgeschweden, die mit langen Stacheln bewaffnet ist; jeder Stachel trägt am Ende einen Dreizack mit drei gabelspaltigen Endhaken.

Fig. 6. *Micrasterias dentienlata* (Brehisson).

Eine Kosmarie von der Gestalt einer Leierzunten, biconvexen Linse, in Teilung begriffen.

Fig. 7. *Micrasterias trigemina* (Haeckel).

Eine linsenförmige Kosmarie mit drei Paar gabelspaltigen Armen. Die Teilung beginnt.

Fig. 8. *Micrasterias melitensis* (Ehrenberg).

Eine Kosmarie von der Gestalt eines Vierecks, mit drei Paar mehrspaltigen Armen.

Fig. 9. *Spiratomenia condensata* (Brehisson).

Eine walzenförmige Kosmarie. Innerhalb des Hohlzylinders ist ein Chlorenchlorophyllband spiralig aufgerollt.

Fig. 10. *Closterium costatum* (Corda).

Eine fischelförmige Kosmarie, mit drei Chlorenchlorophyllbändern. An den beiden Enden des Kollimentes liegt ein helles, kugeliges Bläschen, in dem sich feine Gipskrystalle zitternd bewegen.

Fig. 11. *Euastrum preten* (Ehrenberg).

Eine linsenförmige Kosmarie, mit sechs Paar stumpfen Randklappen.

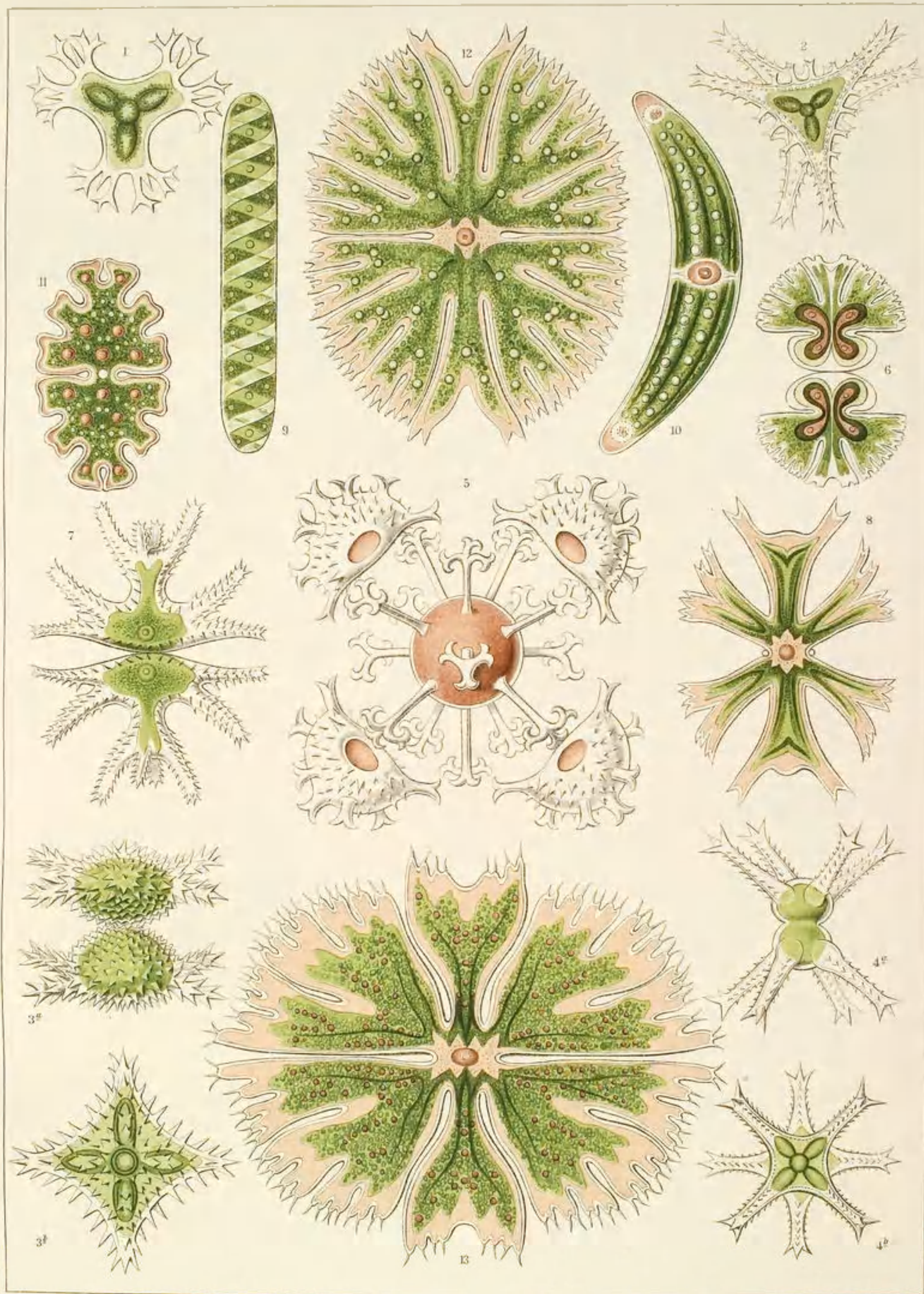
Fig. 12. *Euastrum agalmu* (Haeckel).

Eine scheibenförmige, längs-elliptische Kosmarie, mit acht Paar mehrspaltigen Randklappen.

Fig. 13. *Euastrum apiculatum* (Ehrenberg).

Eine scheibenförmige, quer-elliptische Kosmarie, mit zwölf Paar mehrspaltigen Randklappen.





Desmidiæa. — Zierdinge.

Sertulariae. Reihenpolypen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Hauptklasse der Hydrotiere (Hydrozoa); — Klasse der Hydrupolypen (Hydroidea); — Ordnung der Reihenpolypen (Sertulariae).

Die Sertularien oder Reihenpolypen gehören zu jener Gruppe der Hydrozoen, welche niemals zu schwimmenden Medusen sich entwickeln, sondern stets die ursprüngliche Form der festliegenden Polypen beibehalten. Die Kolonien oder Stöcke dieser Ordnung sind stets reich verzweigt und aus zahlreichen kleinen Personen oder Einzelpolypen zusammengesetzt. Diese letzteren treten meistens in zwei verschiedenen, durch Arbeitsteilung entstandenen Formen auf, als fressende Röhrtiere (Hydranthen) und als zeugende Geschlechtstiere (Gonophoren). Die Hydranthen oder „Fresspolypen“ (Fig. 1) tragen einen einfachen Kranz von beweglichen Tentakeln oder Fangfäden, welche sowohl zum Fühlen als zum Fangen der Beute dienen und mit Nesselkapseln besetzt sind; ihr einfacher Magenraum öffnet sich oben durch einen Mund auf dem Gipfel eines kegelförmigen Rüssels. Die Gonophoren oder Geschlechtspolypen dagegen (Fig. 2) entbehren sowohl der Tentakeln als des Mundes; sie entwickeln in der Wand des geschlossenen Magenfadens die zur Fortpflanzung dienenden Geschlechtszellen; die Weibchen bilden Eier, die Männchen hingegen Spermien. Die Ernährung des ganzen Stockes ist gemeinsam, da die Magenhöhlen aller Personen durch die hohlen Röhren der Äste kommunizieren (Fig. 6—8, 11). Die zarten Leiber der Polypen sind in schützende hornige Kapseln eingeschlossen, in welche sie sich zurückziehen können (Fig. 6 u. 11). Die röhrenförmigen Schuttkapseln der Fresspolypen (Hydranthen) sind gewöhnlich an den zweizeiligen Ästen des Stockes regelmäßig in zwei gegenüberstehende Reihen gestellt (Fig. 2, 3, 8 u. 11). Dazwischen stehen einzeln (Fig. 2 u. 11) oder paarweise verteilt (Fig. 3, 6 u. 7) die größeren Schuttkapseln der Geschlechtspolypen (Gonangien); ihre zierliche Form gleicht oft einer Nuss (Fig. 4, 5 u. 9).

Fig. 1. *Diphasia pinaster* (L. Agassiz).

Ein einzelner Fresspolyp oder Hydranth, stark vergrößert (ohne die umgebende Schuttkapsel). In der Mitte ist der eiförmige Körper der Person vom einfachen Tentakelkranz umgürtet; oben öffnet sich der Mund auf der Spitze des kegelförmigen Rüssels.

Fig. 2. *Diphasia pinaster* (L. Agassiz).

Ein kleiner Stock, schwach vergrößert, mit zahlreichen Seitenzweigen, auf denen die Hydranthen (die Kapseln der Fresspolypen) zweizeilig angeordnet sind. Dazwischen zerstreut liegen einzelne größere Gonangien (die Kapseln der Geschlechtspolypen), jede mit vier Zähnen (vergl. Fig. 8).

Fig. 3. *Syntheecium elegans* (Allman).

Ein gestreckter Ast eines Stockes, schwach vergrößert, mit gegenständigen Seitenzweigen. Auf diesen sitzen die kleinen Hydranthen in zwei Reihen, während an der Basis jedes Seitenastes ein paar größere, zapfenförmige Geschlechtskapseln gegenüberstehen.

Fig. 4. *Idia pristis* (Lamouron).

Eine einzelne Geschlechtskapsel, stark vergrößert.

Fig. 5. *Thuiaria quadridens* (Allman).

Eine einzelne Geschlechtskapsel, stark vergrößert.

Fig. 6. *Syntheecium eumphylocarpum* (Allman).

Ein Stück eines Zweiges, mit vier Fresspolypen und zwei Geschlechtskapseln, stark vergrößert. Die

beiden oberen Polypen sind aus ihrem Gehäuse ver-
gestreckt, die beiden unteren zurückgezogen.

Fig. 7. *Desmoseyphus acanthorarpus*
(Albman).

Ein Stück eines Zweiges, mit drei Gliedern
und sechs Personen, stark vergrößert. Am oberen
Glieb sind ein paar Archypolypen sichtbar (Vordran-
then), am mittleren Glieb ein paar leere Kapseln
von solchen (Vordrathelen), am unteren Glieb ein
paar leere Geschlechtskapseln (Gonangien).

Fig. 8. *Diphasia pinaster* (L. Agassiz).

Ein Stück eines Zweiges von dem in Fig. 2
abgebildeten Stod, stark vergrößert. Man sieht die
kleinen Tüchel, durch welche die zurückgezogenen Archy-
polypen ihre Kapseln schließen können. Unten links

liegt eine vierzählige Geschlechtskapsel, in deren An-
nieren der eingeschlossene männliche Polyp sichtbar ist.

Fig. 9. *Ensertularia exserta* (Albman).

Eine einzelne Geschlechtskapsel, stark vergrößert.
Im Innern ist der eingeschlossene männliche Polyp
sichtbar.

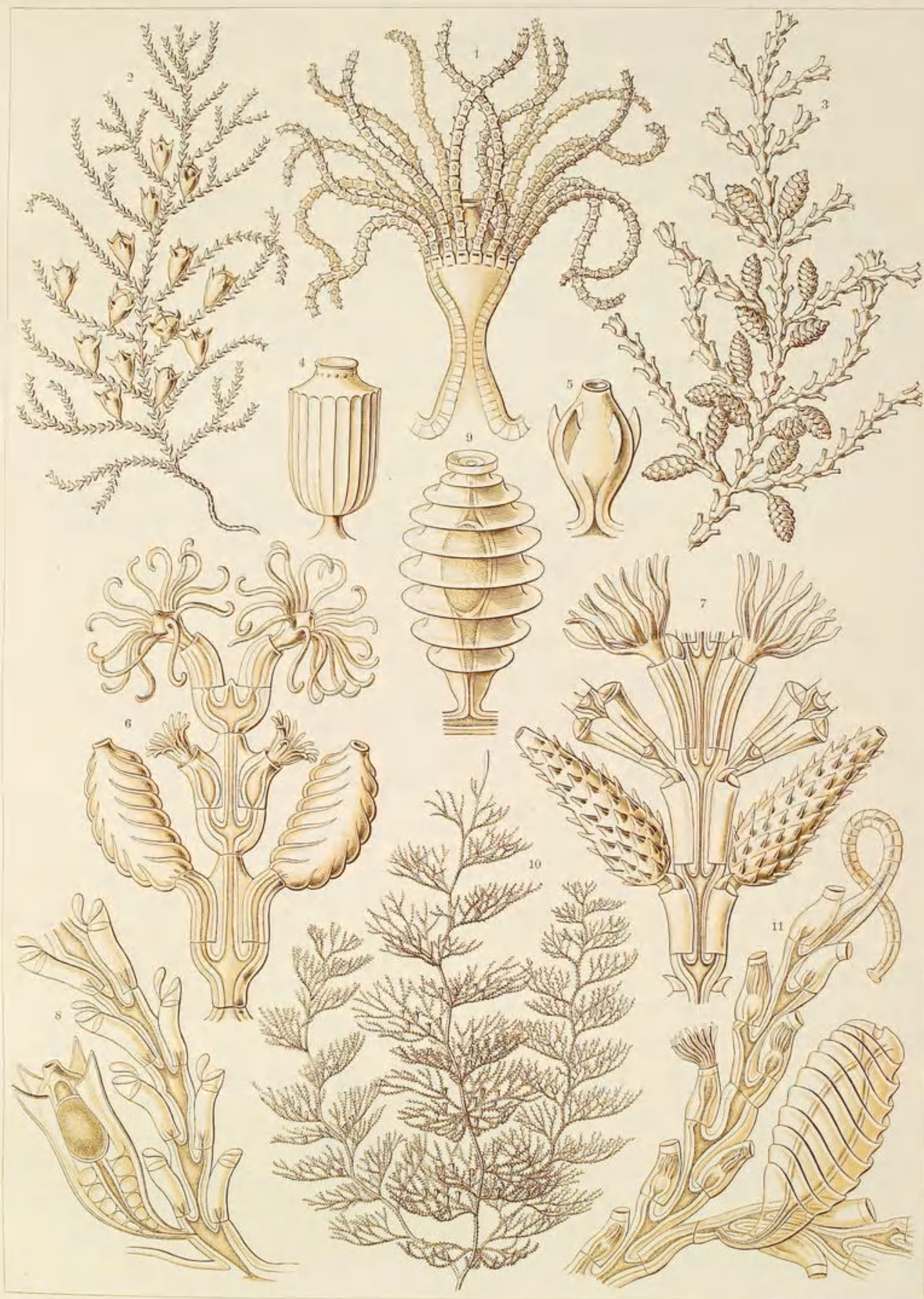
Fig. 10. *Dynamena argentea* (Fleming).

Teil eines großen Stodes, in natürlicher Größe.

Fig. 11. *Theorcladium flabellum* (Albman).

Ein Stück eines Stes, stark vergrößert. Der
obere Zweig, an dem zwei Reihen Archypolypen sitzen,
läuft oben in eine Mantel aus; am unteren Zweige
liegt eine große Geschlechtskapsel.

— 100 —



Sertulariae. — Reihenspolypen.

Trachomedusae. Kolbenquallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Schleierquallen (Craspedotae); — Ordnung der Kolbenquallen (Trachomedusae); — Familie der Küsselquallen (Geryonidae).

Die Kolbenquallen (Trachomedusae) bilden eine besondere Ordnung in der Klasse der Craspedoten oder Hydromedusen, welche der Ordnung der Spangenguallen (Narcomedusae, Tafel 16) nahe verwandt ist. Gleich diesen letzteren besitzen sie am Rande des Gallertschirmes charakteristische Gehörbläschen, welche bald frei, bald in Höhlchen eingeschlossen sind. Die Geschlechtsorgane liegen aber bei den Kolbenquallen nicht in der unteren Magenwand (wie bei den Spangenguallen, Tafel 16), sondern im Verlaufe der Strohkkanäle, welche vom Rande der zentralen Magenhöhle an der unteren Schirmfläche zum Rande des Gallertschirmes verlaufen und hier durch einen Ringkanal zusammenhängen. Andere Ernährungskanäle treten von diesem Ringkanal in die beweglichen Tentakeln oder Kanajäden ein, welche am Schirmrande sitzen und mit Nesselorganen bewaffnet sind.

Die Küsselquallen (Geryonidae), welche auf dieser Tafel dargestellt sind, bilden eine besonders interessante Familie in der Ordnung der Kolbenquallen, ausgezeichnet durch die blattförmigen Geschlechtsdrüsen, die eigentümliche Struktur der großen, in der Gallerte des Schirmrandes eingeschlossenen Gehörbläschen und durch den langen Magenstiel, der gleich einem Hüssel aus der Mitte der unteren Schirmfläche herabhängt. Unten am Ende dieses beweglichen Hüssels sitzt der kleine, gluckenförmige Magen, dessen Mundöffnung in vier oder sechs blattförmige, sehr behaltbare Lippen gespalten ist. Vier oder sechs Stielkanäle steigen in der Außenfläche des Hüssels zur Subumbrella (der unteren, höhligen Schirmfläche) empor und biegen hier noch dem Schirmrande um, wo sie sich im Ringkanal vereinigen. Von letzterem laufen oft blinde „Centripetalkanäle“ gegen das Zentrum zurück (Fig. 1 und 2). Die Geryoniden besitzen zwei verschiedene Formen von Tentakeln, welche am Schirmrande sitzen. Vier oder sechs starre, solide Tentakeln sind nach oben gekrümmt und an der Außenseite mit Nesselpolstern bewaffnet. Mit ihnen wechseln regelmäßig ebenso viele lange, hohle und sehr bewegliche Tentakeln ab, welche meistens herabhängen, oft verknüpfelt und mit vielen Nesselringen perlchnurartig umgeben sind.

Die Küsselquallen sind lebhaft beweglich und trotz ihres zarten, durchsichtigen Körperbaues gefährliche Raubtiere; manche Arten gehören zu den flottlichsten Schleierquallen (mit 10 cm Schirmdurchmesser und darüber). Viele Arten sind farblos, glasartig, andere sind zart bläulich, grünlich oder rotlich gefärbt. Auf unserer Tafel ist die Gallertsubstanz des Körpers grünlichblau gefärbt, das Kanalsystem und die Nesselorgane rötlich. — Die hier dargestellten Geryoniden gehören sämtlich zur Subfamilie der Carmariniden, mit sechsstrahligen Körperbau; die Subfamilie der kleineren Viriapiden ist niederstielig gebaut wie die meisten übrigen Medusen.

Fig. 1 — 3. Carmaris Gilttschi (Haeckel).

Eine große Geryonide von Australien, in natürlicher Größe. Diese prächtige Meduse ist zu Ehren des ausgezeichneten Künstlers, Herrn Adolf Gilttsch,

benannt, dessen seltenem Talent und vollkommenem Formverständnis die schöne und naturgetreue Wiedergabe der Gestalten in diesen „Kunstformen der Natur“ zu danken ist.

Fig. 1. Ansicht der Meduse von unten, mit geschlossenem Munde (in der Mitte). Der verkürzte Magenstiel (in der senkrechten Achse des Körpers liegend) ist nicht sichtbar. Die sechs roten, blattförmigen Organe, welche den zentralen Magen umgeben, sind die Geschlechtsdrüsen (Eierstöcke); sie berühren sich fast mit den Wänden und bilden so eine sechsstrahlige Maske. Zwischen diesen sechs Monden sind 60 blinde Zentripetalkanäle sichtbar, welche vom Ringkanal des Schirmrandes gegen den Mittelpunkt verlaufen. Ihr äußerer Teil erscheint verdeckt durch den kreisrunden Muskelring oder Schleier (Volum), welcher vom Schirmrande horizontal nach innen nachspringt. Der Schirmrand selbst ist mit einem Kesselfing und einem anliegenden zarten Nervenzug gesäumt; an den zwölf Ecken desselben liegen zwölf kugelige Vorbläschen und ebenso viele Tentakeln; von diesen sind die sechs periradialen sehr lang und beweglich, brüchig und in Ähren verflochten; die sechs interradialen sind steif, solid, hornförmig gekrümmt.

Fig. 2. Ansicht der schwimmenden Meduse von der Seite und etwas von unten. Der lange Magenstiel oder Rüssel tritt unten weit aus der Schirmhöhle hervor und bewegt sich schlängelnd. Der Mund unten ist weit geöffnet, seine sechs Lippen zurückgeschlagen.

Fig. 3. Die rötliche Geschlechtsmaske und der bläuliche Mund, von unten gesehen. Während in Fig. 1 der Magen stark zusammengezogen ist und die sechs Lippen der Mundöffnung nach innen geschlagen sind, erscheinen letztere hier weit auseinander gelegt, als sechs periradiale, gekrümmte Blätter.

Fig. 4—6. *Carmanina hastata* (Haeckel).

Eine große Nereide aus dem Mittelmeer, in Vitanca bei Nizza nach dem Leben gezeichnet (1884).

Fig. 4. Die geschlechtsreife, vollkommen entwickelte Meduse in natürlicher Größe, von der Seite und etwas von unten gesehen. Das Tier ist in schwebender Schwimmbewegung dargestellt. Der flach-

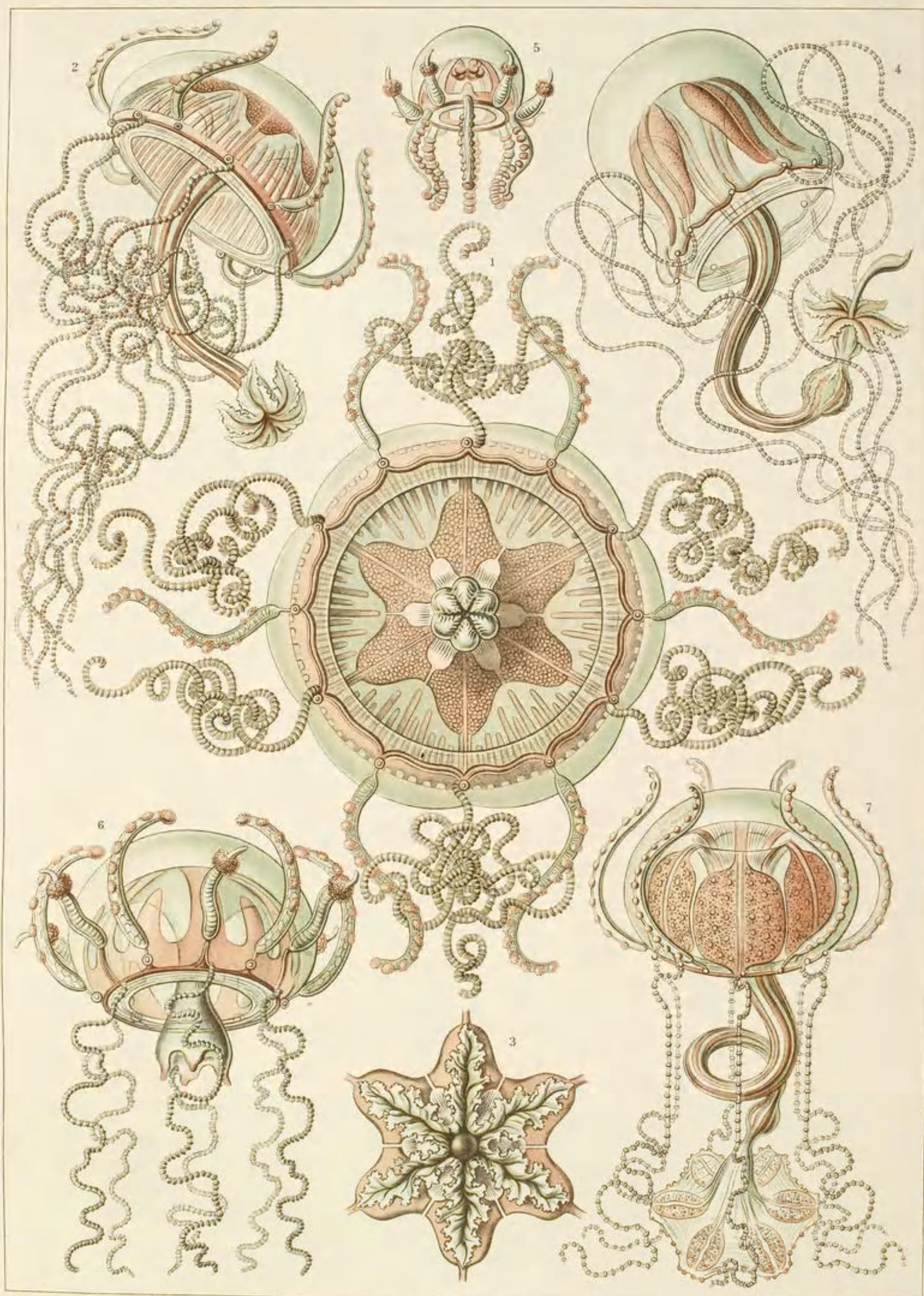
gewölbte Schirm ist plattenförmig zusammengezogen und stößt unten das Wasser aus, wodurch der Schwimmring (Volum) unten vorgetrieben wird. Der Magenstiel ist stark gekrümmt; aus dem weit geöffneten Munde, dessen sechs Lippen flach ausgebreitet sind, tritt die spinelförmige Zunge hervor. Die sechs peristomatförmigen langen Tentakeln bewegen sich wurmförmig.

Fig. 5. Eine jugendliche Larve von sehr einfachem Körperbau, vergrößert. Der Magenstiel ist noch nicht entwickelt. Der kleine Magen liegt oben flach im Grunde der Schirmhöhle. Am Rande des Schirmes sitzen zwölf kurze Vorzentakeln, sechs kleine primäre (mit einem Kesselfing), nach oben gekrümmt, und sechs größere sekundäre, nach abwärts geschlagen. Die sechs langen tertiären Tentakeln des reifen Tieres (Fig. 4) fehlen noch.

Fig. 6. Eine ältere Larve mit 18 Tentakeln, von der Seite und etwas von unten gesehen, vergrößert. Der Magenstiel beginnt sich zu entwickeln. Später sollen bei der Verwandlung die sechs kleinen primären und die sechs längeren sekundären Tentakeln (welche nach oben geschlagen sind) ab, und es bleiben nur die sechs langen tertiären Rankenfäden übrig, welche geschlangelt herabhängen (Fig. 4).

Fig. 7. *Geryones elephas* (Haeckel)

Eine große Nereide aus Südafrika, von der Seite und etwas von oben gesehen. Der Schirm ist sehr kugelig zusammengezogen und trägt an seiner Unterseite sechs breite, blattförmige Monden (Eierstöcke). Am Schirmrande sind sechs solide (inter-radiale) Tentakeln hornförmig aufwärts gekrümmt, während sechs hohle (periradiale) Tentakeln schlaff herabhängen. Der lange Rüssel oder Magenstiel, der unten aus der Schirmhöhle hervortritt, ist spiralig gekrümmt, der kesselförmige Magen an seinem unteren Ende flach ausgebreitet, so daß in der zarten, durchsichtigen, lederartigen Mundscheibe sechs anale, blattförmige Drüsen sichtbar werden.



Trachomedusae. — Stößenquallen.

Ctenophorae. Kammquallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Kammquallen (Ctenophorae); — Tergium der Ctenactenidae (mit einfachen Rippenkanälen); — Ordnung der Saccatae (Cyclippeneae).

Die Kammquallen oder Rippenquallen (Ctenophorae) bilden eine sehr eigentümliche Klasse im Stamme der Nesseltiere; sie sind wahrscheinlich den Schleierquallen (Craspedotae) am nächsten verwandt und aus einem Zweige der Anthomedusen hervorgegangen (Tafel 6, Fig. 1—4). Alle Kammquallen leben schwimmend im offenen Meer und zeichnen sich durch die außerordentliche Zartheit ihres weichen, gallertigen Körpers aus. Der Wassergehalt desselben beträgt meistens zwischen 96 und 99 Prozent, so daß nur 1—4 Prozent (oder noch weniger) auf das Gewicht des tierischen Gewebes kommen. Dabei ist der glasartige Körper meistens vollkommen durchsichtig, so daß man die innere Organisation ohne Schwierigkeit erkennen kann. Die Größe ist sehr verschieden: sie beträgt bei den kleinsten Arten nur wenige Millimeter, bei den größten über einen Meter.

Sehr eigentümlich ist die geometrische Grundform des Körpers, dessen äußere Gesamtform bald fast kugelig oder eiförmig, bald birnförmig oder melonenförmig ist. Die inneren Organe und die äußeren Anhänge des Körpers sind stets so geordnet, daß die abstrakte geometrische Grundform vierstrahlig und zugleich zweifachreidig ist (die Rhombenpyramide, d. h. eine vierseitige Pyramide, deren Basis ein Rhombus ist). Von den drei verschiedenen, aufeinander senkrechten Richtungen, welche die Grundform bestimmen, ist die erste, die Hauptachse, ungleichpolig; am unteren, oralen Pole (Mundpol) liegt die Mundöffnung, am oberen, aboralen Pole (Trichterpol) liegt der Trichter und der Nervenknoten nebst Sinnesorgan. Die beiden anderen Richtungen sind gleichpolig; in der kürzeren (sagittalen) Achse liegt der seitlich zusammengedrückte Schlund (in Fig. 1, von oben gesehen, senkrecht); in der längeren (lateralen) Achse, rechts und links, liegen die beiden langen Tentakeln oder Fangfäden, die in besondere Tentakelfaschen zurückgezogen werden können (in Fig. 1 waagrecht).

Ganz charakteristisch für die Ctenophoren ist ihr eigentümlicher Bewegungsapparat, dem auch die Klasse ihren Namen verdankt. Derselbe besteht aus acht abradialen Wimperkämmen oder „Stimmern“, den Rippen“, welche in flachen Meridianbogen von einem Pole der senkrechten Hauptachse zum anderen verlaufen. Jeder Kamm besteht aus einer Reihe von schwimmenden zarten Wimperblättchen, welche an der breiten Basis der Kantoberfläche aufsitzen und am freien Ende in viele zarte Wimperhaare gespalten sind. Wenn die Sonne auf die langsam schwimmenden Tiere scheint, entsteht durch Interferenz des Lichtes das prächtige Farbenspiel eines beständig wechselnden Regenbogens. Durch die millimeterlichen Bewegungen dieser Wimperrippen, welche so regelmäßig wie die Ruderriemen einer Galeere schlagen, werden die zarten Kammquallen langsam gleitend im Meer umhergetrieben.

Der innere Körperbau ist dem der Medusen ähnlich. Die bewegliche Mundöffnung (unten) führt in eine weite Schlundhöhle; diese geht oben in eine kleinere Magenöhle über, den sogenannten Trichter. Oben spaltet sich dieser in zwei Trichterkanäle, welche den oben gelegenen Nervenknoten umfassen, das Gehirn nebst dem anliegenden kugelförmigen Sinnesorgan am Scheitelpol (Fig. 3 und 4). Vom Trichter

gehen zwei starke Ernährungskanäle seitlich ab, welche sich zweimal gabelformig teilen; so erhält jeder der acht Wimperkämme einen „Rippentanal“, aus dessen Wand sich die Geschlechtsheften entwickeln, und zwar liegt an jedem Kanal auf der einen Seite eine männliche, auf der anderen Seite eine weibliche Trühe.

Fig. 1, 2. Haeckelia rubra (Victor Carns 1882).
Familie der Pleurobrachiden.

Diese zierliche Stenophore, in Messina (Ravenker 1859) nach dem Leben gezeichnet, erreicht nur 6—8 mm Körperlänge; sie zeichnet sich durch einen prächtigen smaragdgrünen Schiller aus, weshalb sie später (1880) *Euchlora rubra* genannt wurde. Besonders intensiv ist der grüne Glanz an einem Teile der Kanäle. Die Tentakelscheiden rechts und links sind prächtig orange oder blutrot gefärbt.

Fig. 1. Ansicht von oben, vom Trichterpol, achtmal vergrößert. Man sieht in der Mitte den seitlich zusammengebrückten Schlund, rechts und links die beiden einfachen Fangläden (aus ihren Tolden hervorstehend), dazwischen die acht Wimperrippen.

Fig. 2. Ansicht von der breiten Seite. Die beiden langen, sehr beweglichen Fangläden sind bei *Haeckelia* einfach, während sie bei allen anderen Stenophoren mit zahlreichen Seitenläden (Tentillen) besetzt sind. Auch ist *Haeckelia* (eine der phylogenetisch ältesten unter den lebenden Kammenallen) die einzige Gattung, welche keine lateralen Schlundkanäle besitzt, und bei welcher noch echte Nesselzellen entwickelt sind (bei den übrigen sind diese in eigentümliche „Streißzellen“ verwandelt).

Fig. 3. Hormiphora foliosa (Haeckel)
Familie der Pleurobrachiden.

Eine neue Stenophorenart, aus der Meerenge von Gibraltar, nach dem Leben gezeichnet (Marty 1867); achtmal vergrößert. Diese schöne *Spargia* zeichnet sich durch die eigentümlichen blattförmigen Anhänge aus, welche zwischen den kleineren feulenförmigen Seitenläden an den beiden langen Tentakeln zerstreut sitzen; sie sind handförmig gespalten

und rot gefleckt. Ähnliche Anhänge trägt auch die kanarische *Hormiphora palmata* (Chun). In der Mitte des Körpers sieht man unten den seitlich zusammengebrückten Schlund (eingesetzt nach den beiden Schlundbläsen), oben den Trichter und die beiden Trichterkanäle, welche das Sinnesorgan am Scheitelpol umfassen.

Fig. 4. Callianira binata (Della Chiusa).
Familie der Callianiriden.

Ansicht von der breiten Seite, schwach vergrößert. Äußere Organisation wie in Fig. 3. Rechts und links sieht man die großen Töcher, in welche die beiden langen Fangläden zurückgezogen werden können. Oberhalb derselben ist der ockerfarbene Körper in zwei hornförmige Seitenflügel ausgezogen.

Fig. 5. Tinereia cyanea (Chun).
Familie der Pleurobrachiden.

Eine der kleinsten Stenophorenarten, nur 4 mm lang, von stahlblauer Farbe. Ansicht von der schmälsten Seite (so daß bei einer der beiden seitlichen Tentakeln in der Mitte vorn sichtbar ist, der andere hinten).

Fig. 6. Lampetia paucirina (Chun).
Familie der Pleurobrachiden.

Diese Stenophore ist in natürlicher Größe dargestellt, den Mund nach oben, den Trichterpol nach unten (umgekehrt wie die Stellung in Fig. 2—5). Das zarte, gladenförmige Tier hängt an der Oberfläche des Wassers mit dem schiffenförmigen, flach ausgebreiteten Munde, den es auch zum Kriechen benutzen kann. Die acht Rippentäle scheiden blinde Fortsätze in die zarte Mundhaut. Die beiden langen Fangläden und ihre zahlreichen feinen Seitenläden sind in Röhren aufgerollt.



Ctenophorae. — Stummquallen.

Discomedusae. Scheibenquallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Tappenquallen
(Aerospedae); — Ordnung der Scheibenquallen (Discomedusae); — Unterordnung
der Wurzelmäundigen (Rhizostomae).

Die Wurzelmäundigen (Rhizostomen) bilden die dritte und jüngste von den drei Unterordnungen der Scheibenquallen oder Discomedusen, ausgezeichnet dadurch, daß bei der erwachsenen Meduse die zentrale Mundöffnung vollständig zugewachsen ist. Das junge Tier hat anfangs die ursprüngliche Mundbildung der Nesselmäundigen (Staurostomen, Tafel 18); der Mund liegt unten am Ende eines Mundrohrs, welches aus der Mitte der unteren Schirmfläche entspringt; er ist in vier kurze Lappen gespalten (Tafel 18, Fig. 2—5). Später wachsen diese vier krausen Mundlappen zu vier mächtigen, beweglichen Armen aus, den fallreichen Mundarmen oder Mundgardinen, welche die Unterordnung der Fahnenmäundigen kennzeichnen (Staurostomen, Tafel 8). Die Wurzelmäundigen sind aus diesen Fahnenmäundigen dadurch entstanden, daß die vier Mundfahnen sich gefaltartig in je zwei Äste spalteten, und daß die zahlreichen, aneinanderliegenden Falten der Mundkrausen dieser acht starken Mundarme miteinander verwachsen sind. Denkt man sich die Falten einer hart gestärkten Leinwand oder eines Kordzuges an den Berührungstellen verflocht, so entstehen ähnliche Röhren. Die Nahrung gelangt dann durch die zahlreichen kleinen Öffnungen (Saugmündchen) am äußeren Ende der Röhren in diese hinein und weiterhin durch deren innere Öffnungen in die zentrale Magenhöhle. Der zentrale Teil des mittleren Mundes dagegen wächst vollständig zu; die kreuzförmige Verwachsungsnaht dieses geträufelten Mundkreuzes bleibt erhalten (Fig. 3). Meistens verästeln sich bei den Rhizostomen die zahlreichen Zweige der acht krausen, dicken Mundarme so stark, daß blumenkohlartige Bildungen entstehen, mit Tausenden von kleinen Saugmündchen. Oft sind zwischen diesen eigentümliche kolkförmige Taschen befestigt (Fig. 1 und 2).

Der hutförmig gewölbte oder flach scheitelförmige Schirm (Umbrella) der wurzelmäundigen Scheibenqualle enthält in der Mitte die zentrale Magenkehle, von welcher meistens 16 verästelte Strahlkanäle gegen den Schirmrand verlaufen. Unterhalb der Magenkehle liegen an der unteren Schirmfläche (Subumbrella) die vier halbmondförmigen oder dreieckigen Geschlechtsdrüsen, befestigt an zarten, faltigen Häutern (Gonades, Fig. 4). Zwischen ihnen bildet der untere Raum der Magenhöhle ein rechtwinkliges Kreuz (Fig. 2, 4, 6). Die gewölbte äußere oder obere Schirmfläche (Exumbrella) ist bei vielen Rhizostomen mit regelmäßig verteilten hellen (weißen oder gelben) Flecken verziert, welche sich auf dem dunkeln (oft gelb oder rot, violett oder blau gefärbten) Grunde des Gallertschirmes scharf abheben (Fig. 1, 2, 5, 6). — Der Schirmrand der Rhizostomen ist dadurch ausgezeichnet, daß die beweglichen fadenförmigen Tentakeln, welche die übrigen Medusen besitzen, hier durch Mündbildung verschwunden sind. Vereinzelt ist der Schirmrand zierlich gefaltet oder in zahlreiche kleine Lappchen geteilt. Zwischen diesen sitzen in tieferen Einschnitten 8—16 Sinneskolben oder Rhopalien; jeder ist zusammengesetzt aus einem Auge, einem Gehörbläschen und einem Geruchsgliedchen.

Fig. 1. — 1. *Toremna bellagemma* (Haeckel).

Eine neue Nitzoskome aus der Familie der Toremniden (Subfamilie der Polyseleniden), in *Bellagemma* auf Ceylon (im Dezember 1881) nach dem Leben gezeichnet, in natürlicher Größe. Diese neue Art steht in der Mitte zwischen den beiden anderen (ebenfalls im Indischen Ozean vorkommenden) Arten der Gattung *Toremna* (*T. theophila* und *T. thamnastoma*).

Fig. 1. Ansicht der ganzen Meduse von der Seite und etwas von unten, mit ausgebreiteten Armen schwimmend. Der hutförmige Schirm ist oben in der Mitte fast kugelförmig gewölbt. Unten sind nur zwei von den acht Armen vollständig sichtbar, zwischen ihnen in der Mitte eine von den vier Geschlechtsöffnungen. Oberhalb derselben zeigen sich am getrockneten Schirmrande drei von den acht Sinneskolben.

Fig. 2. Ansicht der ganzen Meduse von oben. Man sieht die zierliche Zeichnung des Außenschirmes (*Exumbrella*), helle Flecken auf dunklem Grunde. In der Mitte schimmern die vier Schenkel des Geschlechtskreuzes durch. Der zierlich gesäumte Schirmrand ist durch acht Einschnitte, in welchen die acht Sinneskolben sitzen, in hakenförmige Zapfen geteilt. Außen treten die acht starken Mundarme reich verästelt hervor, mit feinen Saugkräusen und kaskenförmigen Anhängen.

Fig. 2. Das Mundkreuz der Meduse, von unten gesehen. Die vier Basalfüße der Mundarme sind paarweise verbunden; sie teilen sich gabelspaltig. Die zentrale Mundöffnung ist zugewachsen und nur als kleine Naht erkennbar, ebenso deren Fortsetzung auf die verwachsenen Mundrinnen der acht Arme.

Fig. 3. Das Geschlechtskreuz der Meduse, von oben gesehen. Die Fede der zentralen Magenöhle ist weggenommen, so daß man die vier interradialen Geschlechtskräusen sieht, welche von unten in dieselbe hineintreten. Jeder Kransen besteht aus einem gezielten Geschlechtsbunde und einer zarten, strahlenförmig zusammengelegten Haut, die zur Befestigung dient.

Fig. 5. *Toremna thamnastoma* (Haeckel).

Ansicht des Schirmes von außen (ohne die acht Arme), in halber natürlicher Größe. Man sieht die bunte Zeichnung dieser Art, mit strahlenförmig gestellten hellen Strichen (acht großen, 10—18 mittleren und vielen kleineren).

Fig. 6. *Cassiopeja cyclobalia* (Leo Schultz).

Ansicht des Schirmes von außen (ohne die acht Arme), in doppelter natürlicher Größe. Man sieht die charakteristische sternförmige Zeichnung dieser Art. Am Schirmrande sitzen bei *Cassiopeja* 16 Sinneskolben (bei *Toremna* nur acht).



Discomedusae. — Scheibenquallen.

Tetracoralla. Vierstrahlige Sternkorallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Korallen (Anthozoa); — Region der Sternkorallen (Zoantharia); — Ordnung der vierstrahligen Sternkorallen (Tetracoralla).

Die Figuren dieser Tafel stellen in natürlicher Größe (zum Teil bei schwacher Vergrößerung) die festen inneren Kallgerüste von vierstrahligen Sternkorallen (Tetracoralla) dar. Diese formenreiche Ordnung der Korallenklasse bevölkerte vor vielen Millionen Jahren die paläozoischen Meere, während der silurischen, devonischen und karbonischen Periode. In der folgenden permischen Periode (oder spätestens in der Triaszeit) starben diese vierstrahligen Sternkorallen vollständig aus und wurden durch die sechsstrahligen ersetzt (Tafel 9). Während bei diesen letzteren der Körper der einzelnen Korallenperson aus sechs gleichartigen Strahlteilen (oder Parameren) sich zusammensetzt, sind bei den Tetrakorallen deren nur vier vorhanden (bald gleich, Fig. 3, 4 u. 13, bald zweiseitig geordnet, Fig. 5 u. 11). Viele Tetrakorallen leben isoliert, als einzelne Personen (Fig. 1, 6—8); andere bilden durch Ausspung Stöcke oder Kolonien (Fig. 2, 13—15). Die feinsten Einzelverhältnisse des Körperbaues sind bei den hier abgebildeten Kallskeletten der versteinerten Tetrakorallen ebenso vollständig erhalten und deutlich sichtbar wie an den Kallgerüsten lebender Korallen, deren Weichteile entfernt sind (Tafel 11).

Fig. 1. *Omphyra turbinata* (Milne Edwards).

Familie der Cyathophylliden.

Eine isolierte Person aus dem silurischen Kalkstein. Der trichterförmige Körper ist unten durch Wurzeln befestigt. Oben sieht man in die kegelförmige Mundhöhle hinein.

Fig. 2. *Cyathophyllum Marminii* (Milne Edwards).

Familie der Cyathophylliden.

Stück eines Querschnittes durch einen devonischen Korallenstock, mit fünf größeren und vier kleineren Personen. Vom Munde der einzelnen Personen gehen zahlreiche Sternleisten strahlenförmig aus.

Fig. 3. *Pachyphyllum devoniense*

(Milne Edwards).

Familie der Cyathophylliden.

Stück eines Querschnittes durch einen devonischen Korallenstock, mit einer vollständigen und sechs unvollständigen Personen.

Fig. 4. *Goniophyllum pyramidale*

(Milne Edwards).

Familie der Cyathophylliden.

Aufsicht einer silurischen Person, von der quadratischen Mundfläche. Die vierstrahlige Grundform tritt deutlich vor.

Fig. 5. *Menophyllum tenuimarginum*

(Milne Edwards).

Familie der Zaphrentiden.

Aufsicht einer karbonischen Person (aus der Steinlohlenzeit), von der Mundfläche gesehen. Die Sternleisten des vierstrahligen Körpers sind hier stark zweiseitig geordnet, zu beiden Seiten einer sagittalen Mittelebene.

Fig. 6. *Zaphrentis cornicula* (Lesueur).

Familie der Zaphrentiden.

Eine einzelne devonische Person. Aus dem obersten Teile der Kalkwand ist die vordere Hälfte des Mauerbalkens weggehoben, um die Mundfläche mit der Mundöffnung zu zeigen.

Fig. 7. *Cyathophyllum expansum* (d'Orbigny).
Familie der Cyathophylliden.

Eine einzelne karbonische Person (aus der Stein-
kohlenzeit). Eben ist in der Mitte die Mundöffnung
sichtbar, im Grunde der Röhre.

Fig. 8. *Cyathoxonia cynodon* (Rafinesque).
Familie der Cyathaxoniden.

Eine einzelne karbonische Person (aus der Stein-
kohlenzeit). Eben ist die vordere Hälfte der Röhre
weggebrochen, um die kegelförmige Säule
(columnella) zu zeigen, welche sich aus dem Grunde
des Magens erhebt.

Fig. 9. *Lithostrotion irregulare*
(Milne Edwards).

Familie der Cyathophylliden.

Längsschnitt durch eine karbonische Person. Man
sieht die Fächerbildung der Querblätter.

Fig. 10. *Alveolites Dattershyi* (Milne Edwards).
Familie der Faustitiden.

Längsschnitt durch eine devonische Person. Zahl-
reiche Querblätter oder Böden sind zwischen den
längs verlaufenden Sternleisten ausgespannt.

Fig. 11. *Hadrophyllum multiradiatum*
(Milne Edwards).

Familie der Palaeorhynchiden.

Ansicht einer devonischen Person (von der Mund-

fläche). Die Sternleisten des vierstrahligen Kelches sind
zweiseitig geordnet, wie bei *Menophyllum*, Fig. 5.

Fig. 12. *Clisiophyllum turbinatum*
(James Thomson).

Familie der Cyathophylliden.

Querschnitt durch eine einzelne Korallenperson.
Die Sternleisten sind spiral gebogen.

Fig. 13. *Aerervularia nuauas* (Schweigger).
Familie der Cyathophylliden.

Stück eines silurischen Korallenstockes, mit einer
vollständigen und sechs anstoßenden unvollständigen
Verästen.

Fig. 14. *Syringophyllum organum*
(Milne Edwards).

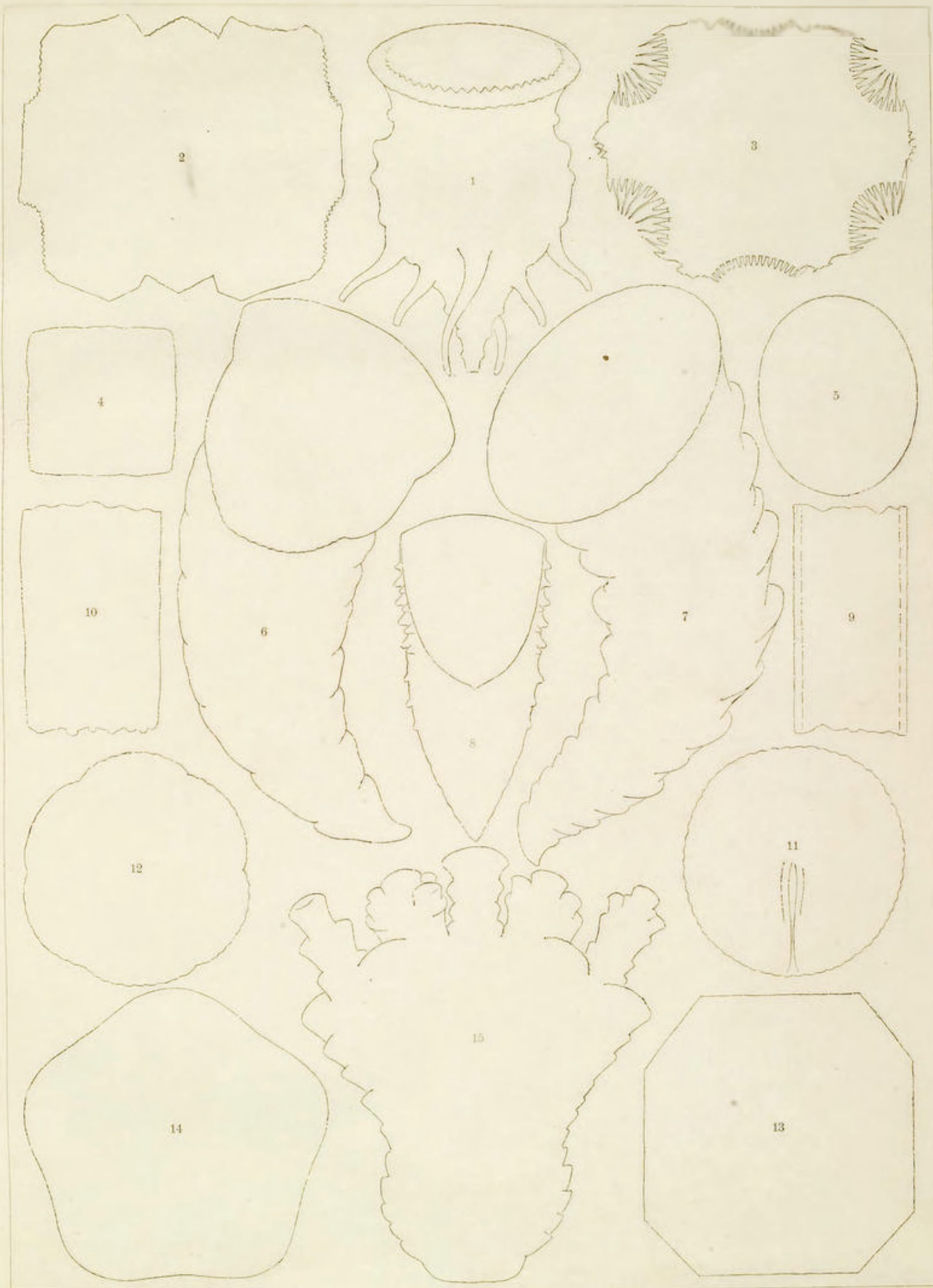
Familie der Cyathophylliden.

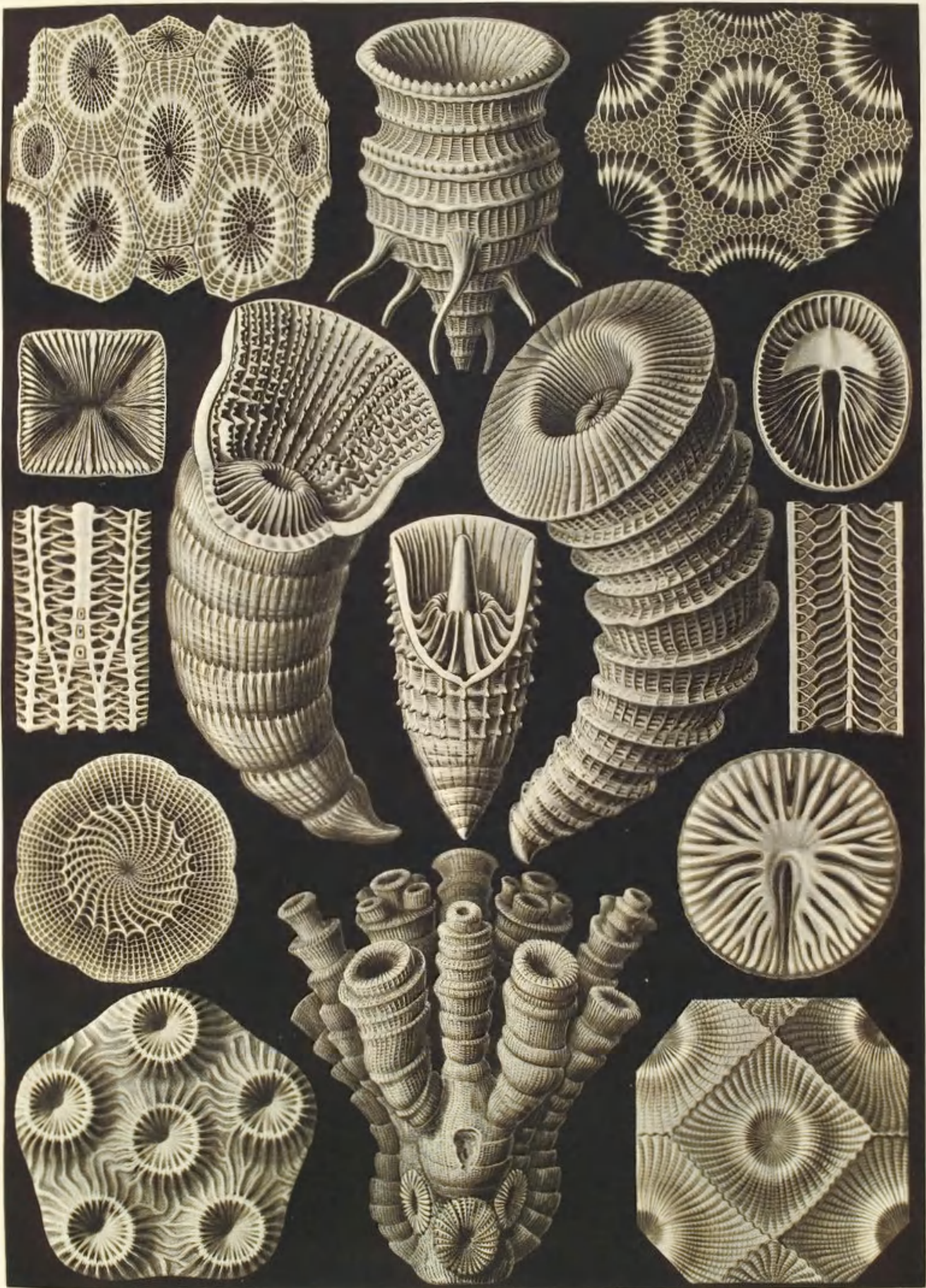
Stück eines silurischen Korallenstockes mit sechs
Personen, deren Röhrenwände aneinander stoßen.

Fig. 15. *Cyathophyllum articulatum*
(Milne Edwards).

Familie der Cyathophylliden.

Stück eines silurischen Korallenstockes, zusam-
mengesetzt aus einer großen Anzahl von schalen-
gegliederten Personen: viele junge Individuen mach-
ten oben aus dem Kelche ihrer Eltern durch Aus-
wuchs hervor.





Tetracoralla. — Vierstrahlige Sternkorallen.

Echinidea. Igelsterne.

Stamm der Sternstiere (Echinodermata); — Hauptklasse der Pygocrinien (Pentacrinia); — Klasse der Igelsterne oder Seeigel (Echinidea); — Unterklasse der modernen Seeigel (Antechinida); — Ordnung der Blumenigel oder Anthostichen (Clypeastronia).

Die Blumenigel (Clypeastronia) bilden eine besondere Gruppe der modernen Seeigel, die sich durch die Bildung der fünfstrahligen und zugleich zweiseitig-symmetrischen Kalkschale auszeichnet. Auf der Bauchseite derselben liegt unten in der Mitte der Mund, mit fünf Zähnen bewaffnet, dahinter der After (Fig. 2 u. 4). Auf der Rückenseite liegt oben in der Mitte das kleine fünfseitige Geschlechtsfeld, mit fünf feinen Geschlechtsöffnungen (Fig. 1 u. 3). Dasselbe ist umgeben von fünf eiförmigen Füßchenfeldern (Ambulakren), welche zusammen eine blumenähnliche Figur bilden (Anthobium); dieselbe hat die Grundform eines Weichens. In jedem der fünf Blumenblätter sind zwei Reihen feiner Poren sichtbar, aus denen die zahlreichen Füßchen hervortreten. Die Kalkschale ist bei allen modernen Seeigeln aus zwanzig Meridianreihen von Platten zusammengesetzt, die hakenförmig vom oberen zum unteren Pole der vertikalen Hauptachse verlaufen. Immer wechseln je zwei poröse (ambulakrale) Plattenreihen regelmäßig ab mit je zwei soliden (interambulakralen) Plattenreihen. — Die jugendliche Larve der Seeigel (Pluteus, Fig. 5 u. 6) ist zweiseitig-symmetrisch gebaut und zeigt noch keine Spur von der fünfstrahligen Grundform des erwachsenen Tieres, das sich aus ihr durch eine sehr merkwürdige Metamorphose entwickelt.

Fig. 1 u. 2. *Clypeaster rosaceus* (Lamarck).

Familie der Clypeastriden.

Der rosenfarbige Schildigel, von den Antillen, in natürlicher Größe. Fig. 1. Ansicht der Kalkschale von der Rückenseite, nach Entfernung der Stacheln. Die fünf Ambulakren oder Füßchenfelder, Blumenblättern ähnlich, bilden das Anthobium und umgeben das kleine zentrale Geschlechtsfeld, mit fünf feinen Öffnungen.

Fig. 2. Die obere (dorsale) Hälfte der Kalkschale (Fig. 1) ist durch einen horizontalen Ringschnitt entfernt, so daß man die inneren Organe in der Leibeshöhle sieht; im Umkreise der Figur die dicke Schnittfläche. In der Mitte ist die Mundöffnung von fünf spitzen (interradialen) Zähnen umgeben; nach außen von jedem Zahn sieht man zwei (dunkle) Muskeleindrücke. Die Zähne werden beim

Kauen durch die kräftigen Kaumuskel bewegt, welche an den Kalkstäben der großen fünfseitigen Zahnpyramide befestigt sind (der sogenannten „Laterne des Weisblekes“). Der fünfzählige Kranz, welcher zwischen der Zahnpyramide und dem äußeren Umkreise der Schale liegt, wird durch die fünf trauartigen, bogenförmigen Eierstöcke gebildet, welche ringsum zusammengefloßen sind.

Fig. 3 u. 4. *Encope emarginata* (Leske).

Familie der Shaleiden.

Der olivengrüne Kerbigel, von Brasilien, in natürlicher Größe.

Fig. 3. Ansicht der Kalkschale von der Rückenseite, nach Entfernung der Stacheln. Die fünf blattförmigen Ambulakren umgeben das zentrale Geschlechtsfeld, wie in Fig. 1. Die flache, schild-

hornige Kalkschale der Gattung *Eneape* ist nur an deren Ecken dadurch ausgezeichnet, daß der Rand fünf periradiale Einschnitte besitzt. In der Mitte zwischen den beiden hinteren Kerben ist der Körper von einem Loch durchzogen (durch Verwachsung von beiden Mäulern einer hinteren, unpaaren Kerbe entstanden).

Fig. 4. Ansicht von der Bauchseite, nach Entfernung der Stacheln. Von dem zentral gelegenen Munde gehen fünf gabelspaltige und verästelte Subradien oder Ambulakralfurden aus, Zufuhrwege der Nahrung, in denen zahlreiche kleine Füßchen stehen. Zwischen dem zentralen Munde und dem hinteren Körperloch liegt die kleine Afteröffnung.

Fig. 5—9. *Echinoeyamus pusillus* (Müller)
Familie der Elypeastriden.

Larven des kleinen europäischen Schildigels. Die fünf Figuren sind stark vergrößert und stellen fünf Stufen aus der Lebensgeschichte des einzigen Elypeastriden dar, welcher die europäischen Meere bewohnt.

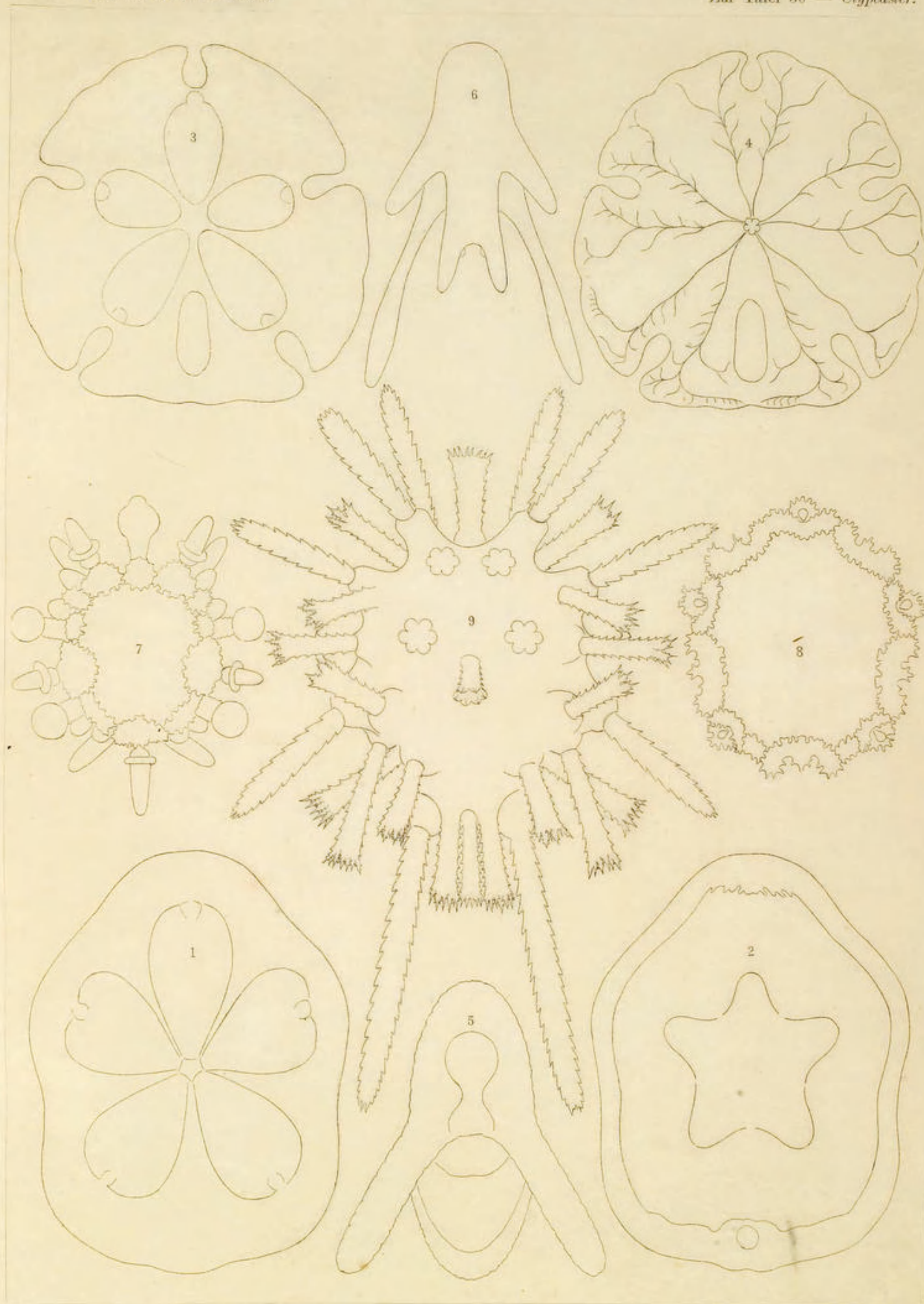
Fig. 5. Die junge Larve (*Pluteus Echinoeyami*), 18 Stunden alt, nur 1 mm lang, 250 mal vergrößert. Die beiden steifen Nerven sind durch Kalkstäbe gestützt; entlang den Seitenlinien läuft eine Wimperkette, deren Klammerebewegung zum Schwimmen dient. In der Mitte ist der einfache (gelbe) Darm der Larve sichtbar, oben der After, unten die Mundöffnung.

Fig. 6. Eine ältere *Pluteus*-Larve, 10 Tage alt, ungefähr 100 mal vergrößert. Es sind bereits acht Nerven gebildet, ähnlich wie bei der *Pluteus*-Larve von *Ophiotrix* (Tafel 10, Fig. 8). Der Darm (in der Mitte der Figur) hat drei Abschnitte zu unterscheiden, unten der rechte Mund, in der Mitte der Magen, oben der Enddarm mit dem After.

Fig. 7. Der junge Seeigel, welcher sich durch Verwachsung aus der *Pluteus*-Larve (Fig. 6) entwickelt hat, 45 Tage alt, stark vergrößert, von der Bauchfläche gesehen. In der Mitte die fünfeckige Mundhaute; die fünf spitzen Zähne sind rings um diese angelegt (mit je drei Kalkstücken). Die Schalenanlage bildet einen Kranz von gitterförmigen Kalkplatten. Nach außen daran sieht man die fünf periradialen ersten Füßchen, keulenförmig, mit runden Saugschiben; dazwischen fünf interradiale Stachelgruppen.

Fig. 8. Das Mundfeld eines etwas älteren Seeigels, 50 Tage alt, 200 mal vergrößert, von der Bauchfläche. In der Umgebung der fünfeckigen Mundhaute sind die Kalkteile der Zahnapramide weiter entwickelt. Die fünf vorspringenden Kalkplatten des Mundes gehören zur Anlage der periradialen Ambulakren.

Fig. 9. Ein junger Seeigel, 60 Tage alt, 1 mm lang, 160 mal vergrößert, von der Rückenfläche gesehen. Das Kalkskelett ist stärker entwickelt, sowohl die Gitterplatten, welche die Schalenanlage bilden, als die langen, symmetrisch angeordneten beweglichen Stacheln.





Echinidea. — Seeigelsterne.

Inhalts-Verzeichnis zum 4. Heft.

Tafel 31. **Calocyclus.** Actiere aus der Klasse der Radiolarien (Region der Nassellarien, Ordnung der Cyclodiceen).

Tafel 32. **Pedalion.** Quentiere aus der Klasse der Koberthiere oder Metazoen.

Tafel 33. **Flustra.** Thieriere aus der Klasse der Kienstiere oder Arthropoden (Region der Krustentiere oder Stomatopoden).

Tafel 34. **Pediastrum.** Algenpflanzen aus der Hauptklasse der Algen (Klasse der Rhodophyceen oder Coenobiotica).

Tafel 35. **Favos.** Meerestiere aus dem Stamm der Spongien oder Schwammthiere (Klasse der Siphonophoren, Siphonophorae; Ordnung der Glaschwämme, Hexactinellae).

Tafel 36. **Aequorea.** Nesseltiere aus der Klasse der Schleierquallen oder Kieselquallen (Ordnung der Leptomedusen).

Tafel 37. **Discolabe.** Nesseltiere aus der Klasse der Stachelquallen oder Siphonophoren (Ordnung der Rhizomedusen).

Tafel 38. **Periphylla.** Nesseltiere aus der Klasse der Stachelquallen (Ordnung der Rhizomedusen).

Tafel 39. **Gorgonia.** Nesseltiere aus der Klasse der Korallen (Ordnung der Scleractinarien, Familie der Stielkorallen oder Gorgoniden).

Tafel 40. **Asterias.** Sternthiere aus der Klasse der Seeesterne oder Asterozoen (Ordnung der Echinozoen).

Cyrtoiden. Flaschenstrahlige.

Stamm der Helier (Protozoa); — Hauptklasse der Wurzelfüßer (Rhizopoda); — Klasse der Strahlige (Radiolaria); — Region der Korbstrahlige oder Alveolaren (Nassellaria); — Ordnung der Flaschenstrahlige (Cyrtoiden).

Die Figuren dieser Tafel stellen die Kieselkette von Cyrtoiden dar, der formenreichsten Ordnung in der Region der Nassellarien; man kennt von dieser Ordnung schon 160 Gattungen und nicht als 1200 verschiedene Arten, meistens sehr klein, dem bloßen Auge unsichtbar oder nur als ein Pünktchen erscheinend. Die Cyrtoiden sind nächst verwandt den Spongioiden, die auf Tafel 22 dargestellt sind. Der lebendige weiche Körper, welcher innerhalb der Kieselkette liegt (auf Tafel 11 abgebildet), ist eine einfache rundliche Zelle (eiförmig, kegelförmig oder langlichrund); die zahlreichen feinen Plasmatiden, die von der inneren Zentralkapsel überall ausstrahlen, sind hier nur in Fig. 7 dargestellt; sie färbt die zerklüftete Kieselkette auf, die sich in dieser Ordnung durch außerordentliche Mannigfaltigkeit und Eleganz in der Schalenform und Gitterbildung auszeichnet. Selten bleibt die Schale einkammerig (Monocyrtida, Fig. 1); meistens setzen sich an die erste Kammer noch eine oder zwei Kammern an (Zweikammerige, Dicyrtida, Fig. 2, 3; — Dreikammerige, Tricyrtida, Fig. 4—5). Dann wird die erste Kammer (oben) als Köpfchen bezeichnet (Cephalis), die zweite als Brustkorb (Thorax), die dritte als Bauchkorb (Abdomen). Bei den Vieltammerigen (Polycyrtida) liegen 4—8 oder mehr (bisweilen 10—20 Kammern) übereinander (Fig. 6, 11). Meistens ist die Gitterkette mit zerklüfteten Abhängen geschmückt, die als Schutzmassen und Schwanzapparate dienen (Schnur am Kopf, Fingel am Brustkorb, Füße am Bauchkorb).

Fig. 1. *Cyrtophormis spiralis* (Haeckel).

Familie der Phänoxyaliden.

Vergrößerung 400. Schale einkammerig, mit einfacher Mündung; gezackte Epitaxialrippen zwischen den Porenreihen.

Fig. 2. *Clathrocanium reginae* (Haeckel).

Familie der Erioxyliden.

Vergrößerung 600. Schale zweikammerig; erste Kammer („Köpfchen“) mit einem Scheitelhorn; zweite Kammer („Brustkorb“) mit gezackter Mündung und mit drei radiären Rippen, zwischen denen drei weite, eiförmige Öffnungen bleiben.

Fig. 3. *Anthocyrtium campanula* (Haeckel).

Familie der Anthoxyaliden.

Vergrößerung 400. Schale zweikammerig; Köpfchen (1.) mit einem spitzen Scheitelhorn; Brust-

korb (II.) glockenförmig, an der Mündung mit einem Kranz von vielen Zähnen.

Fig. 4. *Pterocorys rhinoceros* (Haeckel).

Familie der Podoxyaliden.

Vergrößerung 400. Schale dreikammerig; erste Kammer („Köpfchen“) kegelförmig, mit zwei Hörnern; zweite Kammer („Brustkorb“) dreiseitig-pyramidal, mit drei zugespitzten Flügeln; dritte Kammer („Bauchkorb“) mit weiter Mündung.

Fig. 5. *Lathornithium falcis* (Haeckel).

Familie der Podoxyaliden.

Vergrößerung 400. Schale dreikammerig; Köpfchen mit Scheitelhorn; Brustkorb fast kegelförmig, mit drei spitzen Flügeln; Bauchkorb umgekehrt kegelförmig, unten geschlossen.

Fig. 6. *Alacorys Bismarekii* (Haeckel).

Familie der Phormozampiden.

Vergrößerung 200. Schale dreikammerig; Köpichen mit dornigem Scheitelhorn; Brustkorb gerundet, flachelbemerkt; Bauchkorb mit weitem Öffnung, umgeben von fünf starken Füßen; jeder Fuß trägt an seiner Basis innen zwei kurze Dornen, außen ein starkes, aufwärts gekrümmtes Horn. (Diese stattliche Art, einem Monument auf fünf Säulen gleich, wurde zu Ehren des Fürsten Otto von Bismarck benannt, des genialen Meisters des neuen Deutschen Reiches und seiner hoffnungsvollen Kolonialmacht. Er wurde als praktischer Kenner der deutschen Stammesgeschichte am 31. Juli 1892 in Jena zum ersten Doktor der Phylogenie honoris causa ernannt.)

Fig. 7. *Calocyclus monumentum* (Haeckel).

Familie der Phormozampiden.

Vergrößerung 400. Schale dreikammerig; Köpichen mit einem starken dreikantigen Scheitelhorn; Brustkorb glockenförmig, mit vielen langen eckigen Stacheln besetzt; Bauchkorb weit, an der offenen Mündung mit einem Kranz von zahlreichen senkrecht stehenden Ästen. Bei dieser Figur allein ist auf dieser Tafel auch der lebendige Zweikörper dargestellt, welcher die harte Nieselschale ausstülzt. Von der kegelförmigen Zentralkapsel, die in der Schale eingeschlossen ist, strahlen Tentakel von feinen Plasmajäden aus; diese Scheinfüßchen oder Pseudopodien verdrängen oft an den Berührungspunkten; sie dienen sowohl zum Bewegen und Tasten als zur Nahrungsaufnahme.

Fig. 8. *Procamium trilobum* (Haeckel).

Familie der Præcætidien.

Vergrößerung 300. Schale dreikammerig; Köpichen mit einem starken Scheitelhorn; Brustkorb dreikantig-pyramidal, flachelig; Bauchkorb in drei große Lappen gespalten, zwischen denen drei lange Füße abgehen, als Fortsetzung der drei Brustkanten.

Fig. 9. *Stichophæna Ritterinna* (Haeckel).

Familie der Phormozampiden.

Vergrößerung 400. Schale vielkammerig, kegelförmig, aus einer Reihe von Kammern zusammengefaßt, die mit dem Alter an Größe zunehmen. Die älteste Kammer (oben) ist ein kleines Kogelchen mit einem Scheitelhorn; die jüngste und letzte Kammer (unten) ist sehr groß, kugelförmig, fast kugelig aufgetrieben. Auf dieser Kugel verlaufen neun gezähnte Rippen in Meridianlinien als Fortsetzung von neun vorspringenden Ästen des mittleren Schalentheils. Unten ist die Mündung durch Gitterwerk geschlossen (wie in Fig. 5). Diese schöne Art ist zu Ehren des Herrn Dr. Paul von Ritter in Pöchl benannt, der im Jahre 1888 an der Universität Jena die „Paul von Rittersche Stiftung für phylogenetische Zoologie“ gründete und damit zugleich den ersten akademischen Lehrstuhl für die moderne Entwicklungslehre, die „Ritter-Professur für Phylogenie“ in Jena.

Fig. 10. *Dietyocodon Annasethe* (Haeckel).

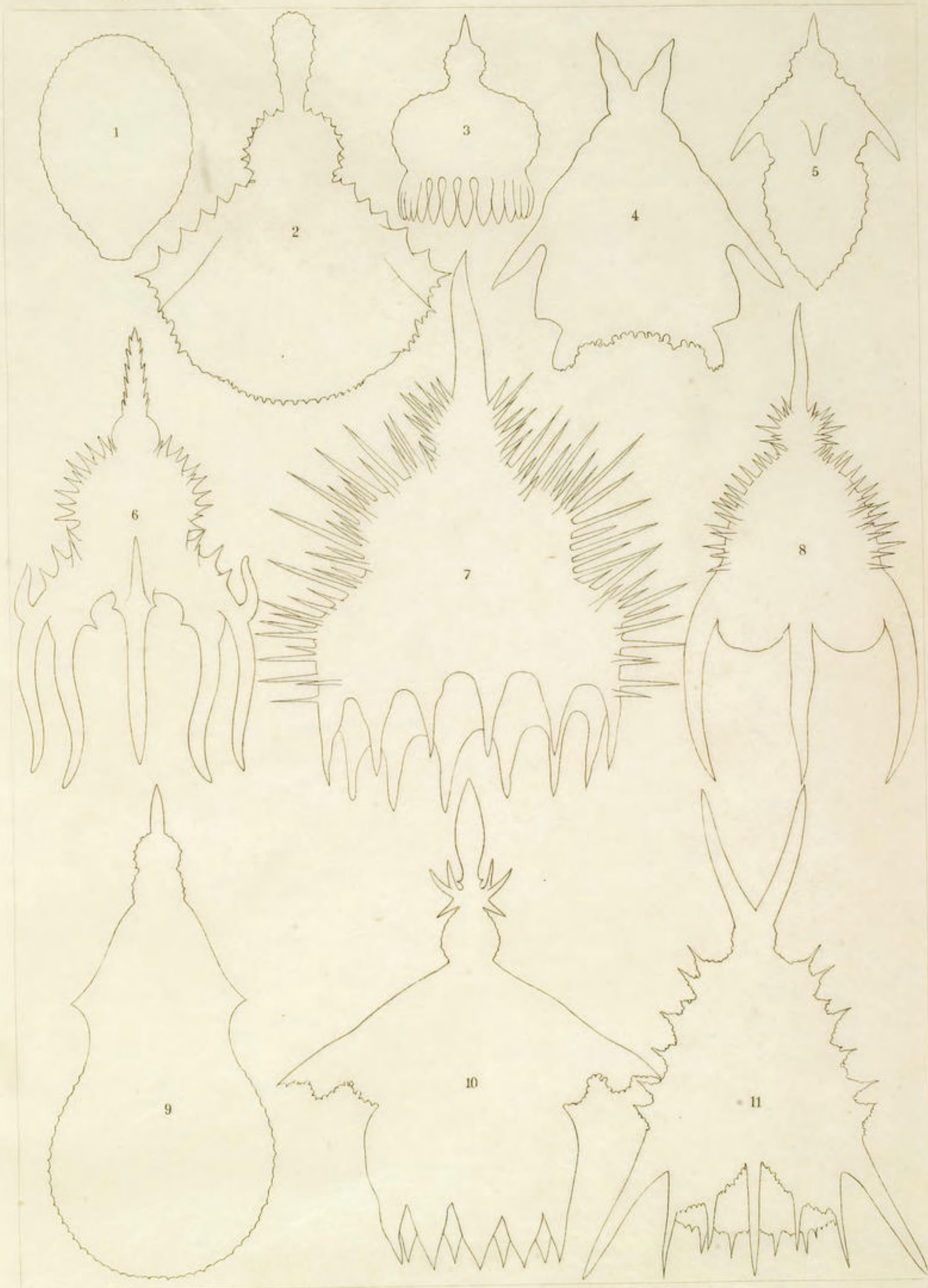
Familie der Podocætidien.

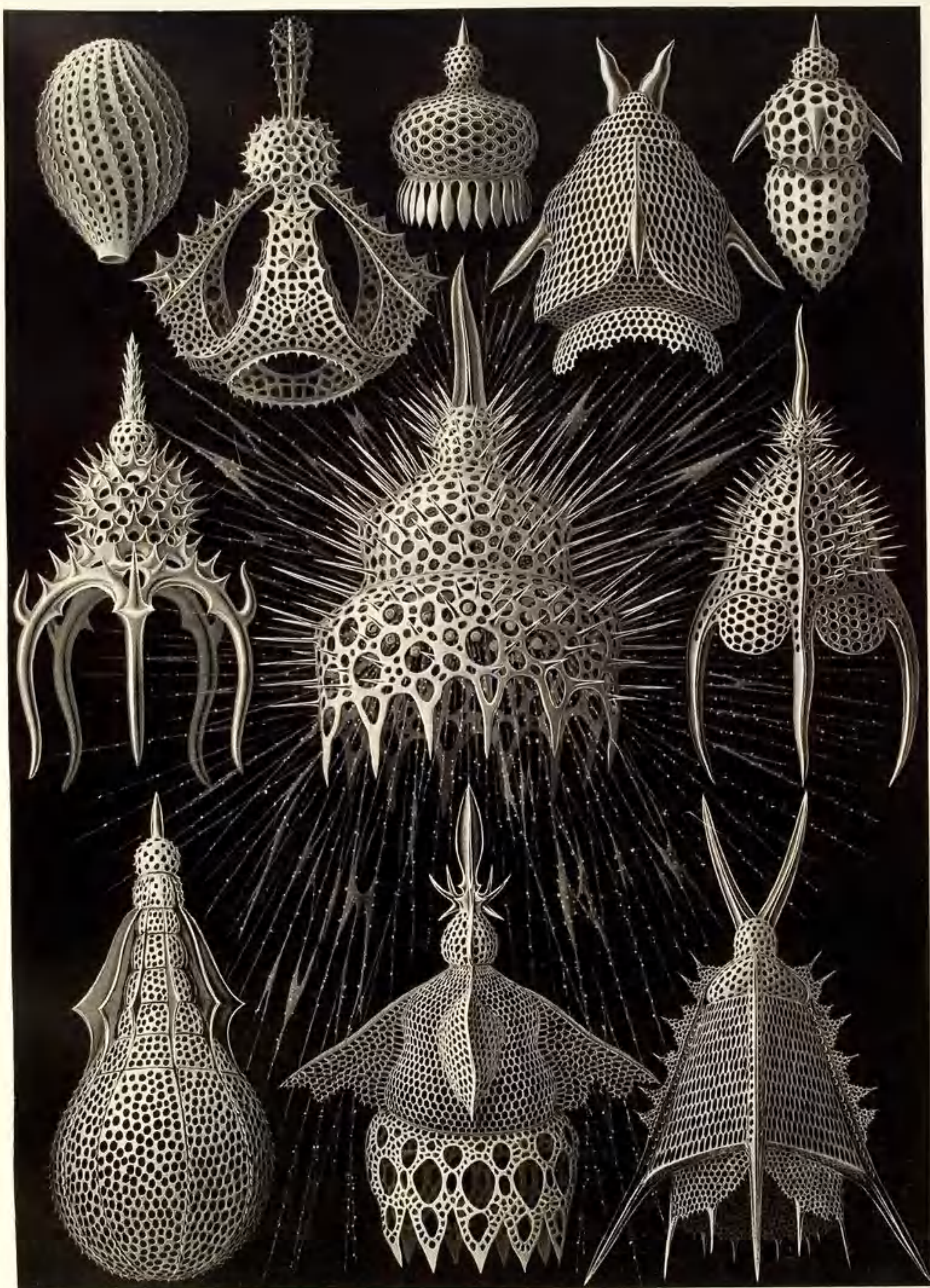
Vergrößerung 400. Schale dreikammerig; Köpichen mit einem starken Scheitelhorn; Brustkorb dreikantig-pyramidal, mit drei gegitterten Ästen; Bauchkorb mit drei Stacheln von großen Gittermaschen, die durch feines Netzwerk getrennt sind. Mündung unten mit einem Kranz von neun dreieckigen, senkrecht stehenden Gitterjüden. Diese schöne Art ist dem Gedächtnis von Anna Sædel, geborne Sædel, gewidmet (geb. 1835, gest. 1864).

Fig. 11. *Artopilius elegans* (Haeckel).

Familie der Stichozampiden.

Vergrößerung 200. Schale vierkammerig, dreikantig-pyramidal. Köpichen mit zwei Dornen. Der kleine Brustkorb und der große Bauchkorb mit drei gezackten Kanten, die am Beginn der vierten Kammer in drei spitze Äste auslaufen. Mündung zackig, mit neun senkrechten Zähnen.





Cyrtoidea. — *Plattenschräbflinge*.

Rotatoria. Rädertiere.

Stamm der Wurmliere (Vermalia); — Klasse der Rädertiere (Rotatoria).

Die Rädertiere (Rotatoria) sind Wurmtiere von sehr geringer Größe, meistens dem unbewaffneten Auge unsichtbar; nur wenige Arten erreichen die Größe von 1—2 mm. Sie bewohnen zum größten Teil das süße Wasser, einige auch das Meer; viele können lange Zeit ausgezehrt im Schemel verharren; erst bei Wasserzutritt leben sie wieder auf. Ältern Vornen haben diese Vermalien am dem Munde eines eigentümlichen Räderorgans, einer beweglichen Scheibe am Kopfende des eiförmigen oder schiffjournigen Körpers; die zarten Wimpern, welche den Rand dieser gelappten Scheibe in einer oder mehreren Reihen besetzen, bringen durch ihre lebhafteste Bewegung einen Wasserstrudel hervor, der sowohl zum Schwimmen als zum Herbeiwirbeln der Nahrung dient; es entsteht so bei vielen Rädertieren, besonders wenn die Scheibe deutlich zweilappig ist, der Anschein von einem Paar sich drehenden Rädern. Die meisten Rädertiere schwimmen je zwei im Wasser umher; einige kriechen auch (ähnlich wie Moupen), indem sie einen gegliederten Fortsatz des hinteren Körperendes, den sogenannten „Fuß“, krümmen, ausstrecken und einziehen (Fig. 6, 7, 8). Mittels der beiden Fänge oder Schwanzlappen an dessen Ende können sie sich auch vortibergehend anheften. Einige Arten heften sich mittels des Fußes dauernd an Steinen oder Wasserpflanzen fest. In der Mitte des durchsichtigen Körpers sieht man den Darmkanal, der aus drei Abschnitten besteht: vorn ein Schlundkopf mit einem Paar beweglichen, kauenden Zähnen, in der Mitte der rundliche Magen mit einem Paar seitlichen Verdauungs (Fig. 3, 8); hinten der gerade Enddarm, zu dessen beiden Seiten die Schenkel des hufeisenförmigen Eierstockes liegen (Fig. 3, 4). Rechts und links sieht man in den Seitenteilen des Leibes ein Paar geschlangelte Kanäle, die hinten ausmünden, die Exkretionsorgane oder Nieren (Nephridien, Fig. 5—8). Der harte Panzer, der den Körper vieler Rädertiere einschließt, besteht aus Chitin und ist oft mit Rippen und Radeln verziert (Fig. 7, 8).

Fig. 1. Pedalion mirum (Hudson).

Familie der Brachyopoden.

Dieses Rädertier (vom Rücken gesehen) zeichnet sich vor den übrigen durch den Besitz von sechs borstentragenden, keimartigen Anhängen aus, die zum Springen im Wasser dienen und ihm große Ähnlichkeit mit gewissen kleinen Krebsen verleihen; die Borsten dieser Springfüße sind gestreckt. Zwei Füße sind unpaar und liegen in der Mittelebene des Körpers, mit nach hinten gerichteten Schwimmborsten (ein kleinerer Fuß oben auf dem Rücken,

ein größerer Fuß unten auf dem Bauche). Die vier anderen Füße sind paarig, ein Paar kleinerer Vorderfüße (oben) und ein Paar größere Hinterfüße (unten). Oben am Kopfe sind rechts und links die beiden elliptischen Räder oder Wimpernscheiben sichtbar.

Fig. 2. Lacinnularia socialis (Ehrenberg).

Familie der Rhynoliden.

Die Figur zeigt eine kugelförmige Gesellschaft von Rädertieren, welche strahlenförmig an einem gemeinsamen Mittelpunkt auf dem Stengel einer Wasserpflanze aufsitzen.

Fig. 3. *Polyarthra platyptera* (Ehrenberg).

Familie der Illariiden.

Der eiförmige hohle Körper dieses Nübertieres ist durch den Besitz von sechs Paar beweglichen, schwertförmigen Flossen oder Schwimmborsten ausgezeichnet, welche die raschen, hüpfenden Bewegungen bewirken. Die scharfen Häutchen dieser steilen Flossen sind gefaltet; drei sitzen jederseits am Rande der Rückenfläche, drei am Rande der Bauchfläche. Am Kopfe vorn (oben in der Figur) sitzt das Nüderorgan, dessen Wimpern zurückgezogen sind; innerhalb desselben ein Paar kegelförmige Nüden (Nüderorgane) und ein Paar steile Borsten (Tastorgane); dazwischen in der Mitte des unpaaren Auges. Im Innern schimmert der Darmkanal durch, hinten der hufeisenförmige Eierstock.

Fig. 4. *Pterodina patina* (Ehrenberg).

Familie der Pterodiniden.

Der hufeisenförmige Körper ist in eine flache, kreisrunde Schale eingeschlossen; aus einem Ausschnitt am vorderen Rande tritt (oben) das zweiflappige Nüderorgan hervor. Am hinteren Rande liegen ein Paar rote Augen. In der Mitte des Innern ist der Darmkanal sichtbar und zu beiden Seiten desselben vorn die geschlängelten Nieren, hinten der hufeisenförmige Eierstock mit zwei halbkreisförmigen Schenkeln.

Fig. 5. *Stephanoceros Eichhornii* (Ehrenberg).

Familie der Rhizopoden.

Dieses Nübertier sitzt mittels eines schlanken Fußes an Wasserpflanzen fest und hat äußerlich große Ähnlichkeit mit einem Polypen. Das eigentümliche Nüderorgan besteht aus fünf schlanken Armen, die oben den Mund umgeben und einwärts gestülpt sind; die zahlreichen langen Wimpern, welche in Büscheln auf den Armen aufliegen, bewegen sich nur langsam. Im Innern des tentakelartigen Körpers ist in der

Mitte der Darmkanal sichtbar, zu beiden Seiten desselben die geschlängelten Nieren und hinten der Eierstock.

Fig. 6. *Enchlamis dilatata* (Leydig).

Familie der Loriciden.

Der hufeisenförmige Körper ist in einer zweiflappigen Schale eingeschlossen, deren Bauchklappe flach ist, während die Rückenklappe stark gewölbt ist. Aus dem vorderen Ausschnitt der Schale tritt (oben) das Nüderorgan hervor, in mehrere Lappen geteilt. Der gegliederte Fuß am hinteren Ende trägt ein Paar lanzettförmige Schwanzborsten. Im Innern ist in der Mitte der Darmkanal sichtbar, zu beiden Seiten die geschlängelten Nieren.

Fig. 7. *Notus Leydigii* (Haeckel).

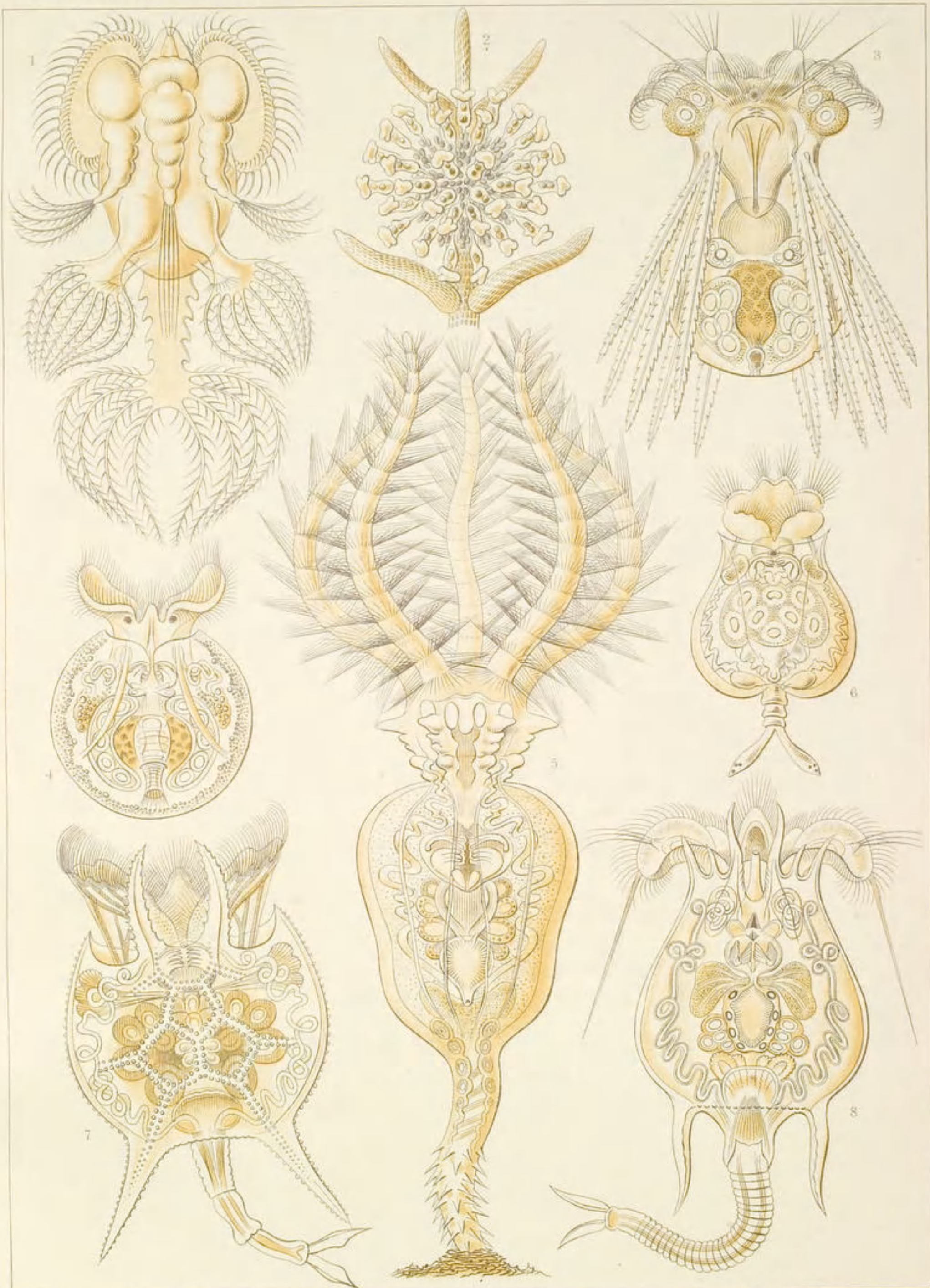
Familie der Loriciden.

Der flachgedrückte Körper ist in eine Schale eingeschlossen, deren gewölbte Rückenplatte geteilt und durch gekrümmte Rippen in fünfzählige Felder geteilt ist; am vorderen Ausschnitt der Schale springen zwei gekrümmte, am hinteren zwei gerade Hörner vor. Das große Nüderorgan (oben) ist gelappt. Im Innern ist in der Mitte der Darm sichtbar, hinten der Eierstock und zu beiden Seiten die geschlängelten Nieren. Hinten tritt der gegliederte Fuß vor, mit einem Paar Schwanzlappen.

Fig. 8. *Brachionus Bakeri* (Ehrenberg).

Familie der Loriciden.

Der Körper, welcher den flachgedrückten Körper einschließt, ist vorn mit drei Paar, hinten mit einem Paar Stacheln besetzt. Am vorderen breiten, hufeisenförmigen Nüderorgan stehen seitlich ein Paar lange, nach hinten gerichtete Tastborsten. Der Darmkanal, in der Mitte durchschimmernd, zeigt deutlich die drei Abschnitte. Zu beiden Seiten liegen die geschlängelten Nierenkanäle. Hinten tritt der lange, geringelte Fuß vor, am Ende mit einer Schwanzgabel.



Rotatoria. — Rädertiere.

Bryozoa. Moostiere.

Stamm der Mürmliere (Vermalia); — Hauptklasse der Eusphyrtmer (Prosopygia); —
 Klasse der Moostiere (Bryozoa); — Unterklasse der Kranzwickler (Stelmatopoda); —
 Ordnung der Lippenmündigen (Cheilostomata).

Die Figuren dieser Tafel stellen bei starker Vergrößerung die zierlichen Gehäuse von Moostieren oder Bryozoen dar. Die lebenden Tierchen selbst, welche diese festen, verkalkten Gehäuse bauen und bewohnen, sind hier nicht dargestellt, wohl aber auf Tafel 23 (Cristatella). Ihre Größe beträgt nur einen oder wenige Millimeter, viele sind noch kleiner. Während die zarten Wurmtiere dieser formenreichen Klasse fast immer dieselbe polypenähnliche Gestalt besitzen (Taf. 23, Fig. 6), ist dagegen die Form der von ihnen erzeugten Gehäuse oder Kalkschalen äußerst mannigfaltig; man unterscheidet gegen 3000 Arten; davon ungefähr ein Drittel lebend, zwei Drittel ausgestorben und versteinert. Der größte Teil der Arten lebt im Meere, nur sehr wenige im süßen Wasser.

Kost alle Moostiere leben gesellig, indem viele Einzeltiere (oder Personen) zu einem Stöck oder Kormus verbunden sind. Alle Individuen eines Stockes hängen direct zusammen und haben gemeinsame Ernährung, ähnlich wie die Personen der Polypenstöcke. Jede Person bildet sich ein horniges oder kalkiges Gehäuse, eine Kammer (oder sogenannte „Zelle“), in welche sie sich zurückziehen kann. Die zahlreichen Kammern (oft viele Tausend an einem Stöck) sind bald in einer Fläche nebeneinander geordnet, bald tellerförmig aneinander gereiht; im ersteren Falle haben die Stöcke die Form von Blättern oder Krusten, welche bald frei wachsen (Fig. 10), bald Steine, Seepflanzen und andere Gegenstände rindenartig überziehen (Fig. 7); im letzteren Falle bilden die Stöcke meist zierliche Büschchen oder Sträucher, die sich oft reich verzweigen. Bei vielen Bryozoen nehmen die einzelnen Personen des Stockes durch Arbeitsteilung oft sehr verschiedene Formen an (ähnlich wie bei Polypen und Siphonophoren); so finden sich z. B. oft zwischen den vollkommen ausgebildeten, geschlechtsreifen Personen andere Individuen, welche weder Darm noch Geschlechtsorgane haben, sondern als Greif- und Lastorgane thätig sind: sie haben bisweilen die Form von schwingenden Stäben (Vibracula) oder von Regellopfen mit beweglichem Unterhaken (Avicularia, Fig. 6, 14 und 15).

Fig. 1. *Lepralia spinifera* (Johnston).

Familie der Eschariden.

Sieben benachbarte Kammern (nur die zwei mittleren vollständig).

Fig. 2. *Cribrilina punctata* (Hassall).

Familie der Eschariden.

Eine einzelne Kammer.

Fig. 3. *Imbricula verrucosa* (Hincks).

Familie der Eschariden.

Eine einzelne Kammer.

Fig. 4. *Cribrilina radiata* (Smith).

Familie der Eschariden.

Eine einzelne Kammer.

Fig. 5. *Lepralia alata* (Busk).

Familie der Eschariden.

Sechs benachbarte Kammern.

Fig. 6. *Rugula flabellata* (Busk).

Familie der Bicellariden.

Sechs benachbarte Kammern.

Fig. 7. *Cupularia stellata* (Busk).

Familie der Eschariden.

Ein junger Stod (schalenförmiger Kormus),
zusammengesetzt aus zahlreichen, vierstrahlig gestell-
ten Kammern.

Fig. 8. *Foraminaria oculata* (Busk).

Familie der Foraminiferiden.

Eine Gruppe von Kammern (die drei oberen
vollständig).

Fig. 9. *Umbonula reticulata* (Hincks).

Familie der Eschariden.

Eine einzelne Kammer.

Fig. 10. *Cribrella costata* (Busk).

Familie der Eschariden.

Eine einzelne Kammer.

Fig. 11. *Smittia Landsborovi* (Hincks).

Familie der Eschariden.

Eine einzelne Kammer.

Fig. 12. *Smittia reticulata* (Hincks).

Familie der Eschariden.

Eine einzelne Kammer.

Fig. 13. *Lepralia unguiculata* (Johnston).

Familie der Eschariden.

Eine einzelne Kammer.

Fig. 14. *Diachoris magellanica* (Busk).

Familie der Flußiden.

Sechs benachbarte Kammern.

Fig. 15. *Diachoris eretali* (Busk).

Familie der Flußiden.

Neht benachbarte Kammern.

Fig. 16. *Flustra Gayi* (Savigny).

Familie der Flußiden.

Ein ganzer Stod (zweimal vergrößert). Auf
den gelappten, blattförmigen Ästen des Kormus er-
scheinen die unzähligen kleinen Kammern besetzt
als kleine Punkte.

Fig. 17. *Flustra Gayi* (Savigny).

Familie der Flußiden.

Dreizehn einzelne Kammern von dem Stod
Fig. 16, stark vergrößert.

Fig. 18. *Schizoporella hyalina* (Hincks).

Familie der Eschariden.

Drei benachbarte Kammern.

Fig. 19. *Lepralia variolosa* (Johnston).

Familie der Eschariden.

Eine einzelne Kammer.

Fig. 20. *Chorizopora Brongniartii* (Audouin).

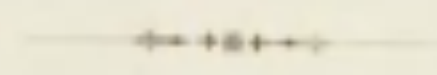
Familie der Eschariden.

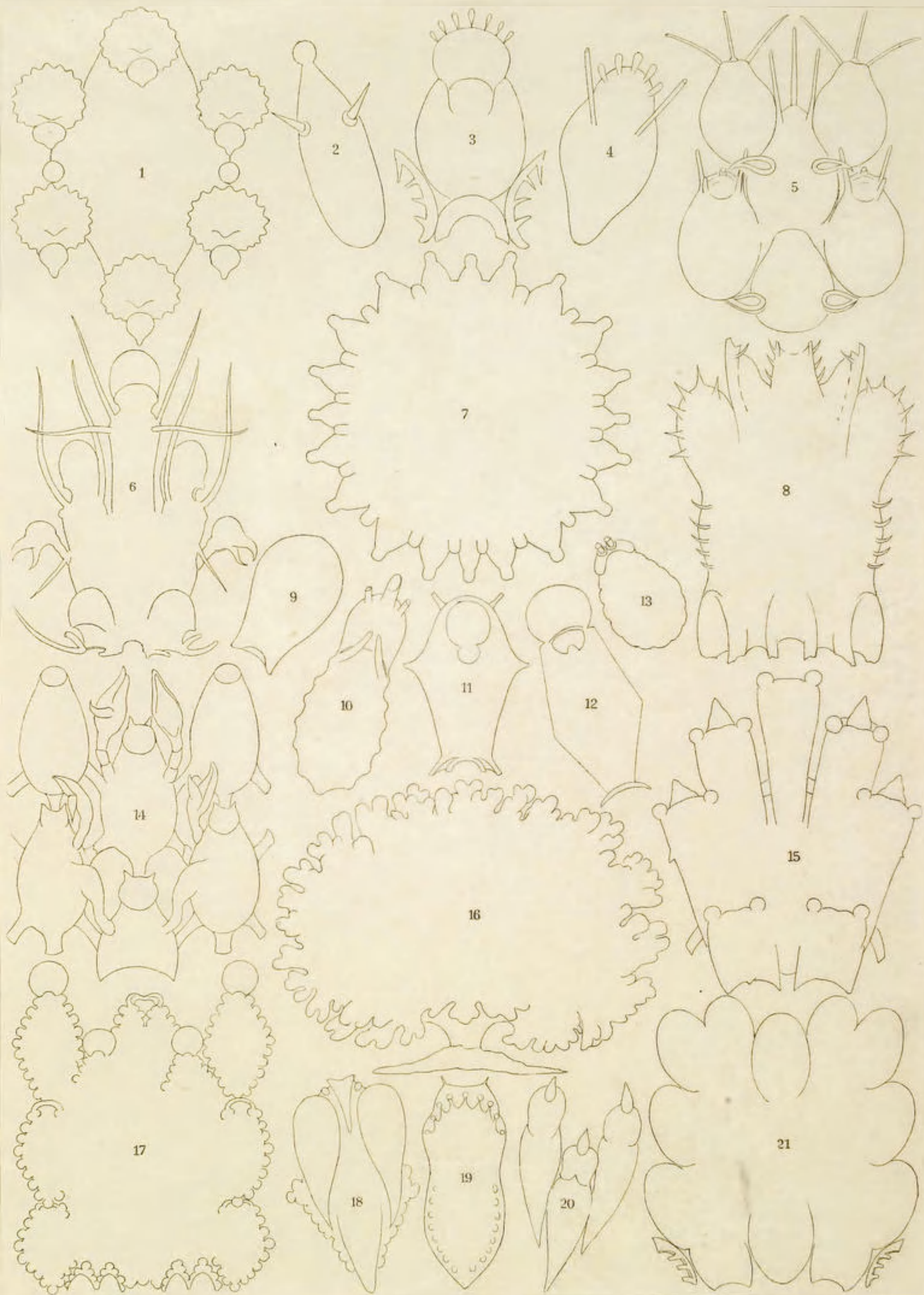
Drei benachbarte Kammern.

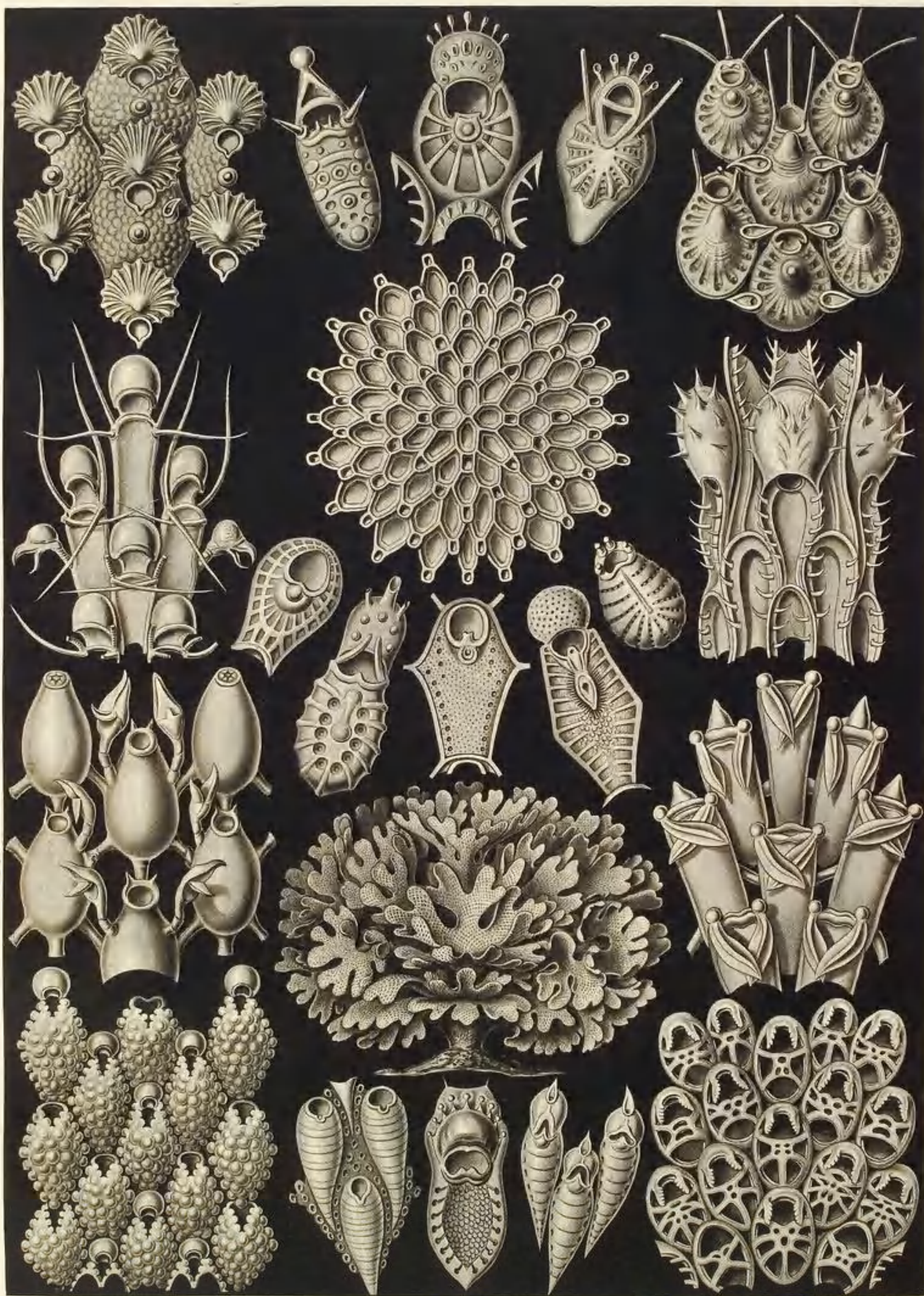
Fig. 21. *Flustra Aragoi* (Savigny).

Familie der Flußiden.

Eine Gruppe von 17 Kammern.







Bryozoa. — Moosfiere.

Melethallia. Gesellige Algetten.

Stamm der Urpflanzen (Protophyta); — Hauptklasse der Algetten (Zoosporata); — Klasse der Melethallien (Coenobiotica); — Familie der Wassernechten (Hydrodictyea).

Die Melethallien (Coenobiotica) sind kleine, das Süßwasser bewohnende Urpflanzen aus der Hauptklasse der Algetten (der sogenannten „einzelligen Algen mit Schwärmigaren“, Zoosporata); sie unterscheiden sich von den übrigen Algetten dadurch, daß ihre grünen Zellen nicht einzeln leben (Monobia, die näher verwandten Prorococci), sondern beständige Zellnereine bilden (Coenobia). Bei der Gattung *Pediastrum*, mit zahlreichen, im Süßwasser lebenden Arten, sind die geselligen Zellen stets in Form einer flachen Scheibe von zierlicher Form geordnet, in einer einzigen Schicht. In dem grünen Zellinhalt findet sich stets ein glänzender Einkeißelkörper (Pyrenoid) sowie mehrere (hier rötlich gefärbte) kleine Zellkerne. Die Fortpflanzung erfolgt gewöhnlich durch Schwärmigaren, welche in bestimmter Zahl (4, 8, 16, 32) in einer Zelle entstehen; dann springt an einer Stelle die Zellwand auf, und aus dieser Geburtsaperte der Mutterzelle tritt eine gallertige Masse hervor, in welche die beweglichen Trichterzellen übersteigen (Fig. 8); schon innerhalb der Masse ordnen sich letztere zu einer neuen Scheibe. Bei den meisten Arten ist die Scheibe aus 8 oder 16 Zellen zusammengesetzt, seltener aus 4, 32 oder 64. Die Randzellen unterscheiden sich gewöhnlich von den Mittelzellen durch Bildung von Lappen, Höckern oder Stacheln, welche in den einzelnen Arten verschieden geformt sind.

Fig. 1. *Pediastrum tetras* (Ehrenberg).

Die Scheibe besteht aus vier gleichen, im Kreuz stehenden, dreieckigen Zellen, deren Außeneand zweilappig und vierkantig ist. Jede Zelle enthält ein Pyrenoid und zwei Kerne.

Fig. 2. *Pediastrum rotula* (Kützting).

Die Scheibe ist aus acht zweilappigen Zellen zusammengesetzt; die Mittelzelle enthält fünf Kerne, die sieben Randzellen je sechs Kerne.

Fig. 3. *Pediastrum granulatum* (Kützting).

Die Scheibe besteht aus acht Zellen, von denen jede ein zentrales Pyrenoid und zahlreiche kleine Kerne einschließt. Die beiden inneren Mittelzellen sind trapezoid, ohne Fortsätze. Die sechs Randzellen sind zweilappig, jede mit zwei radialen, körnig rauhen Kolken bewaffnet.

Fig. 4. *Pediastrum actinum* (Haeckel).

Die Scheibe besteht aus acht gleichen, flaschenförmigen Zellen, die einen regulären achtschaligen Stern bilden. Jede Zelle besitzt einen Kern (mitten), ein Pyrenoid (innen) und einen radialen Fortsatz, gleich einem Flaschenhals (außen).

Fig. 5. *Pediastrum cruciatum* (Haeckel).

Die Scheibe besteht aus vier gleichen, im Kreuz stehenden zweilappigen Zellen; jede Zelle enthält ein Pyrenoid und sechs kleine Kerne. Jeder der acht Lappen trägt außen zwei feine Spitzen.

Fig. 6. *Pediastrum selenaceum* (Kützting).

Die Scheibe besteht aus 16 Zellen, welche die gewöhnliche Anordnung zeigen (wie auch in Fig. 7); eine zentrale Mittelzelle ist von fünf ähnlichen umgeben, und diese von einem Kranz von zehn

zweiflappigen Randzellen. Jede Zelle enthält ein zentrales Pyrenoid und 4—6 Kerne.

Fig. 7. *Pediastrum perlusum* (Kützting).

Die Scheibe besteht aus 16 Zellen, in derselben Anordnung wie Fig. 6, nur durch größere Zwischenräume getrennt. Die spitzen, dreieckigen Lappen der zehn Randzellen sind gezähnt. Die kleinen Kerne dieser Art sind zahlreicher.

Fig. 8. *Pediastrum elegans* (Haeckel).

Die Scheibe besteht aus 32 Zellen; eine zentrale Mittelzelle ist von drei Zellreihen zu fünf, zehn und 16 Zellen umgeben. Von den sechs Mittelzellen enthält jede ein zentrales Pyrenoid und 5—8 Kerne. Die zehn Zellen des zweiten Ringes sind in Vermehrung begriffen; jede zerfällt durch Teilung in 8—16 Zellen. Die 16 Zellen des äußeren Ringes oder die Randzellen (mit je vier spitzen, gezähnten Randlappen) zeigen den Geburtsakt der Tochter Scheiben, die sich in jeder einzelnen Zelle der Mutterscheibe durch Teilung gebildet haben. In vier diagonalen Randzellen beginnt die Geburt, indem aus einem Sprung oder Geburtspore der Pyrenoid eine gewackelte Blase vortritt. In vier anderen, zwischen jenen liegenden Randzellen ist die Geburt weiter vorgedrungen; die vier jungen Tochter Scheiben (deren 16 bezügliche Zellen sich noch nicht regelmäßig geordnet haben) sind aus ihrer Mutterzelle in die Blase übergetreten. Die acht Randzellen zwischen den gehäuteten acht Zellen sind bereits entleert; jede zeigt noch den schrägen Sprung der Zellenwand, aus welchem die geborenen Tochter Scheiben ausgetreten sind.

Fig. 9. *Pediastrum lunatum* (Haeckel).

Die Scheibe besteht aus acht Zellen, ähnlich geordnet wie Fig. 3 und 10. Die beiden Mittelzellen sind halbkreisförmig, mit je zwei Kernen; die sechs Randzellen sind halbmondförmig, mit je vier Kernen. Jede Zelle enthält ein zentrales Pyrenoid.

Fig. 10. *Pediastrum lunatum* (Haeckel).

Die Scheibe besteht aus acht Zellen, ähnlich geordnet wie Fig. 3 und 9. Die beiden Mittelzellen sind fünfeckig, die sechs Randzellen sind sechseckig, außen gabelteilig.

Fig. 11. *Pediastrum Braunii* (Haeckel).

Die elliptische Scheibe besteht aus 8 pentagonalen Zellen, deren jede einen tiefen Einschnitt zeigt. Die sechs Randzellen sind mit je vier zarten Spitzen besetzt. Diese Art ist nach dem feinsinnigen Botaniker Alexander Braun benannt.

Fig. 12. *Pediastrum ellipticum* (Ehrenberg).

Die elliptische Scheibe besteht aus 16 Zellen, von denen jede ein Pyrenoid und vier Kerne enthält. Die fünf Mittelzellen sind zweiteilig, die elf Randzellen am Rande zweiflappig.

Fig. 13. *Pediastrum Darwinii* (Haeckel).

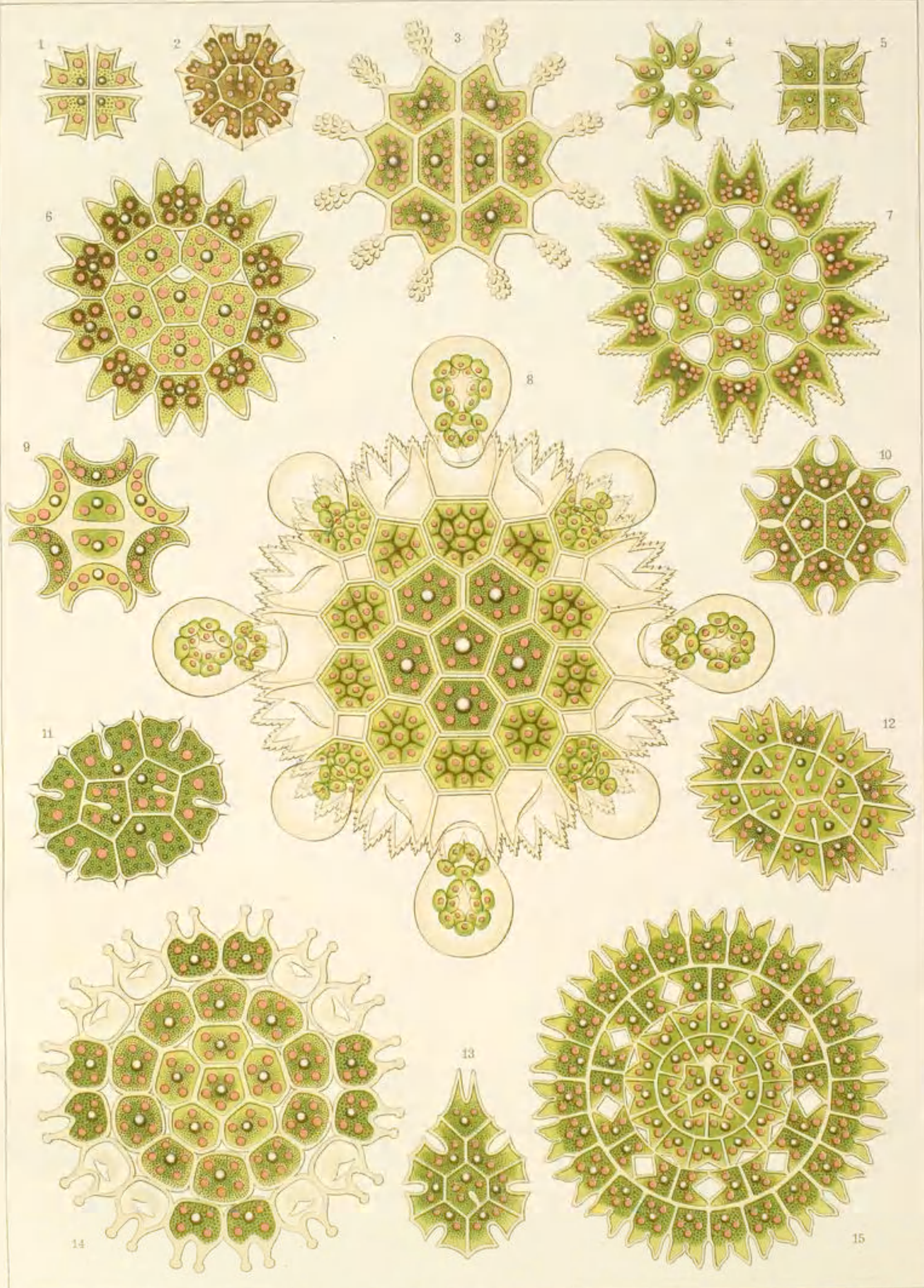
Die hirnformige Scheibe ist bilateral und besteht aus acht symmetrisch geordneten Zellen; eine Mittelzelle ist von sechs zweiteiligen Randzellen umgeben; die achte Zelle liegt zentralisch zwischen zwei Randzellen.

Fig. 14. *Pediastrum trochiscus* (Haeckel).

Die Scheibe, einem Rohnrad ähnlich, besteht aus 32 Zellen; eine Mittelzelle ist von drei Zellreihen umgeben; der erste (innere) Ring ist aus fünf, der zweite (mittlere) aus zehn und der dritte (äußere) aus 16 Zellen zusammengesetzt. Von letzteren sind vier Paare leer und zeigen die Geburtspore, aus welcher die Tochter Scheiben ausgetreten sind.

Fig. 15. *Pediastrum salare* (Haeckel).

Die Scheibe besteht aus 44 Zellen; drei Zentralzellen sind von vier Ringen umgeben; der erste Ring enthält 7, der zweite 13, der dritte 18 und der vierte 23 Zellen. Jede Zelle enthält ein Pyrenoid und mehrere Kerne.



Melethallia. — Gesellige Algetten.

Hexactinellae. Glaschwämme.

Stamm der Schwämme (Spongiae); — Klasse der Kieselchwämme (Silicispongiae); —
Ordnung der Glaschwämme (Hexactinellae oder Hyalospongiae).

Die Glaschwämme oder sechsstrahligen Kieselchwämme (Hexactinellae) zeichnen sich vor den übrigen Schwämmen durch die Bildung eines zierlichen Kieselgerüsts aus, dessen ursprüngliche Bestandteile sechsstrahlige Spicula oder Nadeln sind. Die geometrische Grundform dieser arten Kieselgebilde ist der Achsenstern des Würfels und des regulären Oktaeders: drei gleiche Achsen, welche sich unter rechten Winkeln im Raume schneiden (wie die drei Achsen des regulären Kristallsystems). Bald bleiben diese drei Achsen gleich; bald werden eine oder mehrere verlängert oder verkürzt, verästelt oder geteilt. Bistweilen tritt an die Stelle jedes einzelnen Strahls ein pinselförmiges Büschel von Nadeln (Fig. 12—17). Jeder Strahl kann am freien Ende auch ein Scheibchen oder Stielchen tragen (Fig. 13, 14). Tausende solcher zierlichen Kieselgebilde sind gewöhnlich innerhalb des weichen lebendigen Schwammkörpers zu einem mannigfaltig gestalteten Gerüste verbunden, welches einem Kunstwerk aus gesponnenem Glase gleicht. Die Verbindung der Spicula innerhalb des weichen Gerüsts bleibt locker in der Unterordnung der Eysfacinen; viele stecken meistens mittels eines Schopfes locker im Schlamm des Meeresbodens (so Euplectella und Hultenia, Fig. 3 und 5). Dagegen wird die Verbindung der Nadeln sehr fest durch Verwachsung zu einem starren Gerüste in der Unterordnung der Dictyoninen, die meistens auf festem Meeresboden festgewachsen sind (so Farrea, Fig. 1 u. 2, und Sclerothamnus, Fig. 6 u. 7). Nicht allein die höchst mannigfaltige Gestalt dieser Kieselgerüste ist bei den Hexactinellen gewöhnlich sehr zierlich und regelmäßig, sondern auch die Anordnung und Gestalt der Wasserkanäle, welche den Schwammkörper durchziehen, und bei Kieselkammern, die oft strahlenförmig um einen Kanal gruppiert sind (Fig. 2, 4, 8). Gewöhnlich ist der stielliche Stock (oder Cornus) der Glaschwämme aus zahlreichen Stielchen (oder Cornubien) zusammengesetzt, und diese wieder aus vielen Kieselkammern, den eigentlichen Individuen oder Personen des Schwammes.

Fig. 1. Farren Haeckelii (F. E. Schulze).

Der ansehnliche, baumartige Schwamm (in natürlicher Größe gezeichnet) besteht aus verästelten hohlen Röhren, deren dünne, aber feste Wand ein sehr zierliches Gitterwerk mit quadratischen Maschen zeigt. Durch die feinen Poren der Oberfläche strömt das Wasser ein, durch die Mündungen der Röhren aus.

Fig. 2. Farrea Haeckelii (F. E. Schulze).

Eine einzelne vierseitige Masche des Schwammes (Fig. 1). Die Kieselnadeln stehen in regelmäßiger Anordnung ein doppeltes Gitterwerk zusammen; die

Quadratseiten des äußeren Gitters werden durch dünnere, die des inneren durch dickere Nadeln gebildet; beide schneiden sich unter halben rechten Winkeln. Von den Weichteilen sieht man im inneren Quadratraum den kreisförmigen Querschnitt eines hexameren Korridors (Tafel 5), zusammengesetzt aus zwölf Kieselkammern oder Echnustorchen. Zierliche Nadelsterne sitzen an den Knotenpunkten des Gitters.

Fig. 3. Euplectella aspergillum (Owen).

Der „Venus-Namenkerh Schwamm“, einer der zierlichsten aus der zuerst bekannt gewordenen Glas-

Schwamm (um ein Drittel verkleinert). Ein zierlicher Spirallamm läuft nur die dünne Wand des cylindrischen Körpers, dessen obere Öffnung (Osculum) durch eine Siebplatte geschlossen ist.

Fig. 4. *Euplectella aspergilum* (Owen).

Ein Stud der äußeren Haut, stark vergrößert. In den vier Ecken des Quadrates, welches durch lange Nadeln gebildet wird, liegen zierliche Stacheln.

Fig. 5. *Holtienia crateromorpha* (Wyville Thomson).

Der lecherformige Schwamm sitzt auf einem langen Stiel, der durch einen Büsch von zusammengekehrten Nadeln gebildet wird. Mit Büscheln von ähnlichen, gespannten Glase verglichenen Nadeln ist auch die äußere Oberfläche des Bechers und der Rand der oberen, weiten Öffnung (Osculum) bedeckt. Das zierliche Gitterwerk der äußeren Körperoberfläche ist von zahlreichen größeren, sternförmigen Öffnungen durchzogen.

Fig. 6. *Sclerothamnus spiralis* (Marshall).

Der Schwamm (im Viertel der natürlichen Größe gezeichnet) bildet einen Büsch, dessen schlanke Äste von einer Spirallanze umwunden sind.

Fig. 7. *Sclerothamnus spiralis* (Marshall).

Ein Ast desselben Schwammes in natürlicher Größe.

Fig. 8. *Polyopogon amadon* (Wyville Thomson).

Querschnitt durch einen jungen Schwamm, dessen Zentralkavität acht radiäre Ausbuchtungen zeigt; diese sind im Bau einem Sycon (Tafel 5, Fig. 9) ähnlich und regelmäßig mit Geißellöchern besetzt.

Fig. 9. *Pheronema rhaphanus* (Franz Eilhard Schulze).

Eine Zapfenahmel der äußeren Haut.

Fig. 10. *Hyalonema indicum* (Franz Eilhard Schulze).

Ein Amphibiscus oder ein Kieselstab, welcher an beiden Enden einen Stern trägt.

Fig. 11. *Hyalonema comus* (F. E. Schulze).
Ein Amphibiscus, ähnlich Fig. 10.

Fig. 12. *Regnrella phoenix* (Oskar Schmidt).

Ein Horicorn (Kieselstern, dessen sechs Schenkel blumenähnliche Pinsel darstellen) mit zurückgekrümmten Blumenblättern.

Fig. 13. *Saccocalyx pedunculata* (Franz Eilhard Schulze).

Ein Discaster, Stern mit spirallig geordneten Endstrahlen, die eine kleine Scheibe tragen.

Fig. 14. *Crateromorpha Meyeri* (Gray).

Ein Discaster, Stern mit sechs Pinseln.

Fig. 15. *Hyalosylus dives* (Franz Eilhard Schulze).

Ein Discaster, Stern mit Rohrkolben.

Fig. 16. *Polylophus philippinensis* (Gray).

Ein Mannicorn (Discaster oder sechsstrahliger Kieselstern mit sechs Äderbüschen).

Fig. 17. *Stylocalyx tenera* (Franz Eilhard Schulze).

Ein Amphibiscus. Ein Kieselstab, an dessen beiden Enden zwei sternförmig eingeschnittene Gloden einander gegenüberstehen.





Hexactinellae. — Glaschwämme.

Leptomedusae. Faltenquallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Schleierquallen (Craspedotae); — Ordnung der Faltenquallen (Leptomedusae); — Familie der Sonnenquallen (Aequoridae).

Die Sonnenquallen (Aequoridae), welche auf dieser Tafel dargestellt sind, zeichnen sich vor den übrigen Faltenquallen (Leptomedusae) durch die ansehnliche GröÙe und die ungemeinliche Zahl der Strahlkanäle aus, die an der unteren Fläche des Vallerischirmes verlaufen; von unten gesehen (Fig. 1, 3) gleicht dieser einer Sonnenblume mit vielen Strahlen. Während bei den meisten übrigen Medusen die Zahl der Radialkanäle vier oder acht beträgt, steigt sie hier auf 32—64 oder selbst über hundert. Der kreisrunde Vallerischirm dieser Sonnenquallen (Umbrella) ist meistens flach scheibenförmig (Fig. 1—3), seltener glodenförmig hoch gewölbt (Fig. 4—6). Die gewölbte obere Fläche (Exumbrella) ist meistens von radialen Rippen durchzogen, wie ein Kristallkeller (Fig. 2, 5). An der ausgehöhlten unteren Fläche (Subumbrella) liegen die Ringmuskeln, welche den Schirm zusammenziehen und durch Ausstoßen des Wassers aus der Schirmhöhle dessen Schwimmbewegung vermitteln. In der Mitte der unteren Schirmfläche liegt eine flache, kreisrunde Magenhöhle; diese öffnet sich durch einen sehr dehnbaren Mund, der von einem Kranze dünner, beweglicher Mundlappen umgeben ist (Fig. 1, 3). Meistens sitzen letztere am unteren Ende eines umgekehrt kegelförmigen Valleristieles, der unten mit aus der Schirmhöhle hervorsticht (Fig. 5, 6). Die Strahlkanäle, die aus dem Umkreise des Magens entspringen, steigen dann erst am Magentiel empor, biegen dann nach außen um und laufen an der Subumbrella zum Schirmrande; hier vereinigen sie sich zu einem Ringkanal. An diesem liegt auch der Nervenring sowie ein Kranz von Gehörkläschen; nach innen davon ein horizontaler Schwimmring (Volum. Fig. 1, 3). Die zahlreichen Tentakeln oder Fangfäden, die vom Schirmrande abgehen, geraten beim Schwimmen in die ammutigsten wellenförmigen Bewegungen. Die Aequoriden sind getrennten Geschlechtes wie die meisten anderen Medusen; die Geschlechtsdrüsen sind hier kleine, nussförmige Säcke, die beim Weibchen Eier, beim Männchen Spermia erzeugen; sie liegen bald am Anfange der Radialkanäle (Fig. 6), bald im Verlaufe oder am Ende derselben (Fig. 1, 3, 5). Die Farbe der zarten, durchsichtigen Aequoriden ist meistens bläulich oder licht rotlich.

Fig. 1. *Aequorea discus* (Haeckel).

Aus dem Mittelmeer, in natürlicher GröÙe, von unten gesehen. Der geöffnete zentrale Mund ist von einem Kranze kurzer Lippenfransen umgeben und führt in eine flache Magenhöhle, von deren Umfang 32 Radialkanäle ausstrahlen; in der Mitte ihres Verlaufes liegen ebensoviele Geschlechtsdrüsen, am Rande kurze Fangfäden. Nach innen springt von dem einwärts gekrümmten Rande ein horizontaler Muskelring vor (Volum).

Fig. 2 u. 3. *Zygocanna diplocanus* (Haeckel).

Aus Neuguinea, in natürlicher GröÙe; Fig. 2 von der Seite, Fig. 3 von unten gesehen. Der durchsichtige Vallerischirm bildet eine kristallartige Scheibe, deren flach gewölbte obere Fläche von 32 Furchen eingechnitten ist. Vom Schirmrande strahlen 16 lange, sehr bewegliche Fangfäden aus. In der Mitte der hohlen unteren Fläche liegt der kreisrunde Mund, von 16 gefranzten Mundlappen umgeben; er führt in die flache Magenhöhle, von

deren Munde 16 gabelspaltige Radialkanäle ausstrahlen. An jedem Gabelaste der letzteren sitzt eine wurstförmige Geschlechtsbrühe. An dem Verrundung des Schirmrandes, von welchem die 16 Tentakeln entspringen, sind sehr zahlreiche kleine Körnchen sichtbar (Gehörbläschen); nach innen davon ein kleiner, horizontaler Muskelring (Velum).

Fig. 4. *Polycanna germanica* (Haeckel).

Von Gelgoland, in natürlicher Größe, von der Seite gesehen, in leichterer Schwimmbewegung begriffen. Der flach gewölbte Gallertschirm ist fast halbkugelig zusammengezogen und stößt Wasser aus der unteren Schirmhöhle aus. Dadurch wird der Kranz von langen Gangfäden, der vom Schirmrande herabhängt, in eine zitternde Wellenbewegung versetzt. In der Mitte der Schirmhöhle hängt oben der Magen herab, von dessen Umkreise 50—70 Radialkanäle ausstrahlen. Die Ringmuskeln an der unteren Fläche des Schirmes sind an drei Stellen besonders stark zusammengezogen.

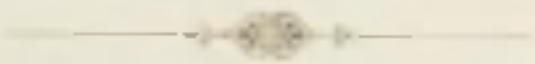
Fig. 5. *Zygocanna diploronus* (Haeckel).

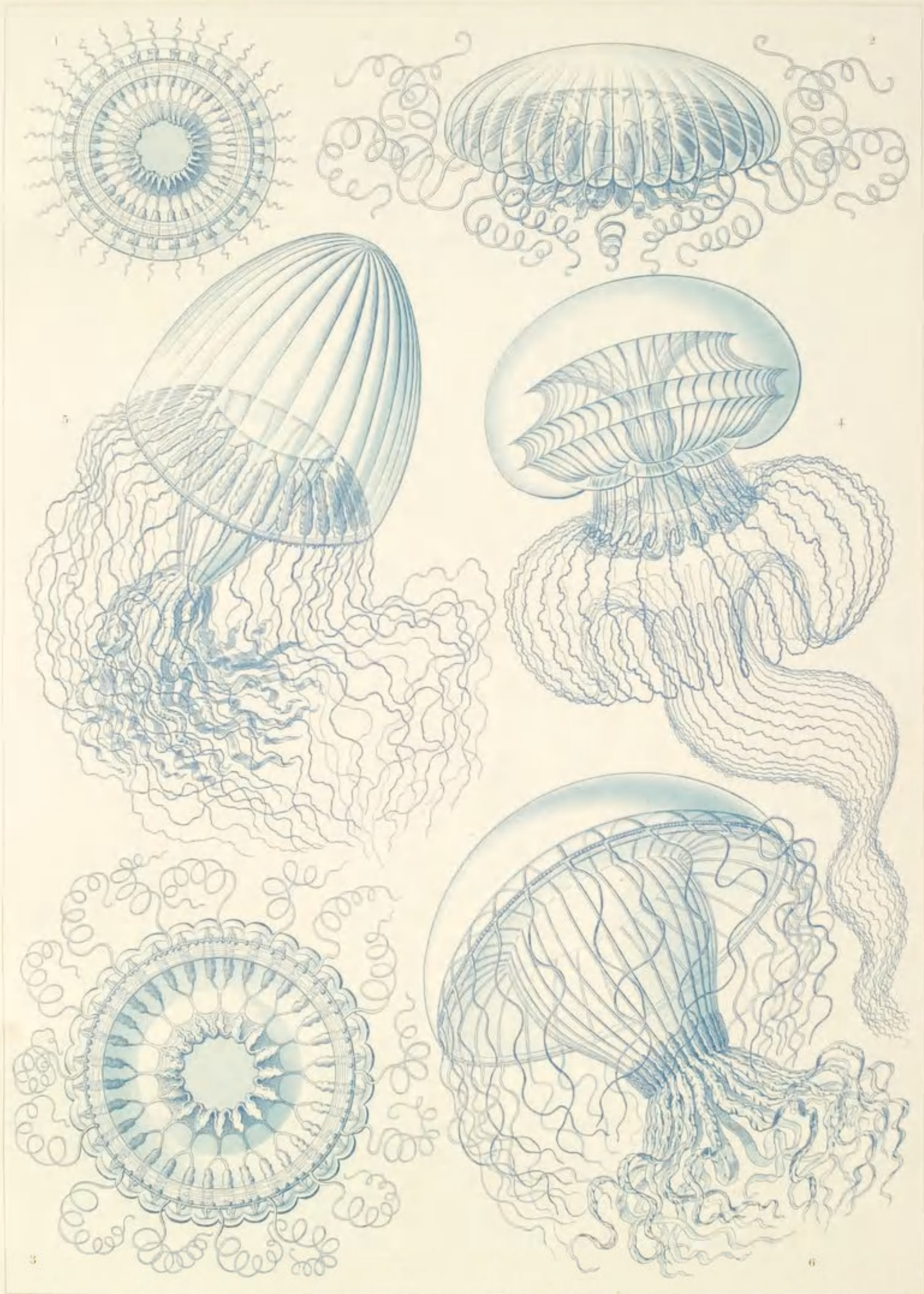
Aus dem Indischen Ozean, in natürlicher Größe, von der Seite gesehen. Der hochgewölbte Gallertschirm gleicht einer Kristallglocke, deren Oberfläche in strahlige Rippen geteilt ist. Vom Schirmrande hängen unten sehr zahlreiche lange Gangfäden herab. In der Mitte der Schirmhöhle sitzt

der umgekehrt kegelförmige Gallertsack des Magens, der in 16 lange, gekrümmte, weitenförmig bewegte Mundklappen gespalten ist. Zahlreiche Radialkanäle gehen vom Magen auswärts, biegen oben in der Schirmhöhle um und laufen abwärts gegen den freien Rand des Schirmes; hier sind sie gabelförmig gespalten, und jeder Gabelast trägt eine füllige Geschlechtsbrühe. Die zahlreichen Körnchen am Schirmrande sind kleine Gehörbläschen.

Fig. 6. *Orchistoma elegans* (Haeckel).

Nach von unten, halb von der Seite gesehen, in natürlicher Größe. Aus der unteren Fläche des halbkugelförmigen Schirmes hängt ein dicker, gallertiger Magenstiel herab, dessen unteres, dünnes Ende den Magen trägt; dieser ist fast bis zum Grunde in 32 lange, dünne, bandförmige Mundklappen gespalten, die sich kräuselnd bewegen. Gleich oberhalb derselben liegt ein Kranz von 32 Geschlechtsbrühen, am Beginne der aufsteigenden Radialkanäle; oben biegen letztere nach außen um und laufen zum Schirmrande, wo sich jeder Kanal in einen langen, beweglichen Gangfaden fortsetzt. Viele elegante neue Art, in der Nähe der Azoren-Inseln geangen, unterscheidet sich von der verwandten *Orchistoma Steenstrupii* der Antillen durch den schlankeren Magenstiel und die viel längeren Mundklappen und Tentakeln.





Leptomedusae. — Faltenquassen.

Siphonophorae. Staatsquallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Staatsquallen (Siphonophorae); —
Ordnung der Prachiquallen (Physonectae).

Die Prachiquallen oder Physonecten gehören zu den schönsten und wundervollsten Erscheinungen des Meereslebens; sie gleichen schwimmenden Blumenstücken, deren Körper, aus buntem Glase angefertigt, mit zierlichen Blättern, Blüten und Früchten bedeckt ist, dabei in hohem Grade empfindlich und beweglich. Von den anderen Ordnungen der Siphonophoren (Cystonecten auf Tafel 7, Discanecten auf Tafel 17) unterscheiden sich die Physonecten durch höhere Arbeitsleistung der zahlreichen, vielgestaltigen Personen, welche den Staat zusammensetzen, besonders aber durch den gleichzeitigen Besitz von zweierlei Schwimmapparaten, einer gipfelförmigen passiven Schwimmkappe und zahlreichen aktiv-beweglichen Schwimmglocken. Die dargestellte Art gehört zur Familie der Discalobiden; von der gewöhnlichen Physophora unterscheidet sich Discolabe dadurch, daß die Schwimmglocken nicht in zwei, sondern in vier Langreihen geordnet sind.

Fig. 1—3. *Discolabe quadrigata* (Haeckel).

Diese prachtvolle Siphonophore ist in Fig. 1 vollständig dargestellt, wie sie im Dezember 1881 im Indischen Ocean gefangen und in Vellingsma nach dem Leben gezeichnet wurde (in doppelter natürlicher Größe). Der ansehnliche Medusenstock, der aus mehreren tausend Einzeltieren, medusenartigen Personen, zusammengesetzt ist, gleicht einem blumengeschmückten Tafelaufsatz über einem bunten Blumenstock, der mannigfach geformte und gefärbte Blätter, Blüten und Früchte trägt. Der schwimmende Körper des ganzen Stodes oder Kormus besteht aus zwei Hauptteilen, dem oberen Schwimmkörper (Nectosoma) und dem unteren Nährkörper (Siphosoma).

Der Schwimmkörper (Nectosoma) trägt oben an der Spitze des zentralen Stammes (oder der Achse des Stodes) eine luftgefüllte Schwimmblase (Pneumatophora), einen hydrostatischen Apparat (ähnlich der Schwimmblase der Fische). Darunter folgt eine vierseitig-pyramidale Schwimmsäule, zusammengesetzt aus vier Reihen von Schwimmglocken (Nectophora); das sind Medusen ohne

Magen und Mund, die bloß die Aufgabe haben, durch ihre regelmäßigen Zusammenziehungen den ganzen Staat schwimmend fortzubewegen. Eine einzelne Schwimmglocke, von der breiten Seite gesehen (mit ihren vier gewundenen Ernährungskanälen), ist in Fig. 3 dargestellt; — Fig. 2 zeigt die Ansicht der Schwimmsäule von oben; in der Mitte die gipelförmige Schwimmkappe, umgeben von den vier Reihen der kreuzständigen Schwimmglocken.

Der Nährkörper (Siphosoma) beginnt bei dieser Art mit einem breiten Kranze von schlangenförmigen Palpen oder Tastern (Tastpolypen), die sich lebhaft tastend ausbreiten und bewegen (im Leben schon rosenrot gefärbt); aus der Basis jedes Tasters erhebt sich ein langer, sehr beweglicher Tastfaden oder Palpafel, spielend nach oben ausgestreckt. Unter dem Schutze der Tasterkrone liegt zunächst ein Kranz von traubenförmigen Körpern, den Geschlechtsstöckchen oder Sexual-Coenobien (Gonodendra). Jede Traube besteht aus einem schalen, mit Würschen besetzten Geschlechtstaster (Gonopalpon), aus einer ebenen weißlichen Traube (mit runden Beeren, den Weibchen) und einer

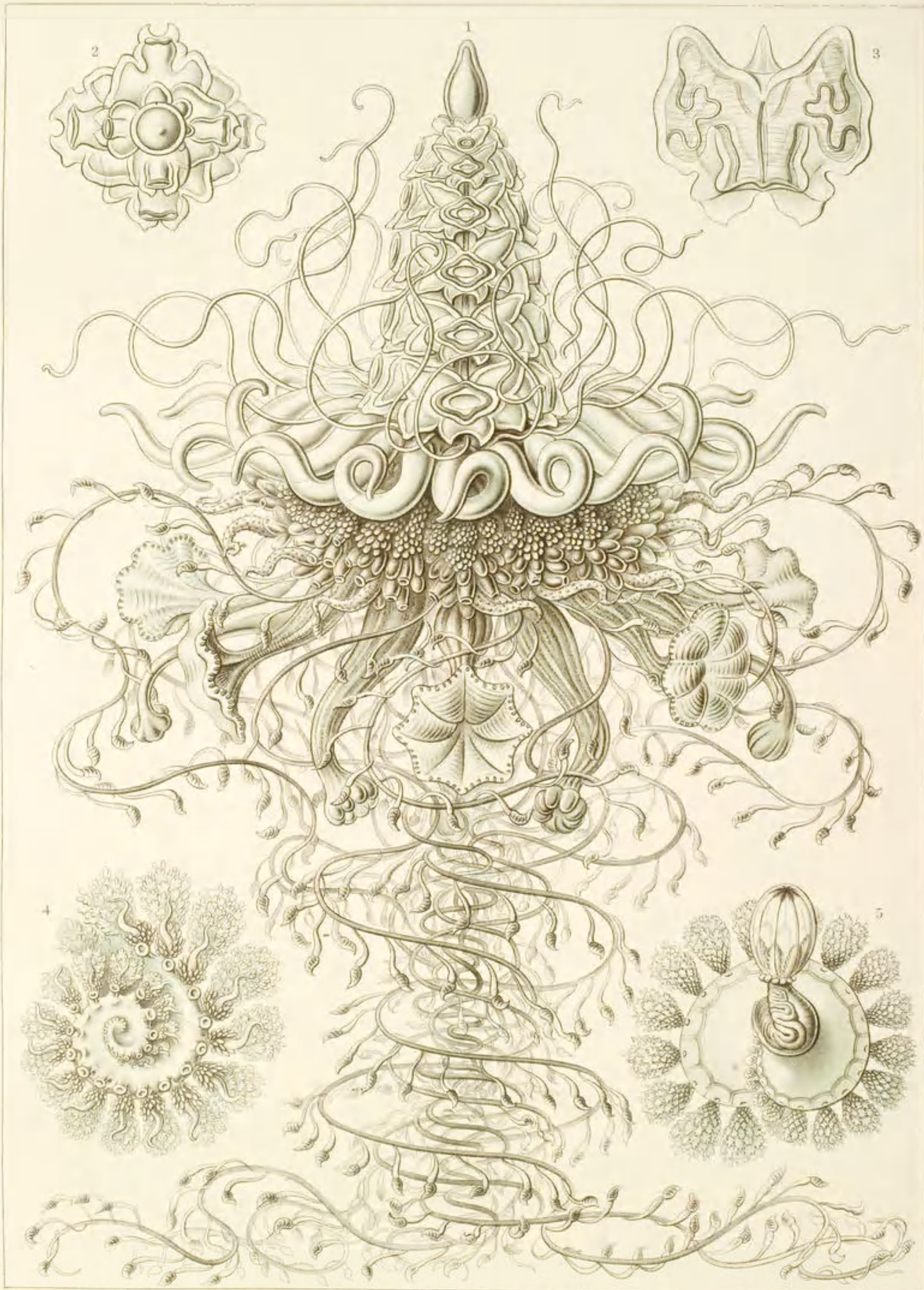
unteren unähnlichen Traube (mit länglichen Beeren, den Wandaugen). Vergl. Fig. 1. Alle einzelnen Beeren sind medusenartige Personen, deren Magen-lack (ohne Mundöffnung) beim Weibchen Eier, beim Männchen Sperma erzeugt. Die Geschlechtsstiere dieser Art zählen nach vielen Tausenden, wie die Blüten eines großen Obstbaumes. — Unterhalb des Kranzes der Geschlechterpersonen oder Gonophoren sind 10–20 große Nährpersonen oder Siphonen sichtbar (auch „Zangrohren“ oder „Kreppolypen“, „Polypiten“ oder „Gastrozooids“ genannt); sie dienen allein zur Nahrungsaufnahme und verdauen die ge-zeigten Beutetiere (Krebse, Würmer, Medusen, Krilltiere); die verdauete Nahrung gelangt am Grunde der Siphonen in die hohle Röhre des gemeinsamen Stammes (Truncus), von wo sie an alle Per-sonen des kolonialistischen Tierstaates verteilt wird. Die Siphonen sind gelb gefärbt, sehr beweglich, gefäßig und verdauungsfähig (mit acht braunen Leberstreifen ausgestattet, die durch die Magenwand durchschimmern); ihr achtsappiger roter Mund ist sehr erweiterungsfähig, mit einem Saume von Nesselknöpfen und Drüsen angefaßt (bei der Person, welche die Mitte von Figur 1 einnimmt, weit geöffnet). An der Basis jedes Siphons sitzt ein langer und starrer Fangfaden oder Tentakel, besetzt mit einer Reihe von beweglichen Seitenfäden (Tentilla). Jedes Tentillum trägt am Ende einen hienförmigen Nesselkopf oder eine „Nesselkammer“, eine Kapsel, in der ein blutrotes Nesselband spiralförmig aufge-rollt liegt; dieses Spiralfand enthält Tausende von Nesselpatronen, furchtbare Giftwaffen, welche die

Beutetiere töten. Das Spiel der langen Tentakeln und ihrer zuckenden Tentillen, die lebhafter und wechselnden Bewegungen dieser Gangorgane, gewahren am lebenden Tiere ein wundervolles Schauspiel. In Fig. 1 ist der Tentakelbusch spiralförmig aufgerollt und unten (am Boden des Magenlacks) teilweise aus-gebreitet. Wird das empfindliche Tier gereizt, so ziehen sich alle Personen des Stammes zusammen.

Fig. 2. Seitenansicht des Schwimmlar-pars (von oben) in doppelter natürlicher Größe. Die kreisrunde Schwimmblase (Pneumatophore) in der Mitte ist von vier Reihen kreuzständiger Schwimm-gliedern (Nectophoren) umgeben.

Fig. 3. Eine einzelne Schwimmglocke (Nec-tophore), von der breiten Seite gesehen, fünfmal ver-gößert. Von den vier Ernährungsorganen des Me-dusenstadiums sind die beiden seitlichen geschildert und viel länger als die beiden mittleren.

Fig. 4 und 5. Der Stamm (Truncus), nach Ablösung aller Abhänge (der polymorphen Personen), mit Ausnahme der Geschlechtertrauben. Fig. 4 (von unten, Apikalansicht) zeigt die spirale Aufrollung des sackförmigen Siphonensammes, an dessen Bauchrand (außen) die Reihe der Geschlechts-bäumchen sitzt; die runden Lücken an ihrer Basis sind die Ansatzstellen der abgelassenen Siphonen. Fig. 5 (von oben, Apikalansicht) zeigt eben die achtspeichrige Schwimmblase, darunter den zusammengelegten Stamm des Schwimmlar-pars. Die vieredigen Nesselten am Grunde des Siphonensammes sind die Ansatzstellen der abgelassenen Polypen.



Siphonophorae. — Staatsquallen.

Peromedusae. Taschenquallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Lappenquallen (Aerospodae); — Ordnung der Taschenquallen (Peromedusae); — Familie der Blatterkranzquallen (Periphyllidae).

Die Taschenquallen (Peromedusae) bilden eine sehr eigentümliche, erst neuerdings in der Tiefsee entdeckte Ordnung von stadtlichen Tieren aus der Klasse der Lappenquallen (Aerospodae). Ihre nächsten Verwandten sind die Scheibenquallen (Discomedusae, Tafel 8, 18, 28); sie unterscheiden sich aber von diesen hochgewölbten, schirmförmigen Medusen nicht allein durch die hohe Wölbung des kegelförmigen Schirmes, sondern auch durch merkwürdige Verhältnisse im inneren Körperbau. Alle Discomedusen tragen am Schirmrande mindestens acht Sinneskolben oder Rhopalien (vier periradiale und vier interradiale); die Peromedusen dagegen besitzen nur vier interradiale Sinneskolben von eigentümlichem Bau (Fig. 5); dagegen sitzen an Stelle der vier periradialen Rhopalien hier einfache Tentakeln. Ursprünglich sind übrigens alle Rhopalien der Aerospoden durch Umwandlung aus Tentakeln entstanden.

Der Mund der Peromedusen (Fig. 4) führt in ein vierseitiges, mit vier Backentaschen versehenes Mundrohr und dieses in einen weiten, kegelförmigen Magen (Fig. 2, 3, obere Hälfte). Durch vier lange interradiale Magenspalten gelangt die Ernährungsflüssigkeit in einen ringförmigen weiten Hohlraum (Ringsinus) und aus diesem in 16 Kranztaschen, die am Schirmrande liegen. Die Geschlechtsdrüsen (Gonaden, in Fig. 1 und 2 durch gelbe Färbung auffallend) sind vier Paar Wülste, die an der unteren Schirmfläche vorspringen. Zwischen ihnen liegen acht dreieckige Deltamuskeln, nach außen davon ein breiter Kranzmuskel, in 16 viereckige Zellen geteilt (Fig. 1 und 5).

Fig. 1—2. *Periphylla mirabilis*. (Haeckel).

Eine große Peromeduse, an der Ostküste von Neuseeland in 6600 Fuß Tiefe von der Challenger-Expedition gefangen (Schirm 18 cm hoch, 12 cm breit).

Fig. 1. Ansicht der ganzen Meduse, von unten, in drei Viertel natürlicher Größe. Die Mitte der Figur nimmt das große achteckige Mundrohr ein (Fig. 4). Der muslige Mundrand ist etwas eingeshlagen und trägt vier Paar Backfäden oder Cerafilamente. Die dunkle, trichterförmige Hohl-, aus welcher das helle Mundrohr hervorsticht, ist die tiefe Schirmhöhle, ihre Unterfläche (Unterhülle) ist rötlichviolett gefärbt und größtenteils mit kräftigen Schwimmmuskeln bedeckt; außen der breite Kranzmuskel (in 16 viereckige Zellen geteilt),

innen ein Ring von acht dreieckigen Radialmuskeln (Deltamuskeln). Zwischen letzteren liegen die acht gelben, kufelförmigen Geschlechtsdrüsen (Gonaden). Nach außen vom Kranzmuskel sind die 16 starken, einwärts gekrümmten Randklappen des Schirmes sichtbar. Zwischen diesen liegen am Schirmrande vier interradiale Sinneskolben (diagonal) und 12 starke Kranzaden oder Tentakeln (vier periradiale und acht abradiale).

Fig. 2. Ansicht der ganzen Meduse von der Seite. Der hohe, kegelförmige Schirm ist durch eine tiefe, horizontale Kranzhinde in zwei verschiedene Hauptstücke geteilt, den oberen glatten Schirmkegel und den unteren, in 16 Zellen geteilten Schirmkranz. Durch die Wand der unteren Hälfte des Schirmkegels schimmern vier gelbe Geschlechtsdrüsen

durch, in der Mitte ein vierediger Verwachsungsknoten (Cathammus). Der Schirmkranz zeigt in seiner oberen Hälfte acht dicke Gallertfächer oder Pedalien, in der unteren Hälfte 16 kleinere Mandlappen. Zwischen diesen sitzen in jedem Quadranten des Schirmrandes drei starke, einwärts aufgerollte Tentakeln und in der Mitte zwischen ihnen ein Sinneskolben.

Fig. 3. *Periphylla Peronii* (Haeckel).

Aus dem atlantischen Ozean, in natürlicher Größe; Seitenansicht. Die obere Körperhälfte, der Schirmkranz, ist fast kugelig; der dunkelviolette Zentralnagen schimmert durch die dicke, blaue Gallertwand des Schirmes durch. Die untere Körperhälfte, der Schirmkranz, ist durch 16 radiale Einschnitte in ebenso viele Mandlappen geteilt. Zwischen diesen sitzen auf den Gallertfächeln oder Pedalien 12 starke aufgerollte Rangoone (je drei in jedem Quadranten) und vier interradiale Sinneskolben. Unten tritt aus der Schirmhöhle der breite, gelbliche, weit geöffnete Mund hervor.

Fig. 4. *Periphylla hyacinthina* (Steenstrup).

Aus dem Meere von Grönland. Ansicht des isolierten Mundrohrs, von unten. In der Mitte sieht man das schmale, blaue Mundkreuz, die enge, kreuzförmige Öffnung, welche in den Magen führt.

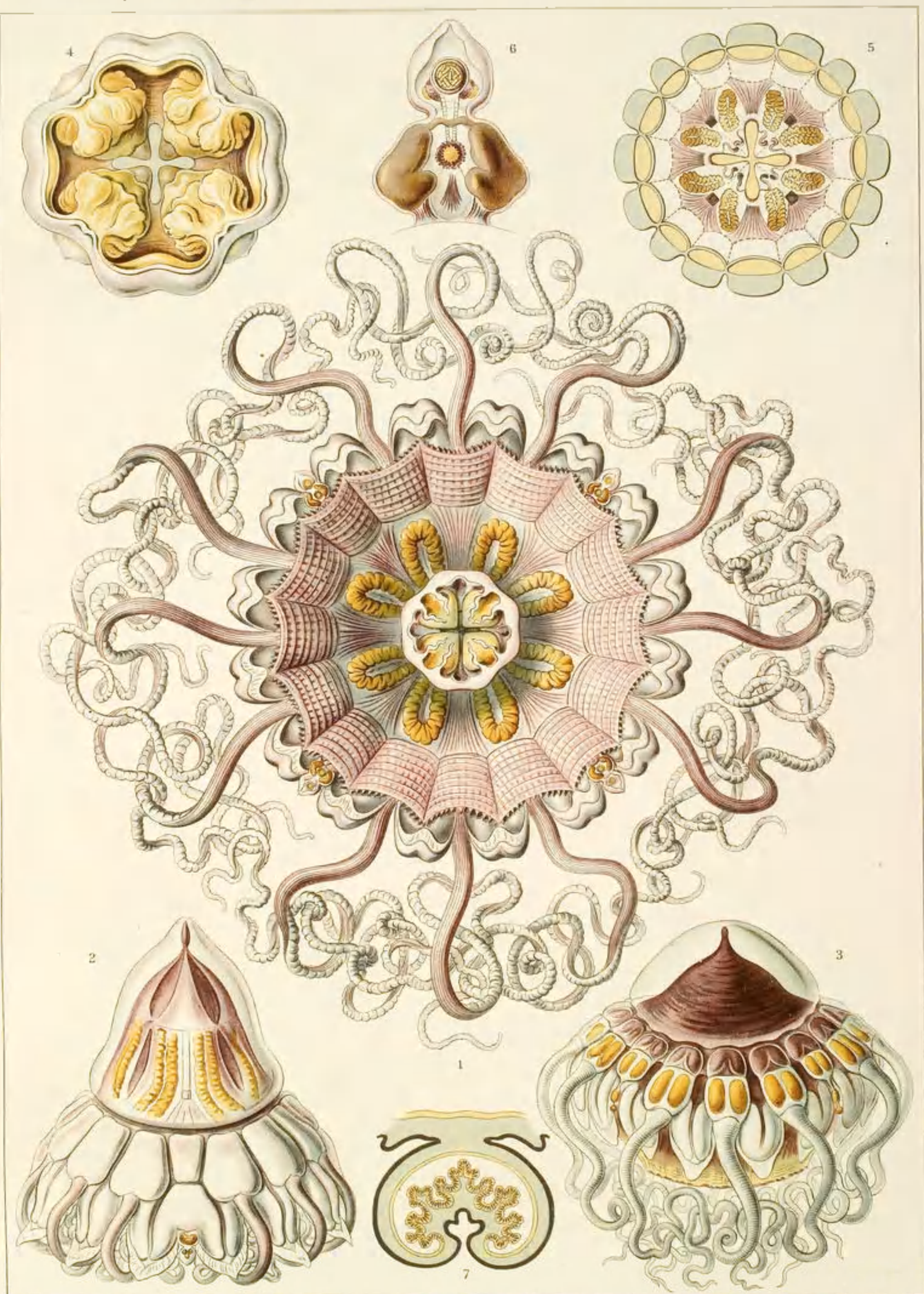
Nach außen um den vier preabialen Schirmfeln des Mundkreuzes liegen vier T-förmige Backenfalten, getrennt durch vier interradiale gelbe Mundhäfen.

Fig. 5—7. *Periphylla mirabilis* (Haeckel).

Fig. 5. Querschnitt durch die Mitte des Körpers, mit schematischer Projektion der verschiedenen Organe. In der Mitte das Mundkreuz, zwischen dessen vier Schenkeln acht Gastralstränge sichtbar sind (innere Magenentfalten). Darum ist ein Kranz von vier Paar gelben (abradialen) Geschlechtsdrüsen; zwischen diesen liegen acht rote Deltamuskeln. Außen ist ein Kranz von 16 gelben Magenentfalten und von 16 klauen Pedalien im Querschnitt sichtbar.

Fig. 6. Ein einzelner Sinneskolben (Rhopalium), stark vergrößert. Der obere, schmälere Teil dieses Sinneskörpers enthält in der Wölbung einer Deckplatte ein kugeliges Gehörbläschen, das mit Kristallen gefüllt ist. In beiden Seiten des Kolbens sind ein Paar Augen sichtbar. Ein breites, unpaariges Auge (mit gelber Linse, umgeben von einem violetten Pigmentring) liegt im breiteren unteren Teil des Rhopalium, der von einem trichterförmigen braunen Pigmentpelz mit zwei runden Schenkeln umgibt wird.

Fig. 7. Querschnitt durch den Muskel einer Tentakelwurzel. Auf der blauen Stützlamelle ist der Wurzelmuskel in vierfache Falten gelegt.



Peromedusae. — Taschenquallen.

Gorgonida. Rindenkorallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Korallen (Anthozoa); — Region der Kranz-
korallen (Acyonaria); — Ordnung der achtstrahligen Kranzkorallen (Octocoralla).

Die Familie der Rindenkorallen (Gorgonida) bildet eine formenreiche Gruppe (mit mehr als 300 Arten) in der Ordnung der achtstrahligen Kranzkorallen (Octocoralla). Alle Korallen dieser Familie bilden ansehnliche Stöcke oder Korallen, die unten am Meeresboden festgewachsen sind; viele zeichnen sich durch zierliche Formen und helle Farben aus (besonders gelb, orange, rot, violett). Die einzelnen Polypen oder Korallen-Personen, welche diese rutenförmigen oder baumförmig verzweigten Stöcke zusammensetzen, sind gewöhnlich sehr klein, oft mikroskopisch; sie sind am Stock und seinen Ästen bald in regelmäßigen Reihen, bald sternförmig geordnet, bald unregelmäßig verteilt. Jeder einzelne Polyp (Fig. 1, 13, 15) trägt einen Kranz von acht gezielten Tentakeln; diese können bald lang ausgestreckt oder zurückgeschlagen, bald zusammengelegt und eingezogen werden (Fig. 9.) Das feste Skelett oder Stützknochen der Rindenkorallen besteht immer aus zwei verschiedenen Teilen: einem inneren Achsenskelett, das einen hornigen oder verkalkten Stab bildet (auf unserer Tafel nicht sichtbar), und einem äußeren Rindenskelett, in welchem die einzelnen Personen befestigt sitzen. Die Polypen, deren Hauptachse senkrecht gegen die Fläche des Stockes gerichtet ist, hängen in der Rinde durch zahlreiche ernährnde Gefäße zusammen; diese Magen Gefäße gehen von den achtstrahligen Magenhöhlen der einzelnen Polypen aus. Die weiche Rinde erhält Festigkeit durch Einlagerung von sehr zahlreichen Kalkkörperchen (Spicula). Die Gestalt dieser Spicula ist sehr mannigfaltig und oft sehr zierlich (Fig. 2, 3, 7, 14).

Fig. 1. *Gorgonia vernaensis* (Pallas).

Ein einzelner Polyp (eine Korallenperson), stark vergrößert, mit ausgestreckten acht Fangarmen; von diesen gezielten Tentakeln sind vier nach oben, vier alternierend rückwärts nach unten gekrümmt. Im durchsichtigen Leib ist innen der flaschenförmige Magen sichtbar, dessen Hals oben das enge Schlundrohr bildet. Unten ist die Basis des blumenförmigen Polypen von einem niedrigen schalenförmigen Fortsatz des Rindenskeletts umgeben, der in acht lanzettförmige, hornige Blätter gespalten ist.

Fig. 2. *Platycaulos Danielsseni*
(Perceval Wright).

Ein einzelnes Spindel des Rindenskeletts, stark vergrößert (ein kreuzförmiger Kalkkörper, dessen vier Schenkel ein Ährenbüschel tragen).

Fig. 3. *Euplexaura parviculata*
(Perceval Wright).

Ein einzelnes Spindel des Rindenskeletts, mit zwei Endknöpfen und zwei Büscheln von Ähren.

Fig. 4. *Primnoella biserialis* (Perceval Wright).

Zwei Büschel von dem langen, rutenförmigen Korallenstock, getrennt durch ein freies, beschupptes Zwischenstück (Internodium). Jeder Büschel ist aus acht Polypen zusammengesetzt, deren wechselseitig zusammengedrückter Körper mit zwei Reihen von verflochtenen Schuppen gepanzert ist.

Fig. 5. *Primnoella Murrayi* (Perceval Wright).

Zwei Büschel des langen, rutenförmigen Stockes, die nur durch ein kurzes Zwischenstück (Internodium) getrennt sind. In jedem Büschel stehen

sechs Polypen, gepanzert mit Schuppen, die einen Dorn tragen.

Fig. 6. *Stenella spinosa* (Perceval Wright).

Ein Astchen des reich verzweigten Korallenstockes, an dem zwei schuppentragende Polypen sich gegenübersetzen.

Fig. 7. *Innecella juncea* (Pallas).

Ein einzelnes Spitzel des Rindenskeletts von der Form eines dicken Stabes, der an beiden Enden einen dornigen Maxillastern trägt.

Fig. 8. *Calyptraphora japonica* (Gray).

Drei Wirtel von den langen, rutenförmigen Ästen eines verzweigten Stockes. In jedem Wirtel stehen drei, vier oder fünf Polypen, gedeckt durch zwei große, dornige Kalkschuppen, eine horizontale und eine vertikale. Der Polyp, der durch diese Deckschuppen geschützt und versteckt wird, ist noch mit einem aus acht Spitzeln gebildeten Deckel versehen.

Fig. 9. *Gorgonia verrucosa* (Pallas).

Ein Ast eines vielverzweigten lebenden Korallenstockes, stark vergrößert. Die zahlreichen einzelnen Polypen, oder die Personen des Korpus, sind in verschiedenen Zuständen der Ausdehnung und Zusammenziehung dargestellt. Die acht gefiederten Tentakeln, welche den Mund umgeben, sind bald ausgebreitet, bald zurückgeschlagen, bald eingezogen (Farbe veränderlich: weiß, gelb, orange, rot).

Fig. 10. *Acanthogorgia longiflora*
(Perceval Wright).

Ein Ast des verzweigten Korallenstockes, der mit Dornen bedeckt ist. Der blumenartige Polyp an der Spitze des Astes ist von acht gefiederten, verfallenen Blättern eingeschlossen, die mit Schnupfen bedeckt sind.

Fig. 11. *Primnoella Australasica* (Gray).

Drei Wirtel des langen, rutenförmigen Korallenstockes, dicht übereinander stehend, ohne jedes Internodium. Jeder Wirtel ist aus acht Polypen zu-

sammengesetzt und jeder Polyp mit acht Reihen von Schuppen gepanzert. Von diesen sind jedoch nur die zwei dorsalen, äußeren Reihen sichtbar, die miteinander alternieren. Die sechs kleineren Reihen liegen darunter versteckt.

Fig. 12. *Calyptrinus Allmani*
(Perceval Wright).

Drei Wirtel eines langen, rutenförmigen Korallenstockes, getrennt durch kurze Internodien. In jedem Wirtel sitzen fünf, sechs oder sieben Polypen, mit dem Mund nach abwärts gekehrt. Jeder Polyp ist mit drei Reihen von dornigen Kalkschuppen bedeckt, deren oberste (basale) ein horizontales Schuttdach bildet.

Fig. 13. *Paramuricea spinosa* (Kölliker).

Ein einzelner Polyp, ähnlich einer Distelblüte. Unten an der Basis ist der kleeblattförmige Körper von einer Dornkrone umgeben. Oben ist die Mundscheibe von den acht ringförmigen Tentakeln bedeckt, die mit bogenförmigen Spitzeln besetzt sind.

Fig. 14. *Juncea barbadensis* (Duchassaing).

Ein einzelnes Spitzel des Rindenskeletts, von der Form eines gestielten Lammzapfens.

Fig. 15. *Anthomuricea argentea*
(Perceval Wright).

Ein einzelner Polyp, dessen acht gefiederte Tentakeln oben gegen den zentralen Mund eingeschlagen sind. Der ganze Körper ist mit einem Nadelkleide gepanzert, dessen einzelne Stücke, die kleinen Kalknadeln oder Spitzeln, in acht gefiederten Doppelreihen eng aneinander gelagert sind.

Fig. 16. *Calyptraphora Wyvillei*
(Perceval Wright).

Drei Wirtel von einem Ast des verzweigten Korallenstockes. Jeder Wirtel besteht aus vier im Kreuz stehenden Polypen, deren Mund nach abwärts gekehrt ist. Jeder Polyp ist mit drei Reihen von Schuppen gepanzert: die obersten (basalen) sind größer und bilden ein horizontales Schuttdach.





Gorgonida. — Blindenkorallen.

Asteridea. Seesterne.

Stamm der Sternlirer (Echinodermata); — Hauptklasse der Pygosternen (Pentasteronida);
Klasse der Seesterne (Asteridea); — Ordnung der Eolasteriden.

Die Seesterne (Asteridea) treten in zwei ganz verschiedenen Formen auf, gleich den meisten anderen Sternlirern. Das unreife junge Tier, die Sternlarve (Astralarva, Fig. 2—4) ist sehr klein, wenige Millimeter groß, von zweiseitiger (bilateral-symmetrischer) Grundform; seine einfache Organisation gleicht derjenigen eines einfachen Wurmtieres, namentlich eines Nudeltieres (Tafel 32); gleich diesen letzteren schwimmt die Sternlarve mittels kleiner, lebhaft sich bewegender Wimpern im Meere umher; diese sind hier in lange Wimpernschüre geordnet (in Fig. 2—4 rot gefärbt). Bei der ganz jungen Seesterne (Fig. 2), welche die Form eines Pantoffels hat, bildet die Wimpernschüre einen einfachen Ring mit ein paar seitlichen Ausbuchtungen; sie umsäumt die Öffnung des Pantoffels, welche der Bauchseite entspricht. Später entwickeln sich an beiden Seiten der Sternlarve lange, armartige Fortsätze, auf welche auch die Wimpernschüre in ihrer ganzen Länge sich fortsetzt (Brachiolaria, Fig. 3, 4).

Das geschlechtsreife Sternlirer (Astrozoön, Fig. 11, 12) entwickelt sich aus der zweiseitigen Larve durch eine sehr merkwürdige Metamorphose (Fig. 5—8); es hat eine ganz andere, fünfstrahlige Körperform und viel verwickelteren Bau; auch ist der erwachsene Seestern mehr als hundertmal größer und lebt kriechend auf dem Boden des Meeres. Die dicke Haut des erwachsenen Sternlirers ist stark verkalkt und ist mit Stacheln besetzt. Nur der kleinere Teil seiner inneren Organe wird während der Verwandlung aus dem Körper der Astralarve in denjenigen des Astrozoön hinübergenommen; der größere Teil des letzteren entsteht durch Neubildung.

Fig. 1. *Asterias rubens* (Linne).

Der gewöhnliche rote Seestern der europäischen Küsten, schonach vergrößert, von der Rückseite gesehen; das junge Tier ist noch nicht ausgewachsen und geschlechtsreif, hat aber bereits die bleibende fünfstrahlige Form entwickelt. Die Kalkstacheln, welche die rot gefärbte Rückenfläche bedecken, sind regelmäßig in Reihen geordnet. In den tiefen Rindern zwischen den fünf Armen sind die fünf zweispitzigen Geschlechtsplatten sichtbar, aus deren Öffnungen beim Weibchen später die Eier austreten. In der Mitte des Rückens liegt die Afteröffnung. Die zahlreichen Füßchen oder Tentakeln, welche aus der (nach unten gerichteten) Bauchfläche seitlich vortreten, sind cylindrische, mit

Wasser gefüllte Schläuche, die sich lebhaft bewegen und am Ende eine Saugscheibe zum Anheften tragen.

Fig. 2—8. Larven und Verwandlungsstufen eines nahe verwandten Seesterns; Metamorphose der bilateralen (zweiseitig-symmetrischen) Astralarve in das pentaradiäre (fünfstrahlig gekantete), später geschlechtsreife Astrozoön.

Fig. 2. Die jugendliche zweiseitige Larve, die sich aus dem befruchteten Ei des fünfstrahligen Seesterns entwickelt hat (Scaphularia). Die Bauchseite der pantoffelförmigen Larve ist von Wimpernschüre umsäumt; in der Mitte ist der dreiteilige Darmkanal sichtbar (unten der Mund, oben der After, in der Mitte dazwischen der Magen).

Fig. 3. Eine ältere Larve (*Pipinnaria*), von der Bauchseite gesehen. Rechts und links sind fünf Paar bewegliche Arme oder Wimpern hervorgewachsen, auf welche die (rote) Wimpernschnur sich fortsetzt; zwei Paar liegen unten am Mund, drei Paar oben am After, symmetrisch auf beide Seiten verteilt. In der Mitte des durchsichtigen Körpers schimmert der Magen durch.

Fig. 4. Eine weiter entwickelte Larve (*Brachiolaria*), von der rechten Seite gesehen; der gewohnte Rücken ist in der Figur nach rechts gekehrt. Am unteren Ende sind drei neue Arme hervorgeproßt, die keine Fortsätze der Wimpernschnur, oben am freien Ende eine Saugwarze tragen, die später zum Anheften dient. Am hinteren Ende (oben) ist die Anlage der fünfstrahligen roten Scheibe sichtbar, aus der sich das Astrozoön entwickelt.

Fig. 5. Rückenansicht einer älteren Larve. In der unteren Hälfte tritt die Anlage des Astrozoön vor, dessen zahlreiche Mundplättchen durch zierliche, gestielte Stacheln gestützt werden. (Das Hinterende ist nach unten gekehrt.)

Fig. 6. Bauchansicht einer älteren Larve (das Hinterende ist nach unten gekehrt). In der oberen Hälfte sind die drei charakteristischen Arme der *Brachiolaria* sichtbar, die am Ende Saugnägel tragen und zum Anheften dienen. In der unteren Hälfte ist das Astrozoön weiter entwickelt, mit zierlichem, gitterförmigem Stachelnetz; der Rand der fünfstrahligen Scheibe zeigt bereits die Ausbildung des Pentapalmar Stadiums an (Fig. 7, 8).

Fig. 7 und 8. Pentapalmar Stadium des jungen Astrozoön (7 von der Bauchseite, 8 von der Rückenseite). Die letzten Reste von der zweifelligen schimmenden Larve (*Brachiolaria*, Fig. 4—6) sind samt ihrer Wimpernschnur und den Wimperlaemen verschwunden; der junge fünfstrahlige Seestern kann nicht mehr schweben und kriecht auf dem Meeresboden umher. Auf der Bauchseite (Fig. 7) liegt

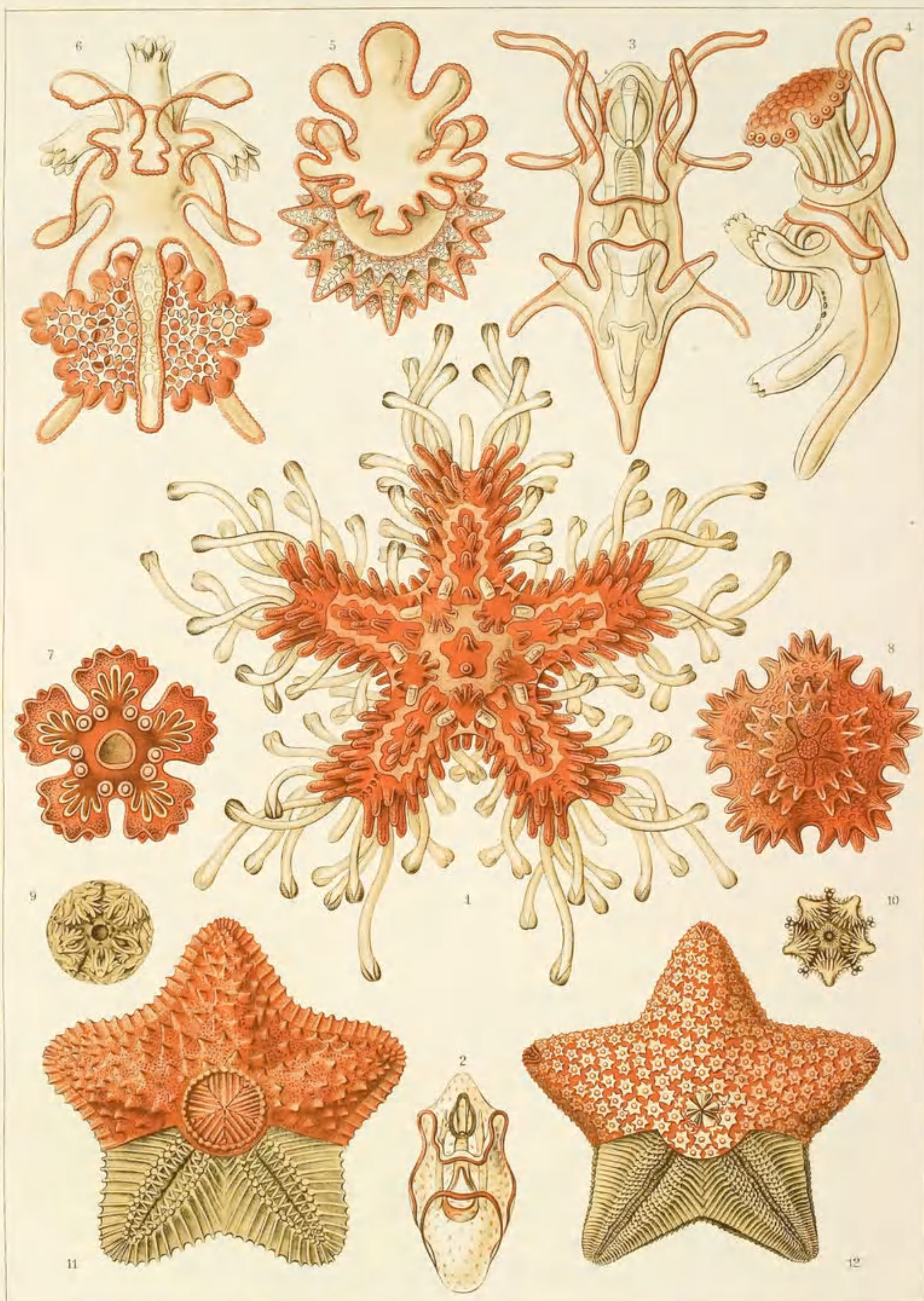
in der Mitte der Mund, umgeben von fünf Paar Saugfüßchen. Noch außen davon sieht man das charakteristische fünfstrahlige Anthodium, die „Mukulokrotzette“, deren fünf Arme die Anlagen von je fünf Wasserfüßchen zeigen. Auf der Rückenseite (Fig. 8) ist in der Mitte der After sichtbar, umgeben von fünf Stachelgruppen. Dieses „Pentapalmar Stadium“ ist zur die Stammesgeschichte der Sterasterei besonders wichtig, weil es in ähnlicher Form bei Astrozoen der verschiedensten Klassen wiederkehrt.

Fig. 9 und 11. *Hymenaster echinulatus* (Percy Sladen).

Ein australischer Seestern (aus 12,000 Fuß Tiefe), in doppelter natürlicher Größe. Fig. 9 zeigt allein das Mundfeld, in der Mitte der Bauchfläche; der freierunde, zentrale Mund ist von fünf beweglichen Stachelgruppen umgeben. Fig. 11 zeigt in der oberen (roten) Hälfte die stachelige Rückenfläche, in deren Mitte der Eingang zur Bruthöhle liegt, verschlossen von fünf gestreuten Klappen (diese und die folgende Gattung von Tiefseesternen tragen ihre junge Brut während der Entwicklung in der Bruthöhle auf dem Rücken). In der unteren (gelben) Hälfte von Fig. 11 sieht man auf der Bauchfläche zwei von den fünf Armrinnen, aus denen zahlreiche Fühler hervorkommen.

Fig. 10 und 12. *Pteraster stellifer* (Percy Sladen).

Ein pacifischer Seestern (aus 1200 Fuß Tiefe), von der Westküste von Südamerika, in natürlicher Größe. Fig. 10 das Mundfeld (wie in Fig. 9). Fig. 12 der ganze Seestern, oben die (rote) Rückenseite, unten die (gelbe) Bauchseite (wie in Fig. 11). Die ganze Rückenfläche ist mit zierlichen Stacheln bedeckt (Parillentränen). In der Mitte des Rückens sieht man die fünf dreieckigen Klappen, welche den Eingang zur Bruthöhle verschließen (vgl. Fig. 11).



Asteridea. — Seeferne.

Acanthophracta. Wunderstrahlige.

Stamm der Krieger (Protozoa); — Hauptklasse der Wurzelfüßer (Rhizopoda); — Klasse der Strahlige (Radiolaria); — Region der Aklinptelen (Acantharia); — Ordnung der Wunderstrahlige (Acanthophracta).

Die Wunderstrahlige oder Acanthophracten gehören zu den wunderbarsten und interessantesten Bildungen, die der einzellige Organismus der Protozoen hervorzufragen im Stande ist. Diese tierlichen Radiolarien haben sich aus der Ordnung der Stachelstrahlige oder Acanthometren entwickelt, die auf Tafel 21 dargestellt sind; sie gehören gleich diesen zur Region der Acantharien. Das eigentümliche Acanthin-Skelett der Acanthophracten umhüllt den einfachen Zellenkörper in Gestalt einer Gitterschale, die sich durch ihre höchst zierliche und regelmäßige Bildung auszeichnet. Die Grundlage des Skeletts bilden zwanzig Stacheln, die vom Mittelpunkte des einzelligen Körpers ausstrahlen und nach jenem merkwürdigen Moisanthens-Gesetz verteilt sind, das bereits bei den Acanthometren beschrieben wurde (vgl. die Erklärung zu Tafel 21). Während aber bei diesen letzteren die zwanzig Stacheln einfach bleiben oder ihre Querfortsätze höchstens einfache, freie Gitterstäbe bilden (Tafel 21, Fig. 1, 2, 3 und 5), treten sie hier zur Bildung einer vollständigen Gitterschale zusammen. Die Scheinfüßchen oder Pseudopodien, die von der Zentralkapsel des lebenden Zellenkörpers ausstrahlen, durchsetzen die Gitterhülle (Calymma), welche sie von der Schale trennt, und treten durch deren Gitterlöcher hervor. (Auf unserer Tafel 41 sind nur die gereinigten Skelette dargestellt, nicht der Weichkörper.)

Die Gitterbildung der Schale ist in zwei Hauptgruppen der Acanthophracten dergestalt verschieden, daß in der einen Gruppe von jedem Radialstachel (an der Oberfläche des Calymma) je zwei gegenständige Querfortsätze ausstrahlen (Diporaspida), in der anderen Gruppe dagegen je vier kreuzständige Querfortsätze (Tessaraspida). Im ersten Falle, bei den Diporaspiden (Fig. 1 und 2) entstehen durch Verwachsung der Querfortsätze am Abgang vom Stachel zwei gegenständige Apicalporen, im zweiten Falle dagegen, bei den Tessaraspiden (Fig. 3 und 4), vier kreuzständige Apicalporen. Außen auf der Gitterschale bilden sich später oft zarte Beistacheln, deren Richtung derjenigen der zwanzig radialen Hauptstacheln parallel ist (Fig. 2, 3 und 4). Die ursprüngliche Kugelform der Schale (Fig. 1—3) geht später in die linienförmige über (Fig. 9 und 10) und zuletzt in die Doppelkegelform (Fig. 6 und 7).

Fig. 1. *Dorataspis typica* (Haeckel).

Polaransicht der kugelförmigen Schale. In der Mitte der Figur ist der Polarporus sichtbar, umgeben von den Schildern der vier Polarstacheln, deren jeder einen Kragen mit zwei Apicalporen

trägt. In denselben Reihen, sich kreuzförmig schneidenden Meridianebenen wie die Polarstacheln liegen die vier Äquatorialstacheln, die am Rande der Figur (im Äquator der Schale) vortreten. In zwei anderen Meridianebenen, welche die ersten unter

Stacheln von 45 Grad diagonal schneiden, liegen die 8 Treppenstacheln, vier nach vorn, vier nach hinten gerichtet. In jeder Naht, die zwei aneinanderstoßende Zonen verbindet, liegt ein Axonalporus.

Fig. 2. *Dipraspis nephropora* (Haeckel).

Äquatorialansicht der kugelförmigen Schale. In der Mitte ist einer der vier Äquatorialstacheln sichtbar, umgeben von zwei nierenförmigen Spinalporen und sechs kleinen, runden Axonalporen. In der horizontalen Längsrichtung rechts und links zwei Äquatorialstacheln vor. Oben sieht man die vier Polarstacheln der nördlichen, unten die der südlichen Hemisphäre. Von den acht Treppenstacheln sind nur die vier vorderen, hell leuchtenden sichtbar. Die Oberfläche der Schale ist mit gabelförmigen Beistacheln bedeckt.

Fig. 3. *Lychnaspis miranda* (Haeckel).

Polaransicht der kugelförmigen Schale. In der Mitte ist der vierlappige Polarporus sichtbar, und in diesem das Centrum der Kugel, in dem die 20 Radialstacheln zusammenstoßen. Von diesen sieht man 16: die vier Äquatorialen und die vier vorderen polaren, zwischen diesen die acht Treppenstacheln (diagonal, vier vordere und vier hintere). Zahlreiche, fischschwanzförmig gebogene Beistacheln laufen parallel den 20 Hauptstacheln, auf deren Wirtelscheitel sie sich erheben. Diese neue Art, im September 1899 in Naxos auf Korfu beobachtet, unterscheidet sich von den verwandten Arten der Gattung durch die vier kreuzförmigen Flügel, die von dem pyramidalen Ausläufer jedes Hauptstachels abgehen.

Fig. 4. *Lychnaspis polyanthis* (Haeckel).

Ein einzelner von den zwanzig Hauptstacheln, welche die kugelförmige Wirtelschale zusammensetzen. Die vier kreuzförmigen Querfortsätze, die von der Mitte des Stachels abgehen, umschließen durch ihre Verbindung vier runde Spinalporen und tragen auf den Enden ihrer Äste dünne, gezähnte Beistacheln.

Fig. 5. *Lychnaspis echinoides* (Haeckel).

Ein einzelner von den zwanzig Hauptstacheln, welche die kugelförmige Wirtelschale zusammensetzen. Die vier kreuzförmigen Querfortsätze, die von der Mitte des Stachels abgehen, tragen auf den Enden ihrer gabelförmigen Äste dünne, gezähnte Beistacheln.

Fig. 6. *Diplocolpus costatus* (Haeckel).

Die Schale dieser Gattung weicht am meisten von der ursprünglichen Stammform ab; von den 20 Radialstacheln, welche die eigentliche Wirtelschale zusammensetzen (in der Mitte der Figur), sind 18 rudimentär; nur zwei gegenständige Stacheln (senkrecht) sind sehr stark entwickelt und von einem gleichartigen Kranz mit gezähntem Rande umgeben.

Fig. 7. *Diplocolpus hexaphyllus* (Haeckel).

Die Schale dieser Gattung unterscheidet sich von der vorigen (Fig. 6) dadurch, daß die 18 rudimentären Radialstacheln noch äußerlich vortreten. Die beiden großen, senkrecht stehenden Stacheln sind durch sechs radiale Flügel mit dem kugelförmigen Kranz verbunden, der ihre Basis umgibt.

Fig. 8. *Lychnaspis elegans* (Haeckel).

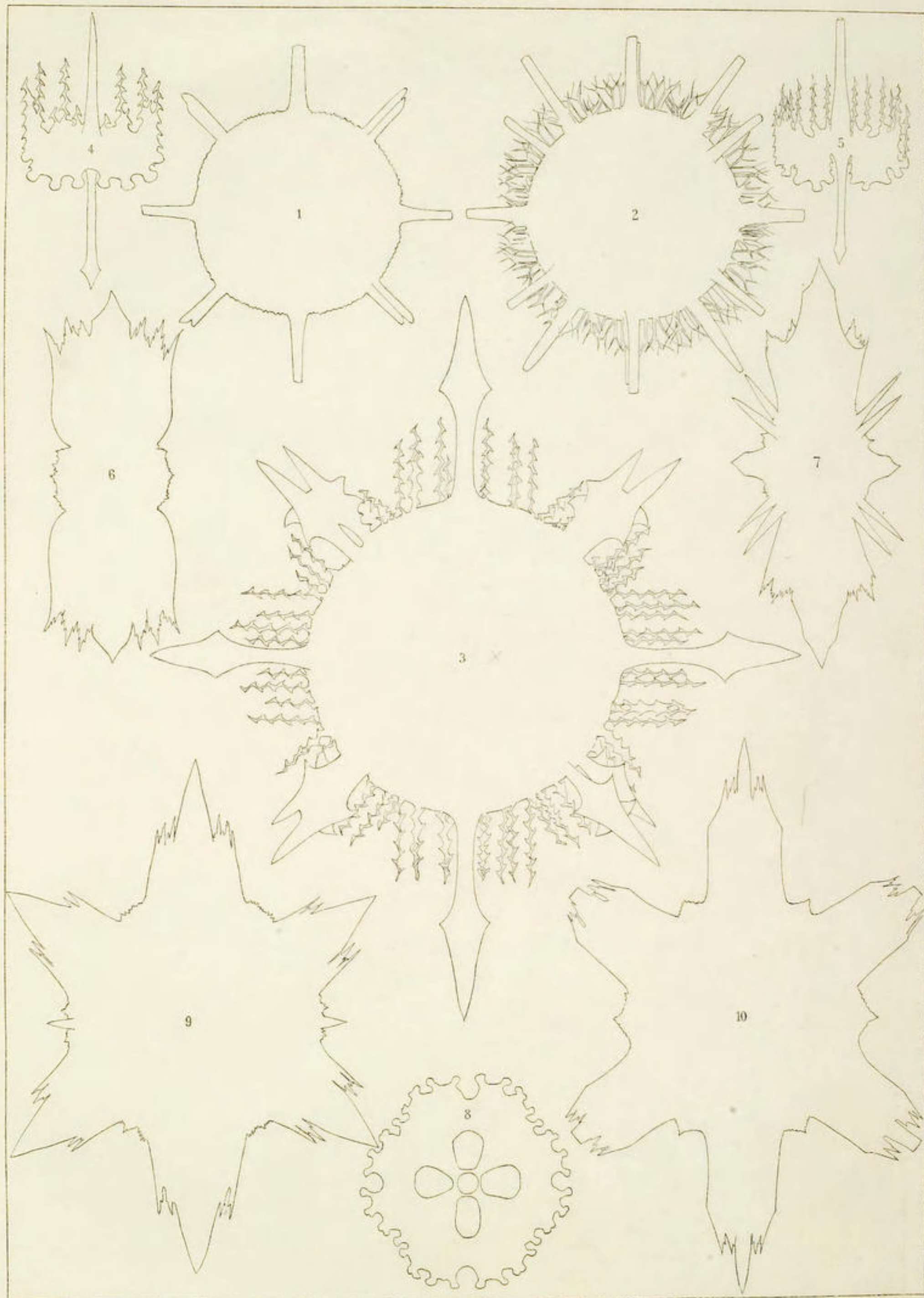
Eine isolierte Polarplatte, getrennt von dem Verande der 20 Wirtelschalen (ähnlich wie Fig. 3).

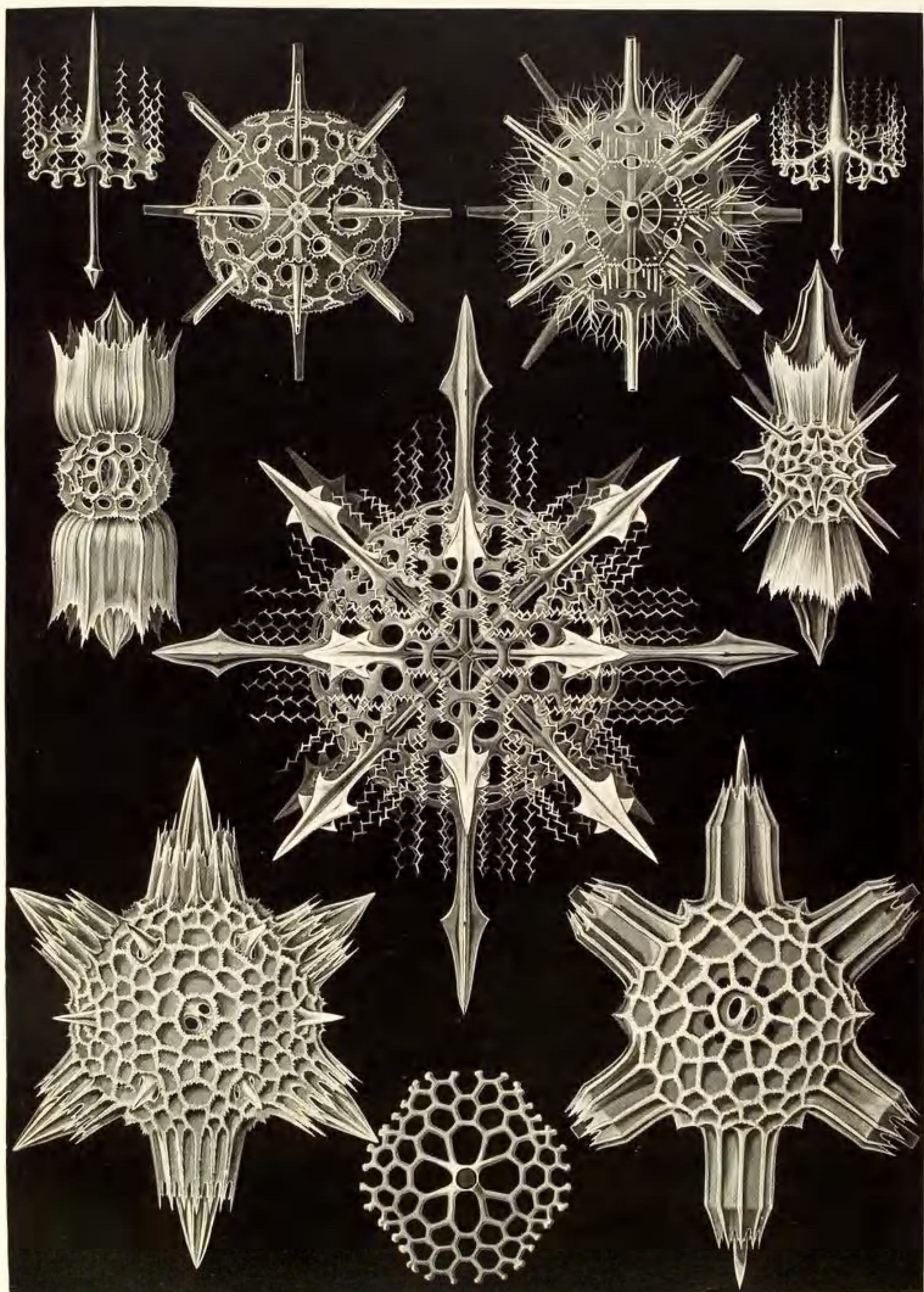
Fig. 9. *Hexacolpus serratus* (Haeckel).

Die linsenförmige Wirtelschale ist aus 20 Radialstacheln zusammengesetzt, von denen 14 kleinere nur wenig über die Außenfläche vortreten, 6 größere von starken, gezähnten Scheiden umgeben sind.

Fig. 10. *Hexacolpus nivalis* (Haeckel).

Die linsenförmige Wirtelschale ist aus 20 Radialstacheln zusammengesetzt, von denen 14 kleinere gar nicht über die Außenfläche der Schale vortreten, sechs größere (am Linsenrande) von starken, gerippten Stachelscheiden umschlossen sind.





Acanthophracta. — Wunderkugeln.

Inhalts-Verzeichnis zum 5. Heft.

Tafel 41. Dorataspis. Vortiere aus der Klasse der Radiolaria (Region der Alantharien, Ordnung der Alanthophraffen).

Tafel 42. Ostracion. Wirbeltiere aus der Klasse der Fische (Unterklasse der Knochenfische, Teleostei; Ordnung der Schnabelfische, Plectognathi; Unterfamilie der Kojerfische, Ostraciontes).

Tafel 43. Acoils. Weichtiere aus der Klasse der Schnecken oder Gastropoden (Ordnung der Nacktkiemer, Nudibranchia).

Tafel 44. Ammonites. Weichtiere aus der Klasse der Kreben oder Cephalopoden (Familie der Ammonshörner, Ammonitida).

Tafel 45. Campanulina. Nesseltiere aus der Klasse der Hydrozoen (Ordnung der Stachelnadeln oder Campanarien).

Tafel 46. Gemmaria. Nesseltiere aus der Klasse der Schleierquallen oder Mastigophoren (Ordnung der Mastigophoren, Anthomedusae).

Tafel 47. Limulus. Gliedertiere aus der Hauptklasse der Krustentiere, Crustacea (Klasse der Schildkröten, Aspidonia).

Tafel 48. Lucernaria. Nesseltiere aus der Klasse der Lappenquallen oder Mastigophoren (Ordnung der Lappenquallen, Stauromedusae).

Tafel 49. Heliaetis. Nesseltiere aus der Klasse der Korallen, Anthozoa (Ordnung der Scleractinien, Unterordnung der Scleractinien oder Scleractinien).

Tafel 50. Sporadipus. Sternentiere aus der Klasse der Seequallen (Thuroidea oder Helothurinae).

Ostraciontes. Kaffertfische.

Stamm der Wirbeltiere (Vertebrata); — Hauptklasse der Kiefermäuler (Gnathostoma); — Klasse der Fische (Pisces); — Unterklasse der Knorpelfische (Teleostei); — Ordnung der Schnabelfische (Plectognathi); — Familie der Harthautfische (Sclerodermi); — Unterfamilie der Kaffertfische (Ostraciontes).

Die Kaffertfische oder Ostracionten weichen in mehrfacher Beziehung von den gewöhnlichen Knorpelfischen ab. Der kurze, gedrungene Körper ist größtenteils von einem starren Knorpelpanzer umschlossen, der sich aus sechseckigen Tafeln zusammensetzt. Nur das Maul, die Basis der Flossen und der hintere Teil des Schwanzes sind von weicher Haut bedeckt, so daß die an dieselben sich ansetzenden Muskeln frei bewegen können. Die Knochen des Oberkieferapparates (Oberkiefer und Zwischenkiefer) sind untereinander und mit dem Schädel fest verwachsen, so daß derselbe einem kurzen Schnabel ähnlich wirkt. Jeder Kiefer ist mit einer einzigen Reihe kleiner, schlanker Zähne bewaffnet (Fig. 2 und 3). Die Spalte des kleinen Mundes ist sehr eng, ebenso die kurze Kiemenspalte, die unmittelbar vor den Brustflossen liegt. Die Bauchflossen sind verschmudet. Die kleine Rückenflosse steht weit hinten, fast gegenüber der ähnlichen Afterflosse. Die ansehnliche Schwanzflosse ist abgerundet. Die kurze Wirbelsäule ist nur aus vierzehn Wirbeln zusammengesetzt. Die großen Augen stehen hoch oben auf der Stirn.

Die Gattung Ostracion enthält über 20 Arten, die größtenteils die Tropenmeere bewohnen; viele Arten sind mit starken Stacheln bewaffnet und durch bunte Färbung ausgezeichnet. Die meisten, meistens sechseckigen Knorpeltafeln, welche den harten Panzer zusammensetzen, zeigen oft eine sehr zierliche Skulptur; sie erscheinen mit zahlreichen kleinen Wächern wie mit Perlen besetzt; oft sind diese regelmäßig in Reihen oder Bänder geordnet, die vom Mittelpunkt der Panzerplatten ausstrahlen (Fig. 5—8 und 10).

Fig. 1—5. *Ostracion cornutus* (Linné).

Der gehörnte Kaffertfisch. Fig. 1 von der Rücken-; Fig. 2 von vorn, von der Mundseite (beide in natürlicher Größe); Fig. 4 von der rechten Seite (verkleinert). Fig. 3 der Mund, von vorn, gezeichnet (vergrößert). Fig. 5 eine sechseckige Knorpeltafel, mit den anstoßenden Rändern der sechs benachbarten Tafeln (vergrößert). Diese Art ist durch vier starke, fast horizontal abstehende Hörner

ausgezeichnet, von denen das obere Paar (über den Augen) nach vorn gerichtet ist, das untere Paar (zu beiden Seiten des Miers) nach hinten. Die große Schwanzflosse (in Fig. 1 weggelassen) trägt zahlreiche Augenflecke.

Fig. 6—8. *Ostracion quadricornis* (Linné).

Der vierhörnige Kaffertfisch. Fig. 6 von der linken Seite; Fig. 7 und 8 zwei einzelne Rücken-

tafeln aus dem Panzer; die pretenakuliden Näder der Oberfläche sind streifenförmig in Reihen geordnet, die vom Mittelpunkt ausgehen. Die vier Hörner dieser Art, ein Paar obere Stachelhörner und ein Paar untere Hinterhörner, sind schwächer als diejenigen der vorhergehenden Art.

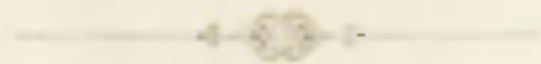
Fig. 9. *Ostracion auritus* (Shan).

Der geohrte Kofferfisch (von der rechten Seite). Diese plumpe Art ist durch die Bewaffnung mit zwölf großen, rückwärts gerichteten Stacheln oder Stacheln ausgezeichnet. Drei Paar Hörner

stehen oben auf dem Rücken, ein Paar in der Mitte der Seiten (rechte und links), zwei Paar unten am Rande.

Fig. 10. *Ostracion turritus* (Serranodon).

Der getürmte Kofferfisch (von der linken Seite, verkleinert). Diese sonderbare Art trägt auf dem Rücken, oberhalb der parallelen Seitenfalten, einen kegelförmigen Buckel, dessen Gipfel ein harter Stachel krönt. Ein Paar schwächere Stacheln stehen vorn über den Augen. Vier starke Stacheln stehen hintereinander auf der Bauchseite und sind nach hinten gerichtet.





Ostraciontes. — Stofferfische.

Nudibranchia. Nacktkiemer-Schnecken.

Stamm der Weichtiere (Mollusca); — Klasse der Schnecken (Gasteropoda); — Region der Hinterkiemer (Opisthobranchia); — Ordnung der Nacktkiemer (Nudibranchia).

Die formenreiche Ordnung der Nacktkiemer oder Nudibranchien gehört zur Region der Hinterkiemer-Schnecken (Opisthobranchien) und unterscheidet sich von den übrigen durch den gänzlichen Mangel der Schale und des Mantels, der die Schale bildet; so jedoch ihre Jugendzustände (Embryonen und Larven) diese wichtigen Schutzorgane des weichen Schneckenkörpers besitzen, müssen wir nach dem phylogenetischen Grundgesetze schließen, daß auch diese „Nacktschnecken“ — gleich allen anderen Gasteropoden — von Schalentragenden Urschnecken abstammen. Die Ursache der phylogenetischen Rückbildung von Mantel und Schale liegt in der Lebensweise der Nacktkiemer, welche meistens zwischen den dichten Ästen der Mangeläume an der Meeresküste sich verstecken und langsam umherkriechen; hier würde eine schwere, feste Kalkschale der freien Bewegung nur hinderlich sein. Durch Anpassung an die vielseitigen Formen und bunten Farben dieser Seepflanzen haben die Nacktkiemer jene schützende Ähnlichkeit mit ihrer Umgebung erworben, die sie vor den Angriffen anderer Seetiere bewahrt. Viele von ihnen zeichnen sich durch außerordentlich bunte Färbung und zierliche Gestaltung ihres zarten, sehr biegsamen und dehnbaren Körpers aus.

Am vorderen, breiteren Ende des eiförmigen oder blattförmigen Körpers stehen bei den Nacktkiemern gewöhnlich ein oder zwei Paar Tentakeln; die vorderen kleineren sind Lippenfühler und von einfacher Bildung; die hinteren größeren sind Riechfühler, meistens in Scheiden zurückziehbar und durch blätterige Struktur ausgezeichnet. Die Kiemen, die bei den übrigen Mollusken versteckt zwischen Fußrand und Mantelrand stehen, geschützt von der Muschelschale, sind bei den Nacktkiemern infolge der Rückbildung von Mantel und Schale auf den Rücken getreten; sie liegen hier frei und unbedeckt, in Form von zahlreichen zierlichen Fäden, Blättern, Federn, Büscheln u. s. w. Bald sind die Kiemen in zwei Längsreihen gestellt (Fig. 3, 5 und 6), bald in zahlreiche Querreihen (Fig. 1 und 2), bald bilden sie einen Kranz, welcher den Hinterkörper umgibt (Fig. 4 und 7).

Fig. 1. *Hermaea bifida* (Loren).

Familie der Aëolidinen.

Am Kopfe (oben rechts) stehen ein Paar aufgerollte Tentakeln oder Riechfühler und dahinter ein Paar kleine Augen. Über dem Rücken stehen zwei Reihen von eiförmigen Kiemen; die zierlichen roten, gefiederten Gefäße, die von den beiden Nagen-

gefäßen des Rückens abgehen, schimmern durch die durchsichtige Haut hindurch.

Fig. 2. *Aolis coronata* (Forbes).

Familie der Aëolidinen.

Am Kopfe (oben links) stehen zwei Paar Tentakeln, von denen die vorderen (Lippenfühler) einfach,

die hinteren (Niesfühler) blätterig und nicht in Scheiben zurückziehbar sind. Der Rücken trägt zahlreiche rote, jadenförmige Kiemen, die hübschelweise auf zwei Längsreihen und sechs bis acht Querreihen verteilt sind.

Fig. 3. *Dendronotus arboreus* (Alder).

Familie der Dendronotiden.

Am Kopfe (oben links) steht vorn auf der Stirn ein Kranz von acht baumförmigen Niesenzählern (zwei Paar größere in der Mitte, zwei Paar kleinere seitlich); dahinter ein Paar große Niesenzähler, deren oberes Stiel keulenförmig, mit einer Reihe von Blättchen besetzt ist und in eine Scheibe zurückgezogen werden kann, die einen Kranz von baumförmigen Anhängen trägt. Auf dem Rücken stehen zwei Reihen von baumförmigen Kiemen, deren Größe von vorn nach hinten abnimmt.

Fig. 4. *Idalia elegans* (Leuckart).

Familie der Poridiern.

Am Kopfe (unten links) stehen vorn ein Paar dünne Stirnfühler, dahinter ein Paar stärkere Niesenzähler, deren Spitze hart geklättert ist. Der Rücken trägt drei Längsreihen von Mantelblättern (eine mittlere unpaare und zwei seitliche paarige) und hinten

eine Krone von achtzehn gefiederten Kiemen, die den After umgeben.

Fig. 5. *Doto coronata* (Loren).

Familie der Doloniden.

Am Kopfe (oben rechts) stehen ein Paar einfache Niesenzähler, die in eine Scheibe zurückziehbar sind. Der Rücken trägt zwei Längsreihen von (jeweils fünf) großen, keulenförmigen Kiemenblättern, die mit fingerförmigen Barzen besetzt sind.

Fig. 6. *Tritonia Hombergii* (Cuvier).

Familie der Tritoniaden.

Am Kopfe (oben links) stehen ein Paar gezackte Stirnlappen; dahinter ein Paar entladene, gezackte Zähler, die in eine Scheibe zurückgezogen werden können. Der Rücken ist mit zwei Reihen von gefiederten Kiemen geschmückt.

Fig. 6. *Anepla cristata* (Loren).

Familie der Docidinen.

Am Kopfe (oben links) stehen ein Paar kurze Stirnfühler, dahinter ein Paar große, blätterige Niesenzähler, die an ihrer Basis zwei fingerförmige Fortsätze tragen. Auf der Mitte des Rückens liegt der After, umgeben von einer zierlichen Kiemenkrone, die aus drei federförmigen, doppelt gefiederten Blättern zusammengesetzt ist.



Nudibranchia. — Bladflümmen-Schnecken.

Ammonitida. Ammonshörner.

Stamm der Weichtiere (Mollusca); — Klasse der Kraken oder Tintenfische (Cephalopoda); —
Familie der Ammonshörner (Ammonitida oder Ammonoidea).

Die formenreiche Familie der Ammonshörner oder Ammoniten bildet eine sehr interessante, längst ausgestorbene Gruppe der Kraken oder Cephalopoden, der höchstorganisierten Weichtiere. Diese Mollusken lebten in Tausenden von Arten während des paläozoischen und besonders während des mesozoischen Zeitalters, starben aber gegen Ende der Kreideperiode vollständig aus. Ihre schlangenförmigen Kalkschalen haben sich verkleinert in solchen Mengen angehäuft, daß sie große Gebirgsmassen überwiegend zusammensetzen, so z. B. im Jura, dessen einzelne Schichten durch bestimmte Formen von Ammoniten charakterisiert werden können. Das Weichtier, welches die vielkammerigen Schale bildete und die letzte (jüngste) Kammer derselben bewohnte, ist uns seiner besonderen Organisation nach völlig unbekannt; nur das läßt sich mit voller Sicherheit behaupten, daß es ein echter Cephalopode war, ebenso wie Nautilus, Octopus und Sepia. Ob aber die Ammoniten Nautilus nächst verwandt waren und gleich diesem zu den Vierkiemigen (Tetrabranchia) gehörten, oder vielmehr zu den Zweikiemigen (Dibranchia), wie Spirula, Sepia und Octopus, läßt sich nach der Schalenbildung allein nicht entscheiden.

Die Kalkschale der Ammoniten ist planospiral, in einer Ebene symmetrisch aufgerollt, und besteht aus einer großen Anzahl von Kammern, welche durch feste Scheidewände getrennt sind. Die Kammern waren mit Luft gefüllt, wie es bei den heute noch lebenden vierkiemigen Nautilus und zweikiemigen Spirula der Fall ist: sie bildeten einen vortrefflichen hydrostatischen Apparat, der das spezifische Gewicht des Körpers verminderte und das Schwimmen erleichterte, ähnlich wie die Schwimmblase der Fische. Das lebende Tier bewohnte die jüngste und größte, zuletzt gebildete Kammer und war in dieser durch einen festen Strang (Sipho) befestigt, welcher die Scheidewände durchbohrte. Die Scheidewände (Septa) der Luftkammern (in Fig. 2, 4, 6 und 8 von vorn gesehen) sind mehr oder weniger wellenförmig vorragen, so daß ihr Anstoß an der Außenwand der Schale nicht in einer einfachen Ringlinie erfolgt, sondern in ziemlich gehobenen Sattellinien oder Lobulinien, deren verästelte Vorsprünge als Lappen und Sattel unterschieden werden (Fig. 5). Außerdem ist die Außenfläche der Schale oft mit strahligen Rippen, Leisten, Kanten, Stacheln u. s. w. verziert.

Fig. 1, 2. *Ammonites (Cardioceras) cordatus*
(Quenstedt).

Aus dem mittleren braunen Jura. Fig. 1. Ansicht von der linken Seite. Fig. 2. Ansicht von der Bauchseite. Oben ist in der Schalenmündung die jüngste Kammerscheidewand sichtbar.

Fig. 3, 4. *Ammonites (Schlotheimia) Coupei*
(Brogniart).

Aus der mittleren (Cenoman) Kreide. Fig. 3. Ansicht von der rechten Seite. Fig. 4. Ansicht von der Bauchseite. Oben ist in der Schalenmündung die jüngste Kammerscheidewand sichtbar.

Fig. 5, 6. *Ammonites (Puzosites) opulentus*
(Mojsisovich).

Aus der alpinen Lias. Fig. 5. Ansicht von der linken Seite. Fig. 6. Ansicht von der Bauchseite. Oben ist in der Schalenmündung die jüngste Kammerschcheidwand sichtbar. Die Außenwand der Schale ist in Fig. 5 durch Abschleifen entfernt, so daß man die zierlichen, baumförmig verzweigten Suturelinien sieht, die Loben und Sattel der Ansahtlinien, durch welche die Scheidewände der Luftkammern an der Innenwand der Schale befestigt sind.

Fig. 7. *Ammonites (ornatus) mammillaris*
(Schlotheim).

Aus der unteren Kreide (Gault). Ansicht von der rechten Seite.

Fig. 8. *Ammonites (planulatus) cavernosus*
(Quenstedt).

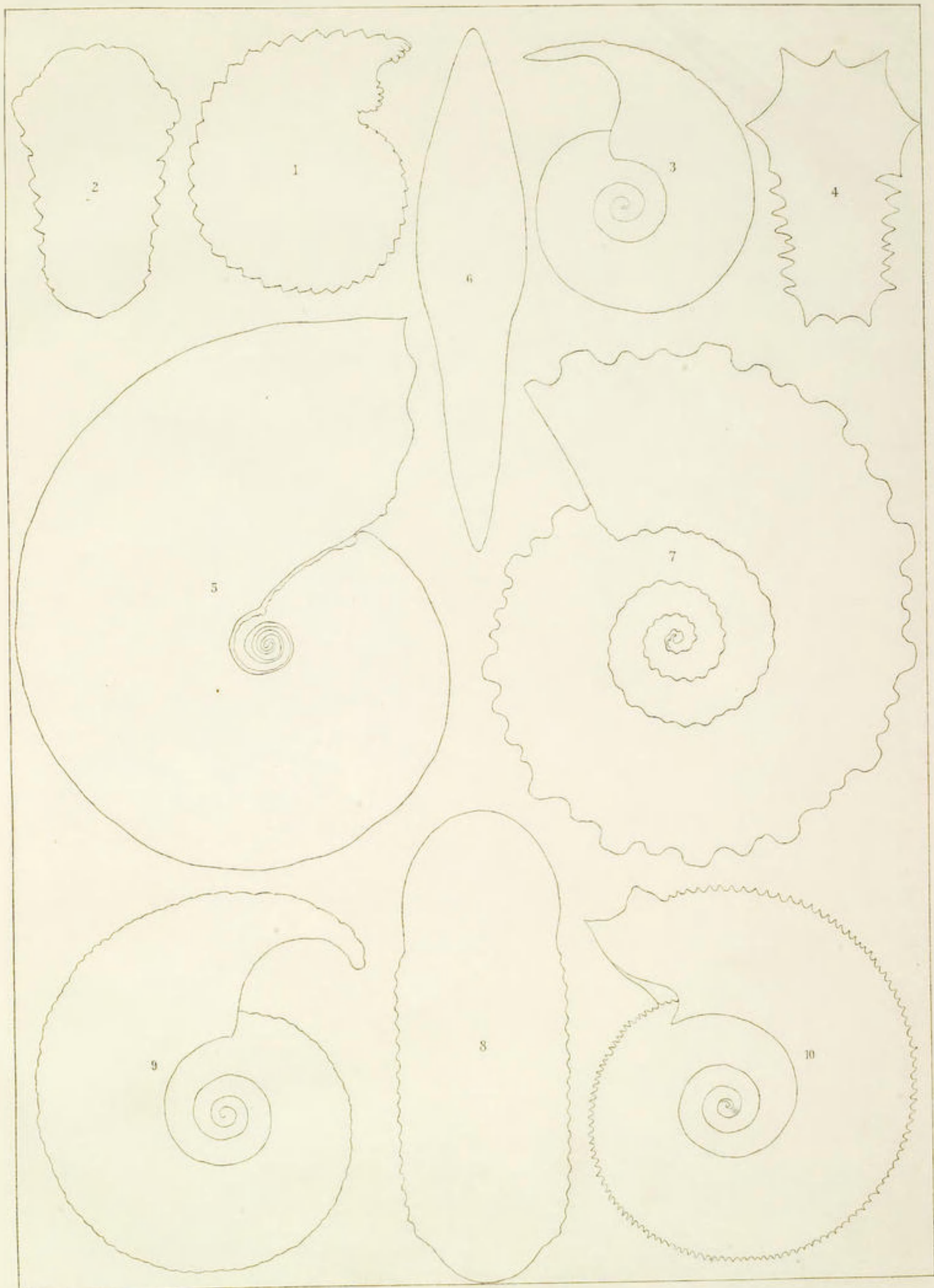
Aus der oberen (weißen) Kreide. Frontalschnitt durch die Schalen, parallel der Bauchseite. Oben und unten sind die Scheidewände von je zwei Kammern sichtbar, dazwischen der innere Hohlraum von mehreren Ausgängen der Schale.

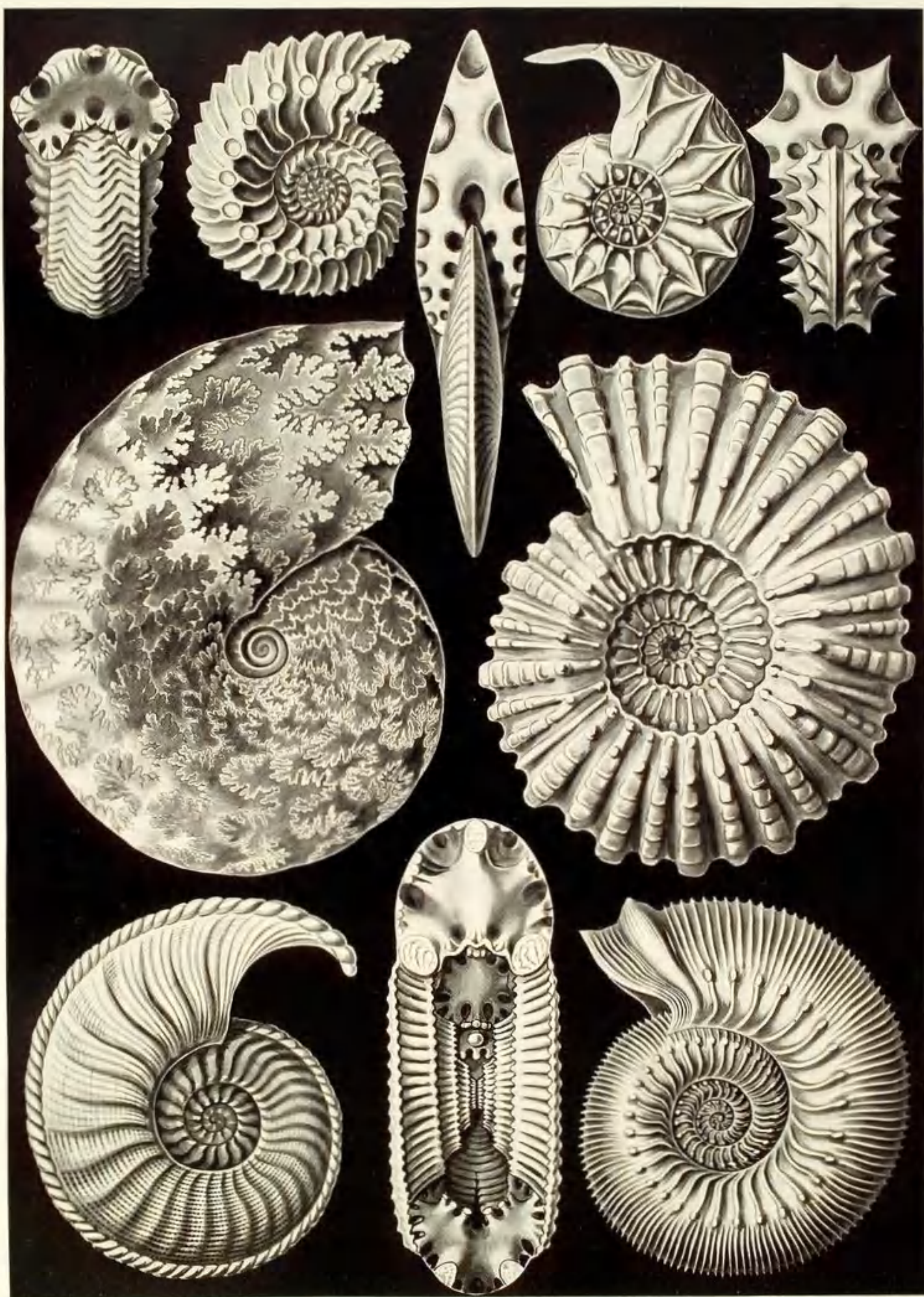
Fig. 9. *Ammonites (amaltheus) rotula*
(Schlotheim).

Aus der unteren (schwarzen) Jura. Ansicht von der linken Seite.

Fig. 10. *Ammonites (stephanoceras) Humphryi*
(Sowerby).

Aus dem mittleren (braunen) Jura. Ansicht von der rechten Seite.





Ammonitida. — Ammoniten.

Campanariac. Glockenpolypen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Hauptklasse der Hydriatzen (Hydrozoa); — Klasse der Hydropolypen (Hydroidea); — Ordnung der Glockenpolypen (Campanariac).

Die Glockenpolypen oder Campanarien sind sowohl den Röhrenpolypen (Tubularien, Tafel 6) als den Stielenpolypen (Sertularien, Tafel 25) nahe verwandt; sie unterscheiden sich aber von beiden dadurch, daß die zarten Polypenleiter sich in feste, hornartige Schubkapseln zurückziehen können, die auf schlanke, geringelten Stielen aufliegen. Die Personen, welche die Stöcke der Campanarien zusammensetzen, haben infolge von Arbeitsteilung stets zwei oder drei verschiedene Formen angenommen. Die Freßpolypen oder Hydranthen besitzen am Ende eine Mundöffnung, die von einem Kranz beweglicher Tentakeln (Nüßhöden und Gangarmie) umgeben ist; ein Stiel der Mund in einen Hüssel verlängert (Fig. 5); ihre Schubkapsel (Hydrotheca) bildet einen glockenförmigen Kelch, dessen Mündungsrand oft zierlich gezähnt ist (Fig. 3). Dagegen ist die Schubkapsel der Geschlechtspolypen oder Gonophoren meist größer, urnenförmig, kurzer gestielt oder stiellos (Gonangien). Die mundlosen Geschlechtstiere, denen der Tentakelkranz fehlt, bleiben entweder am Stiel fest sitzen und bilden in ihrer Magenwand Geschlechtsprodukte, aus denen sich Larven von Polypen (Planulae) entwickeln (Fig. 3 und 4); oder sie verwandeln sich in höher organisierte Medusen, die, frei umherzirkelnd, erst später geschlechtsreif werden (Fig. 1 und 2); aus den befruchteten Eiern dieser Medusen entstehen wieder Polypen. Die Hydromedusen, welche nacheinander in Generationswechsel mit Campanarien stehen, gehören zur Ordnung der Kalkmedusen oder Leptomedusen (Tafel 36).

Fig. 1. *Campanulina pinnata* (Haeckel).

Der Stiel dieser neuen Campanarie (von der laurischen Insel Langenote) trägt zweierlei verschiedene Personen: die kriechenden Freßpolypen und die größeren Geschlechtspolypen; erstere besitzen Mund und Tentakelkranz, während diese Organe bei letzteren verloren gegangen sind. Die Geschlechtspolypen verwandeln sich später in freie Medusen, deren Schirm vier gefiederte Radialkanäle besitzt.

Fig. 2. *Campanulina tenuis* (Van Beneden).

Der Stiel dieser Campanarie zeigt im oberen Teile zwei Freßpolypen von sehr schlanken und

zartem Körperbau (zwischen beiden eine Knospe), im unteren Teile einen Geschlechtspolypen, der sich bereits in eine Meduse verwandelt hat und später abfällt (mit vier einfachen Radialkanälen, die am Schirmrande durch einen Ringanal verbunden sind). Unten im Grunde der Schirmkehle sitzt bei der Meduse der kurze Magenack, dessen Mundöffnung von vier kleinen Mundklappen umgeben ist.

Fig. 3. *Campanularia ptychoerythra* (Allman).

Aus einer kriechenden, fadenförmigen Wurzel erheben sich vier langgestielte Freßpolypen und zwei kurzgestielte Geschlechtspolypen; letztere enthalten

mehrere medusenartige Keime und entbehren der Mundöffnung und des Tentakelkranzes der erleren. Diese Organe sind nur von einem Sybranthen abgeleitet; die drei anderen zeigen nur die leere Schutzkapsel (Hydrotheca).

Fig. 4. *Opercularella lacerata* (Hincks).

Die heiderlei Personen, welche den Stiel zusammensetzen, sind in sehr verschiedene Stadien eingeschlossen; die Sybranthen der Freipolypen, die Mund und Tentakelkranz tragen, sind schlanke, eiförmige Netze, deren Randzähnen sich deckelartig zusammenschließen. Dagegen sind die Gonangien der mundlosen Geschlechtspolypen, die zwei, vier oder acht Planula Larven einschließen, dicke, legelartige Stadien mit glattem Mundungsrand.

Fig. 5. *Ophiodes mirabilis* (Hincks).

Der schwach verzweigte Stiel trägt drei verschiedene Personen: oben einen großen Freipolypen, dessen Tentakelkranz einen eiförmigen Kessel umgibt (durch eine starke Einschnürung vom Magen abgesetzt), unten einen eiförmigen Geschlechtspolypen, dessen umhüllender Kessel geringelt ist, außerdem drei schlaue, sehr bewegliche, schlangenähnliche Wespenspolypen, deren mundloses Endknöpfchen viele lange Festsäden entsendet.

Fig. 6. *Hypanthia hemisphaerica* (Allman).

Aus dem kriechenden Wurzelgeflecht des Stieles erheben sich drei langgestielte Freipolypen, deren Körper mit Mund und Tentakelkranz in die halbkugelige, dickwandige Schutzkapsel nur teilweise zurückgezogen werden kann; zu beiden Seiten sitzen zwei kurzgestielte Geschlechtspolypen (Gonangien); die eiförmigen, mundlosen Geschlechtspolypen in diesen Kapseln besitzen weder Mund noch Tentakeln.

Fig. 7. *Obelaria geniculata* (Haeckel).

An einem Nete des vielverzweigten Stieles sitzen mehrere Freipolypen, von denen drei den Tentakelkranz zeigen, der den Mund umgibt. Dieser unten sitzen zwei größere, eiförmige Geschlechtspolypen (ohne Mund und Tentakeln); jeder von diesen erzeugt in der Magenwand durch Knospung zahlreiche kleine Netze, die später in der Fig. 8 abgebildeten Form frei werden.

Fig. 8. *Obelia lucifera* (Haeckel).

Die kleine Meduse, die sich in den Geschlechtspolypen von *Obelaria geniculata* (Fig. 7) entwickelt hat, zeigt am Schirmrande einen Kranz von Tentakeln und acht Obelochlaschen; in der Mitte Mund und Magen, umgeben von vier Eierstöcken.





Campanariae. — Glockenpolypen.

Anthomedusae. Blumenquallen.

Stamm der Eusphalliere (Cnidaria); — Klasse der Schleierquallen (Craspedotae); —
Ordnung der Blumenquallen (Anthomedusae).

Die Blumenquallen (Anthomedusae) unterscheiden sich von den übrigen drei Ordnungen der Schleierquallen (Tafel 15, 26 und 36) dadurch, daß sie am Schirmrande keine Gehörbläschen tragen, sondern statt deren Augen (meistens vier oder acht, oft zahlreiche Augen, gewöhnlich von rot oder schwarzer Farbe). Die Geschlechtsdrüsen oder Gonaden (sowohl die Eierstöcke der Weibchen als auch die Samenstöcke der Männchen) entwickeln sich bei ihnen nicht im Verlause der Radialkanäle, wie bei den Leptomedusen (Tafel 36) und den Trachomedusen (Tafel 26), sondern vielmehr in der Wand des Magensackes, der aus dem Grunde der Schirmhöhle herabhängt. Ist besäen die Geschlechtsdrüsen, deren Inhalt — Eier mit Spermatozoen — frei in das Seewasser entleert wird, eine sehr zierliche Form, von gefiederten Blättern (Fig. 5 und 6), gekrümmten oder neblartigen Polstern (Fig. 2 und 4) u. s. w. Das Mundrohr, durch das sich der Magen unten öffnet, ist bisweilen in einen langen Rüssel verlängert (Fig. 6), meistens in vier große, sehr dehnbare und bewegliche Mundklappen gespalten, deren Rand zierlich gefaltet und gekrümmt ist (Fig. 3, 4 und 5). Manche Blumenquallen besitzen außerdem zierliche, einfache oder verästelte Mundgriffel, die am freien Ende Nesselknöpfe tragen; bald entspringen dieselben an der Mundöffnung selbst (Fig. 2), bald an der Basis des Mundrohrs oder Rüssels (Fig. 6). Vom Rande des glockenformigen Schirmes (Umbrella) entspringen ursprünglich vier Tentakeln oder Hangarme, und zwar vom Grunde der vier Radialkanäle; oft sind aber zwei gegenüberstehende Tentakeln zurückgebildet, die beiden anderen um so stärker entwickelt (Fig. 1 und 6); oft ist ihre Zahl später sehr vermehrt (Fig. 2 und 3).

Die Anthomedusen stammen von Röhrenpolypen ab (Tubulariae, Tafel 6); sie stehen noch heute mit diesen in Generationswechsel (Metagenesis). Aus den befruchteten Eiern der freischwimmenden, hochorganisierten Medusen entwickeln sich leistungsfähige, viel einfacher organisierte Polypen; diese erzeugen durch Knospung wieder Medusen.

Fig. 1. *Gemmaria sagittaria* (Haeckel).

Familie der Cladonemiden.

Seitenansicht der Meduse, 20mal vergrößert. An der Außenseite des kegelförmigen Schirmes (Exumbrella) verlaufen vier kreuzständige Nesselstränge. Unter diesen liegen in der Innenseite (Subumbrella) vier schmale Radialkanäle, die sich

am Schirmrande in einen Ringkanal vereinigen, oben aber in den eiförmigen Magen einmünden. An der Innenseite der Magenwand liegen vier kreuzständige Geschlechtsdrüsen oder Gonaden. Unten öffnet sich der Magen durch den Mund, der von vier gekrümmten Mundklappen umgeben ist. Am Schirmrande sitzen vier Tentakeln, von denen zwei

gegenständige klein und rudimentär, die zwei anderen sehr groß und mit langgestielten Nesselknöpfen bewehrt sind.

Fig. 2. *Rathkea fusciculata* (Haeckel).

Familie der Blageliden.

Ansicht der gladenförmigen (oder fast kugelförmigen) Meduse von oben, viermal vergrößert. Man sieht in der Mitte das Kreuz der vier schmalen Nadialkanäle, darunter die vier roten, fadenförmigen Geschlechtsdrüsen, die in der Magenwand liegen. Unter letzteren treten außen die gabelförmigen Endäpfchen der vier Mundgriffel vor, die sehr stark verästelt sind. Die achteckige Figur, welche diese Mundgriffel umgibt, ist durch Muskeleinsenkungen der Subumbrella bedingt. Die zahlreichen Tentakeln, die außen unter dem Schirmrande vorstehen, sind gekrauselt und am acht Bündel am Rande verteilt; über jedem Bündel sitzt ein Auge.

Fig. 3 und 4. *Tiara pilenta* (L. Agassiz).

Familie der Tiarciden.

Fig. 3. Ansicht der gladenförmigen Meduse von unten, viermal vergrößert. Man sieht in der Mitte die vier großen, roten Mundklappen, die den niedrigen Mund umgeben und gleichzeitig gekrauselt sind. Nach außen davon ist der kreisrunde Schirmrand sichtbar, innen sein Musckelring (Vellum), außen der Kranz der zahlreichen zurückgeschlagenen Tentakeln, deren jeder an der Basis ein rotes Auge trägt.

Fig. 4. Ansicht des vierseitigen Magenfadens von der Seite; in seiner Wand liegen die netzförmig verbundenen Leisten der Geschlechtsdrüsen; darunter die vier greisen, roten Mundklappen, deren Ränder stark gefaltet und gekrauselt sind.

Fig. 5. *Stomatocn pterophylla* (Haeckel).

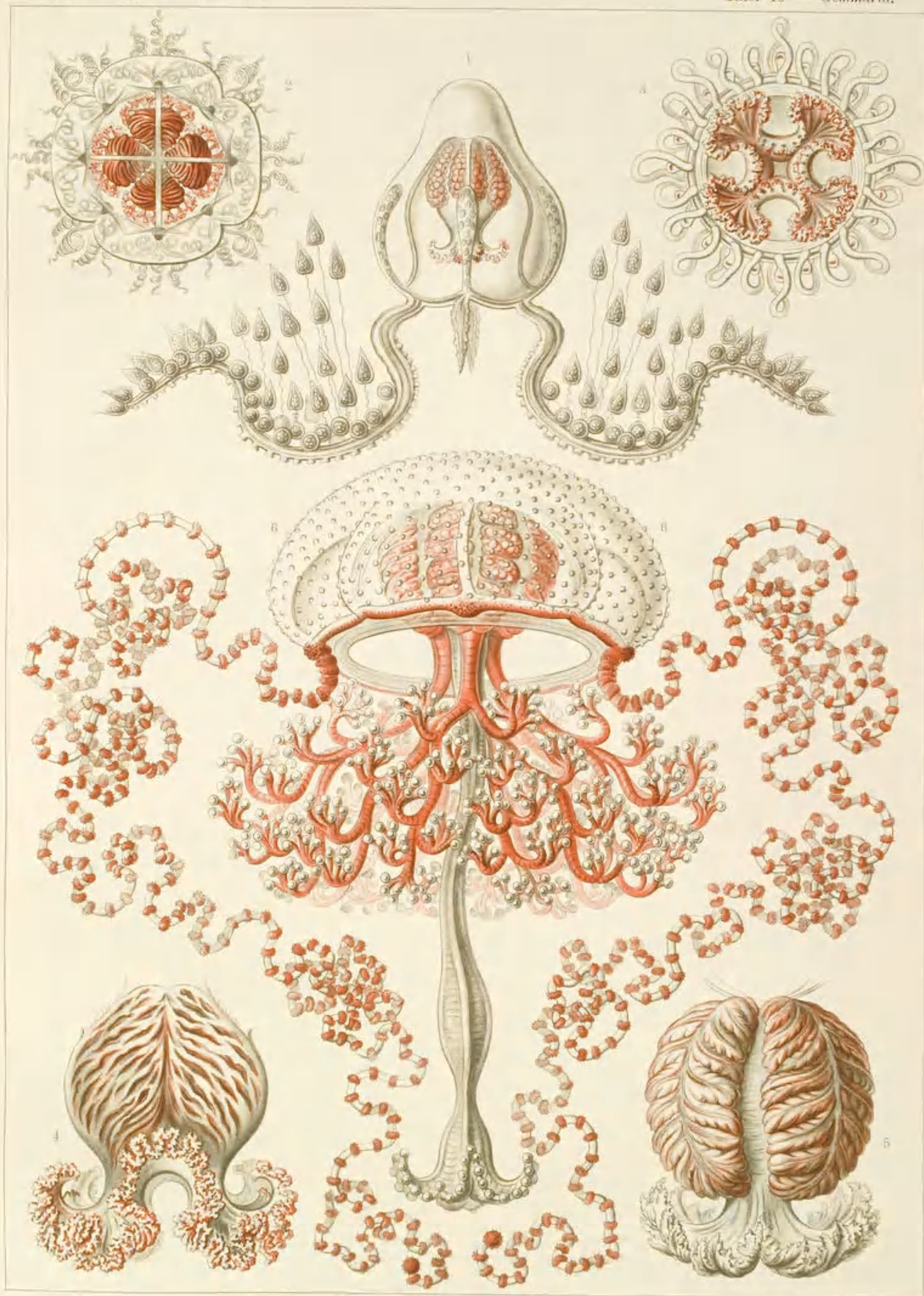
Familie der Tiarciden.

Ansicht des vierseitigen, fast kugelförmigen Magenfadens von der Seite, viermal vergrößert; an seinen Ranten liegen die vier roten Geschlechtsdrüsen, welche die Form von vierfachen, doppelt gefiederten Blättern haben; darunter die großen, gekrauselten Mundklappen, zurückgeschlagen.

Fig. 6. *Thummostylus dinema* (Haeckel).

Familie der Blageliden.

Seitenansicht der Meduse (etwas von unten), fünfmal vergrößert. Die Stützfächer des korbartigen Schirmes ist mit Nesselwarzen bedeckt. In der Mitte der Innenfläche hängt der vierseitige Magenfad herab, in dessen Wand die vier roten Geschlechtsdrüsen liegen, in Form von vierfach gefiederten Blättern. Der lange, sehr bewegliche Nussel, der unten vom Magen herabhängt (wie der Koppel einer Glode), ist unten in vier dreieckige Mundklappen gespalten, oben an der Basis von vier sehr großen, roten Mundgriffeln umgeben, die sehr stark baumförmig verästelt sind; jedes Ästchen trägt am Ende einen Nesselknopf. Am Rande des Schirmes ist der horizontal ausgespannte Schwimmring sichtbar, der Musckelschleier oder das Vellum; nach außen ein roter Nesselring, der den Nervenring deckt. Von den ursprünglichen vier Tentakeln, die am Ende der vier Nadialkanäle entspringen, sind zwei gegenständige ganz rudimentär (nur durch rote Nesselknöpfe angedeutet); die beiden anderen sind um so stärker entwickelt, sehr lang und beweglich, verästelt, mit zahlreicher roten Nesselknöpfen wie mit Perlen besetzt.



Anthomedusae. — Blumenquallen.

Aspidonia. Schildtiere.

Stamm der Gliedertiere (Articulata); — Hauptklasse der Krustentiere (Crustacea); —
Klasse der Schildtiere (Aspidonia).

Die Schildtiere oder Aspidonien bilden eine sehr alte Gruppe von Gliedertieren, die gegenwärtig nur noch durch eine einzige lebende Gattung vertreten ist, den merkwürdigen Schwertschwanz oder Pfeilkrabbe (*Limulus*: Fig. 1—3). Dagegen spielten die Schildtiere, durch zahlreiche und stattliche Arten vertreten, eine sehr wichtige Rolle während des paläozoischen Zeitalters, jenes grauen Altertums, das mindestens 14—20 Millionen Jahre hinter der Gegenwart zurückliegt. Damals, besonders während des jurassischen und kreidischen Zeitraums, bevölkerten die Schildtiere das Meer in solchem Maße, daß sie als die herrschenden Vertreter der Gliedertiere erscheinen, besonders die artenreichen Trilobiten. Andere Aspidonien, so namentlich die riesigen (1,6 m langen) Pierngoten, sind die größten und stärksten aller Gliedertiere.

Im System der Gliedertiere oder Articulaten werden die Schildtiere meistens zur Klasse der Karidonien oder Krebstiere, also zu den Krustaceen im engeren Sinne, gestellt. Indessen unterscheiden sie sich von diesen letzteren sehr wesentlich dadurch, daß ihnen deren charakteristische Nauplius-Larve fehlt. Auch tragen alle Aspidonien vorn auf der Stirn, vor dem Munde, nur ein Paar rechte Antennen oder Fühlhörner, alle Karidonien hingegen zwei Paar. Außerdem nähern sich die Schildtiere in manchen Beziehungen sehr den Skorpionen, so daß manche Zoologen sie mit den Mesocheliden verbinden. Neben- falls kommen beide Klassen der Krustaceen von älteren Ringeltieren oder Anneliden ab, und zwar von Rostentwürmern (Chaetopoden), die an jedem Gliede zwei Paar Beine tragen. Manche Trilobiten sind gewissen Anneliden sehr ähnlich, so z. B. *Triarthrus* (Fig. 20a und b).

Fig. 1—3. *Limulus moluccanus* (Chusins).

Region der Schnurrhinne (Merostoma); — Bedeckung des Schwertschwanzes (Xiphosura).

Die einzige heute noch lebende Gattung aus der Klasse der Schildtiere (mit wenigen Arten, in den wärmeren Meeren).

Fig. 1. Ein Männchen, von der Rücken- seite gesehen, ein Drittel natürlicher Größe. Der Körper besteht aus drei Hauptstücken; auf dem ersten, der halbmondförmigen Kopfbrust, sitzen vier Augen, vorn ein Paar kleine einfache, weiter hinten ein Paar große zusammengesetzte Augen; das zweite,

der fächerartige Hinterleib, trägt am hinteren Seiten- rande jedes Paar Seitenstacheln; das dritte, beweg- liche Stück ist ein einfacher starker Schwanzstachel.

Fig. 2. Dasselbe Männchen, von der Bauch- seite gesehen, ein Drittel natürlicher Größe. Auf der Unterseite liegen unter dem großen Kopfbrust- schilde versteckt sechs Paar scheitragende Glied- maßen; das vorderste, kleinste Paar sind die An- tenten oder Fühlhörner (vor dem Munde gelegen); die fünf folgenden Paare sind Schreitfüße, deren Basalglieder zum Kauen dienen. Unter dem sechs- edigen Hinterleib liegen jedes Paar Extremitäten, von denen das vorderste einen halbkrabbenförmigen

Riemenradel bildet und die folgenden fünf Paar Riemenfüße bedeckt.

Fig. 3. Larve des Limulus. Die jugendlichen Larven der Schwertschwänze haben noch keinen Schwanzstachel, sondern statt dessen das charakteristische Schwanzschild (Pygidium) der Trilobiten (Fig. 6, 9, 17 u. f. w.). Sie werden daher mit Recht als „Trilobiten-Larven der Xiphosuren“ bezeichnet und beweisen die Abstammung der letzteren von Trilobiten.

Fig. 4. Eurypterus Fischery (Richard).
Region der Schirmelmünder (Merostoma); — Ordnung der Riesenkrebse (Gigantostroma).

Der Körper (in natürlicher Größe) trägt an dem niedrigen Kopfbrustschild sechs Paar Beine, von denen das vorderste, die Antennen, hier nicht sichtbar, das letzte mit einer starken Schere bewaffnet ist; vorn oben sitzen ein Paar große, nierenförmige Augen, dazwischen ein Paar kleine Punktaugen. Der lange Hinterleib besteht aus zwölf Gliedern und einem Schwanzstachel.

Fig. 5. Pterygotus anglicus (Agassiz).
Region der Schirmelmünder (Merostoma); — Ordnung der Riesenkrebse (Gigantostroma).

Der Körper dieses größten aller Gliederthiere ist ähnlich wie beim vorhergehenden zusammengekehrt, wird aber zehn bis zwanzigmal so groß (1,5 m lang). Das erste Beinpaar, die Antennen (bei der vorigen Art sehr klein und unter dem Kopf versteckt), ist hier lang und schlank, mit einer Schere bewaffnet.

Fig. 6–21. Trilobita oder Palaeodas.
Region der Perilobiten (Trilobita), versteinert.

Alle Figuren stellen die Rückenseite dieser Schildtiere (meistens in natürlicher Größe) dar, mit Ausnahme von Fig. 8a, b, Fig. 15b, Fig. 19, Fig. 20b. Ihren Namen hat die artenreiche Region der Trilobiten davon erhalten, daß der Rückenpanzer stets

durch zwei parallele Längsfurchen in drei Felder geteilt ist, ein unpaares Mittelfeld (Spinzel oder Rhachis) und zwei paarige Seitenfelder (Pleurae). Auch der Quere nach ist der Körper durch zwei parallele Transversalfurchen in drei Stücke geteilt: Kopf, Kumpf und Schwanz. Der Kopf (Caput) ist der breiteste Teil, oft halbmondförmig und hinten in zwei lange Seitenhörner ausgezogen; er trägt meistens auf der Rückenfläche ein Paar große zusammengesetzte Augen. Der Kumpf (Thorax) ist aus einer wechselnden Zahl von Gliedern zusammengesetzt. Der Schwanz (Pygidium) besteht meistens aus mehreren verschmolzenen Segmenten.

Fig. 6. Trinacrus Goldfussi (Barraude).

Fig. 7. Orphen Forhesi (Barraude).

Fig. 8. Phacops latifrons (Bronn).

8a. Ansicht des zusammengefallenen Tieres von vorn, 8b von der linken Seite.

Fig. 9. Dalmanella punctata (Barraude).

Fig. 10. Ampyx Bonaldi (Barraude).

Fig. 11. Paradoxides bohemicus (Boeck).

Fig. 12. Cheirurus insignis (Beudantic).

Fig. 13. Acidaspis Dufrenoyi (Barraude).

Fig. 14. Megalaspis extenuatus (Angelin).

Fig. 15. Harpes ungula (Sternberg).

15a vom Rücken, 15b von der rechten Seite.

Fig. 16. Agnostus pisiformis (Linne).

Fig. 17. Lichas palmata (Barraude).

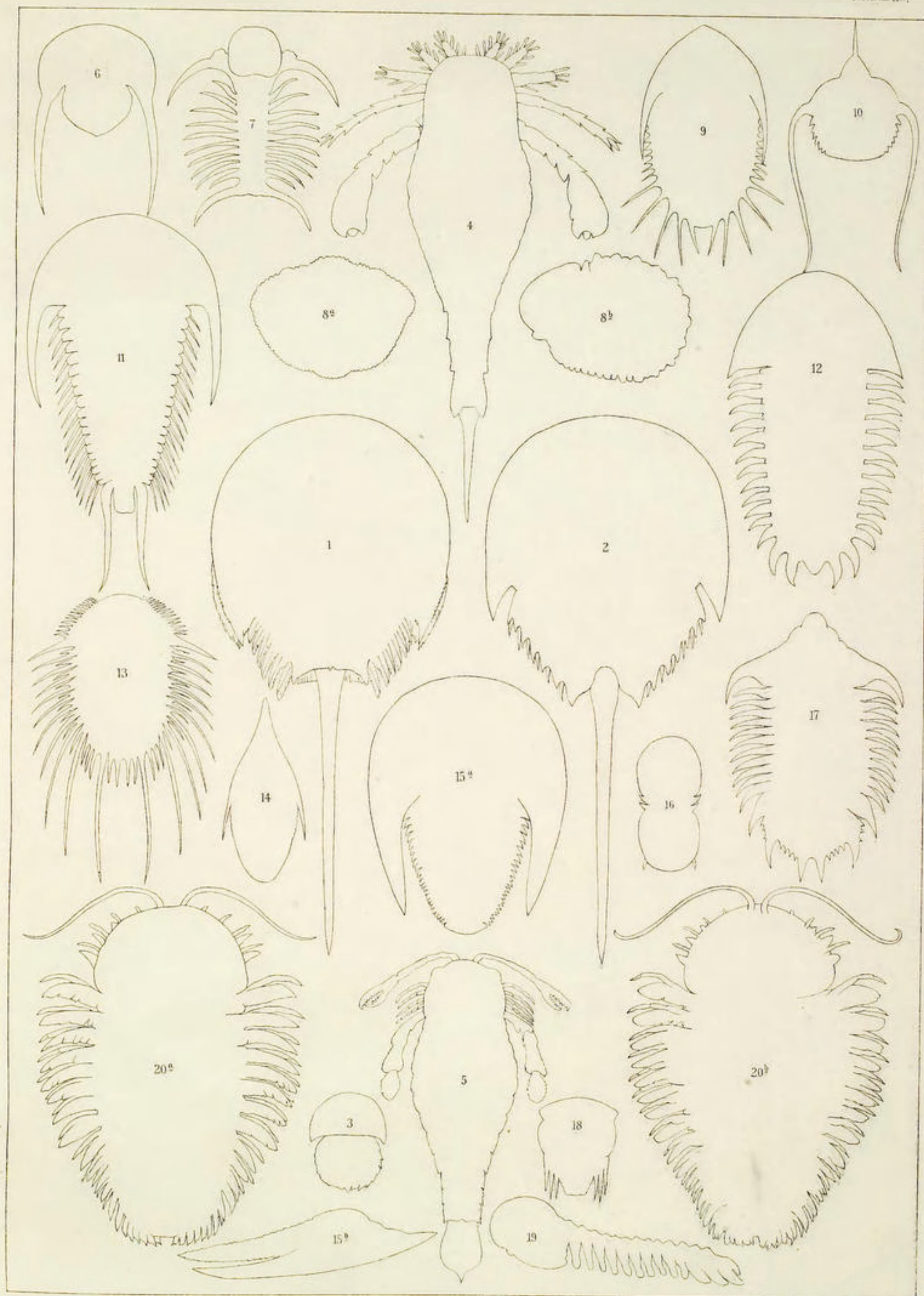
Fig. 18. Hydrocephalus saturnoides (Harr.).

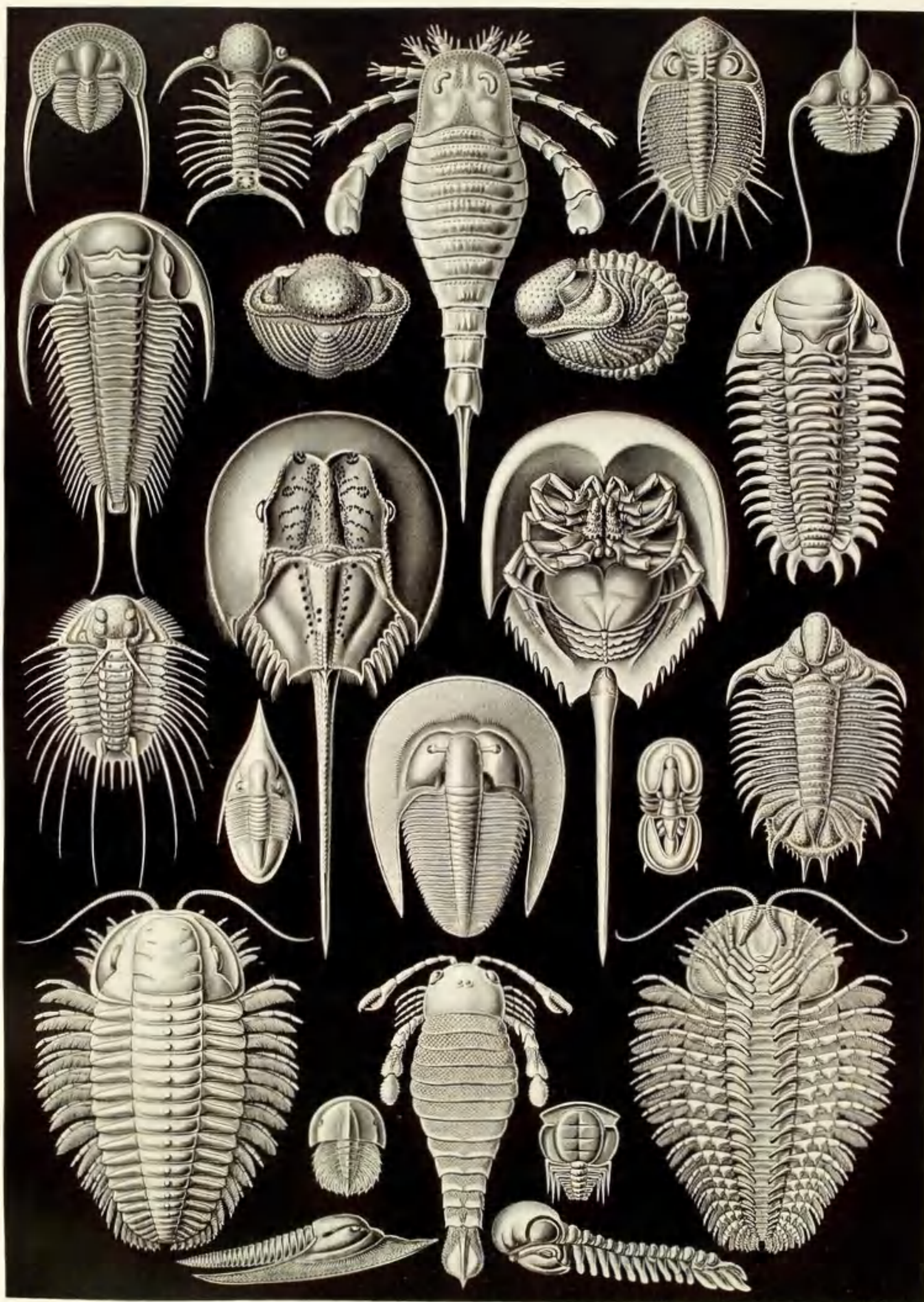
Fig. 19. Sphaerexochus mirus (Beudantic).

Ansicht von der linken Seite.

Fig. 20. Triarthrus Becki (Becher).

20a. Ansicht von der Rückenfläche; 20b. Ansicht von der Bauchfläche. Diese Trilobitenform gehört zu den ältesten und primitivsten Vertretern der Klasse und zeigt sämtliche Gliedmaßen vortrefflich erhalten; am Kopfe ein Paar Fühler und vier Paar Kieferfüße; am Kumpfe zahlreiche zweispaltige Beine, deren hinterer Ast laminaartige Riemer trägt.





Aspidonia. — Schildtiere.

Stauromedusae. Bedierquallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Lappinquallen (Acraspedae); — Ordnung der Bedierquallen (Stauromedusae).

Die Ordnung der Bedierquallen oder Stauromedusen ist die älteste und primitivste unter allen Acraspeden und enthält diejenigen Formen, welche der gemeinsamen Stammform der ganzen Klasse am nächsten stehen. Die einfachsten dieser Formen sind die Tesseriden (Tessera und Tesserautha, Fig. 1 und 2); ihre Organisation weicht nur wenig von derjenigen des Scyphostoma ab, jener Scyphopolypen-Nunne der Lappinquallen, die noch heute in der Keimesgeschichte der meisten Acraspeden eine Rolle spielt. Während diese kleinen Tesseriden meistens frei umherzirkulieren (gleich den übrigen Medusen), haben sich dagegen die größeren Vertreter einer zweiten Familie, der Lucernariden, wieder an die feststehende Lebensweise ihrer älteren Prototypen-Nunnen gewöhnt und mit dem Scheitel ihres Schirmes am Meeresboden festgeheftet; bei den meisten Arten hat sich hier infolge dessen ein langer, muskulofer Stiel entwickelt. Dadurch haben diese Lappinquallen, die entweder am Stiel gleich einer Öllampe herabhängen oder aber aufrecht auf dem Stiele sitzen, wieder die Polypenform angenommen; sie wurden deshalb früher zu den Korallen gestellt. Indessen lehrt ihre Anatomie, insbesondere der Bau des Schirmes (der Umbrella) und der Ernährungsorgane (des Gastrovascularsystems), deutlich, daß sie von acraspeden Medusen abstammen, die das Schwimmen verlernt haben. Charakteristisch ist für die echten Lucernarien, daß die acht Randlappen ihres Schirmes acht pinselförmige Büschel von kleinen Refrentakeln entwickeln, während die ursprünglichen, dazwischen stehenden acht Hauptentakeln (vier primäre periradiale und vier sekundäre interradiale) entweder nur als kleine bohnenförmige „Nandanker“ übrigbleiben (Fig. 3—5) oder ganz verschwinden (Fig. 7).

Fig. 1, 2. *Tesserautha connectens* (Haeckel).

Familie der Tesseriden.

Fig. 1. Ansicht der frei schwimmenden Bedierqualle von der Seite, zehnmal vergrößert; die 16 Tentakeln sind nach oben zurückgeschlagen; an der Basis der acht primären Tentakeln sitzt ein schwarzes Auge. In der Muskefläche des klobenformigen Schirmes (Exumbrella) verlaufen 16 Stielrippen (acht stärkere periradiale und acht schwächere inter-

radiale). Unten aus der Schirmhöhle hängt das vierkantige Magenrohr herab.

Fig. 2. Ansicht derselben Bedierqualle von unten. In der Mitte ist die kreuzförmige Mundöffnung sichtbar, umgeben von vier vierlappig gekrauselten Mundlappen; nach außen davon die vier hufeisenförmigen Geschlechtsdrüsen oder Gonaden, zwischen beiden Schenkeln jedes Hufeisenbogens ein dreieckiger Nektarmuskel. Außen am Schirmrande der Ringmuskel nebst den Ansätzen der Tentakeln.



Fig. 3—5. *Nallielystus anticleus* (Clark).
Familie der Turernariden.

Fig. 3. Ansicht der Lampenqualle von der Seite; der fleischige Stiel, der vom Scheitel des glockenförmigen Schirmes (Umbrella) entspringt, ist oben an die Schale einer Kammermuschel (Pecten) angeheftet. Der Schirmrand (unten) ist in acht dreieckige Handlappen geteilt, die ein pinselförmiges Büschel von gebüßelten Tentakeln tragen; zwischen diesen sitzen in den Einschnitten des Schirmrandes die acht „Handanker“, die umgebildeten Überreste der acht ursprünglichen Tentakeln. An beiden Seiten der muskulösen Magenleiste (Zäniole), die sich in der Mitte der Figur am Stiel herabzieht, liegen ein Paar holkeiförmige Gonaden.

Fig. 4. Dieselbe Lampenqualle (Fig. 3) mit umgestülptem Schirm; der achtlappige Rand der Umbrella ist zurückgeschlagen und der Basis des Stiels genähert; in der Mitte tritt unten der vierkantige Rüssel frei vor.

Fig. 5. Ansicht derselben Lampenqualle von unten; in der Mitte das Mundkreuz. Die vier diagonalen Leisten (Zäniole) sind die interradialen Scheidewände der vier periradialen Magentalen, in

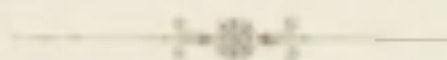
deren unterer Rand die vier Paar Gonaden (Geschlechtsdrüsen) liegen.

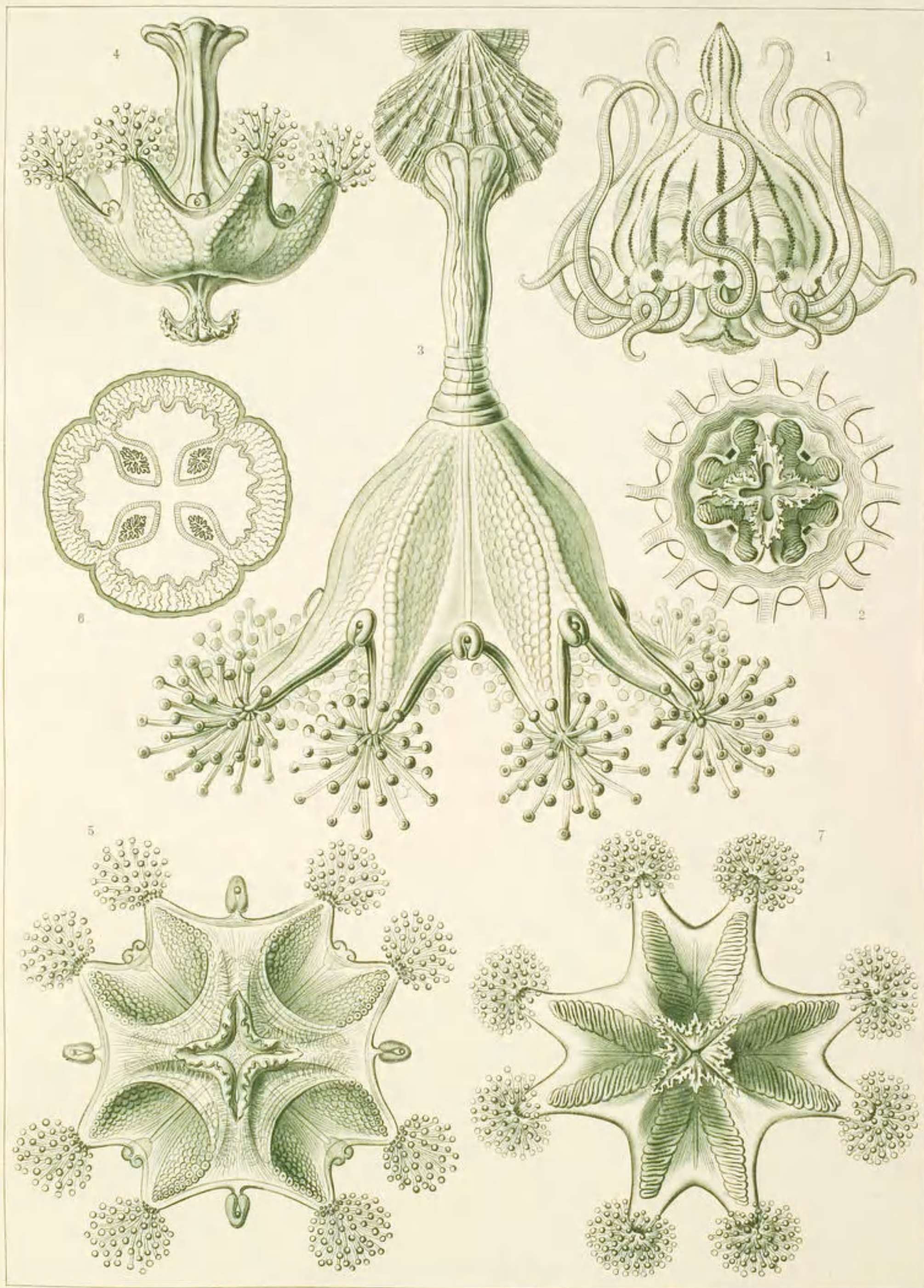
Fig. 6. *Lucernaria bathyphila* (Haeckel).
Familie der Lucernariden.

Durchschnitt durch den Stiel einer Lampenqualle, deren Körperform im wesentlichen der in Fig. 3—5 dargestellten gleicht. Der innere Hohlraum des vierseitigen Stiels (der Basalmagen) ist kreuzförmig und wird durch vier vorspringende Längseisen (Zäniole) in vier Taschen geteilt. Die Muskelbündel, die der Länge nach in den Zäniole verlaufen, sind so geordnet, daß ihr Querschnitt die Form eines hier eingeschnittenen Blattes zeigt.

Fig. 7. *Lucernaria pyramidalis* (Haeckel).
Familie der Lucernariden.

Ansicht der Lampenqualle (ähnlich Fig. 5) von unten. Man sieht in der Mitte das Mundkreuz und zu beiden Seiten der vier senkrecht gekreuzten Magenleisten die vier Paar Geschlechtsdrüsen; am Rande die acht paarweise genäherten Handlappen, zwischen denen hier kein Handanker liegen. An dieser Figur stehen die Periradien (Strahlen erster Ordnung) diagonal, dagegen in Fig. 5 die Strahlen zweiter Ordnung (die Interradien).





Stauromedusae. — Becherquallen.

Actiniae. Seeanemonen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Korallen (Anthozoa); — Ordnung der Sternkorallen (Zoantharia); — Ordnung der sechsstrahligen Sternekorallen (Hexacoralla); — Unterordnung der Seeanemonen oder Fleischkorallen (Actiniae. Actinaria).

Die Seeanemonen oder Fleischkorallen unterscheiden sich von den übrigen Sternkorallen durch die gänzliche Abwesenheit der inneren Kalkablagerungen, die bei diesen ein festes Skelett bilden (vgl. Tafel 9, Seeakorallen; Tafel 29, Sternekorallen). Der ganze Körper der Korallenperson, die bei den Actinien fast immer isoliert lebt, sehr selten Stäbe bildet, ist weich, muskulös, in hohem Grade fähig, sich auszudehnen und zusammenzuziehen, dabei die Gestalt vielfach zu verändern (vgl. Fig. 1a, 1b und 7, 12a und 12b). Die meisten Seeanemonen sind nicht am Boden des Meeres festgewachsen, wie die Mehrzahl der übrigen Korallen, sondern nur mit der Fußscheibe angeheftet; sie können daher ihren Ort langsam verändern. Der cylindrische Körper, dessen breitere Basis diese Fußscheibe bildet, kann lang ausgekehrt (Fig. 3 und 12b) und stark eingeschnürt werden (Fig. 9 und 12a). Den oberen Teil der Säule bildet die sehr bewegliche Mundscheibe, in deren Mitte die Mundöffnung liegt; diese führt in ein muskuloscs Schlundrohr, das sich unten in den eigentlichen Magen öffnet. Trotz ihrer zarten Blumenform und scheinbaren Weichheit sind die weichen Actinien gefräßige Raubtiere, die Krill und andere dargebotene Nahrung feigertig mit den Tentakeln ergreifen, in den Mund führen und leicht verdauen. Dabei sind die Tentakeln, die meistens in großer Zahl den Rand der Mundscheibe zieren, nicht nur als empfindende Fühler, sondern auch als kräftige Fangarme thätig. Die Beobachtung dieser Bewegungen der blumenähnlichen Actinien ist nicht minder anziehend als die Betrachtung der zierlichen Formen und prächtigen Farben, mit denen sie geschmückt sind; sie gehören daher zu den bevorzugten Viehlingen der Besucher unserer modernen Aquarien.

Fig. 1. *Heliactis bellis* (Thompson).

Fig. 1a. Ansicht von oben, mit dem Strahlenkranz der ausgebreiteten Fangarme; der Querschnitt in der Mitte ist der Mund. Die darunter stehende Figur 1b zeigt dieselbe Tier in der Ansicht von der Seite, mit zusammengezogenen Tentakeln.

Fig. 2. *Mesarmara stellata* (Audres).

Von den 36 Fangarmen dieser Art sind die neun inneren über dem Munde (rechts unten) zusammengelegt, die 27 übrigen in sieben Bündel verteilt und nach außen zurückgeschlagen.

Fig. 3. *Aiptasia Couchii* (Gosse).

Die langen Fangarme befinden sich in lebhafter, schlangenförmiger Bewegung.

Fig. 4. *Cylista impatiens* (Dana).

Der Körper ist an der Basis aufgetrieben, gegen den Mund zweimal ringförmig eingeschnürt; die Tentakeln sind zusammengezogen.

Fig. 5. *Bunodes thallia* (Gosse).

Der kolbigste Körper mit die Fangarme sind stark zusammengezogen.

Fig. 6. *Metridium praetextum* (Couthouy).

In der Mitte der nach oben gerichteten Mund-
scheibe tritt der Lippenring vor. Die Fangarme
sind von zweierlei Art, auf zwei Kreuze verteilt;
die Tentakeln des inneren Kreuzes sind einfach,
cylindrisch; diejenigen des äußeren Kreuzes haben
die Form von achsenselten und gelappten Blättern.

Fig. 7. *Heliaetis froglydtes* (Thompson).

Die Tentakeln sind sehr zahlreich und kurz; sie
stehen in mehreren Kreisen am Rande der konvexen
Mundscheibe. Diese Art ist sehr nahe verwandt
der in Figur 1 abgebildeten Spezies.

Fig. 8. *Anthrea cerens* (Gosse).

Der obere Teil des Körpers ist unterhalb des
Schlundes stark zusammengezogen, so daß der untere
Teil glockenförmig abgesetzt erscheint.

Fig. 9. *Aiptasia undata* (Martens).

Die Tentakeln sind lang ausgebreitet, konvex
nach innen gebogen und mit den Spitzen so zu-
sammengesetzt, daß sie eine Krone bilden.

Fig. 10. *Aiptasia diaphana* (Andres).

Die Tentakeln sind stark zusammengezogen, ge-
rade, deutlich in zwei Kreuze gestellt.

Fig. 11. *Bunnades monilifera* (Dana).

Die geringelten Tentakeln sind in lebhafter,
schlangenförmiger Bewegung. Der untere Teil des
Körpers, über der Mundscheibe, ist flach ausgebreitet

und mit mehreren Kreisen von dickstehenden War-
zen wie mit einem Halsband von Perlenketten
geschmückt.

Fig. 12. *Corynaetis viridis* (Alman).

Der Körper ist in Figur 12a glockenförmig
zusammengezogen, in Figur 12b lang cylindrisch
ausgehöhlet; die zahlreichen Tentakeln, die am Ende
ein Knöpfchen tragen, sind in 12a ebenfalls zu-
sammengesetzt, in 12b nach außen zurückgeschlagen.

Fig. 13. *Metridium concinnatum* (Dana).

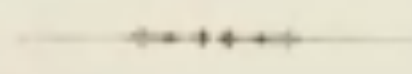
Die große Mundscheibe, in deren Mitte das
vorgehöhlte Schlundrohr ringförmig vortritt, ist
von zahlreichen strahligen Warzen durchsetzt und
am Rande in sechs große, runde Lappen geteilt,
auf denen die zahlreichen kurzen Tentakeln in sechs
dichten Büscheln aufstehen.

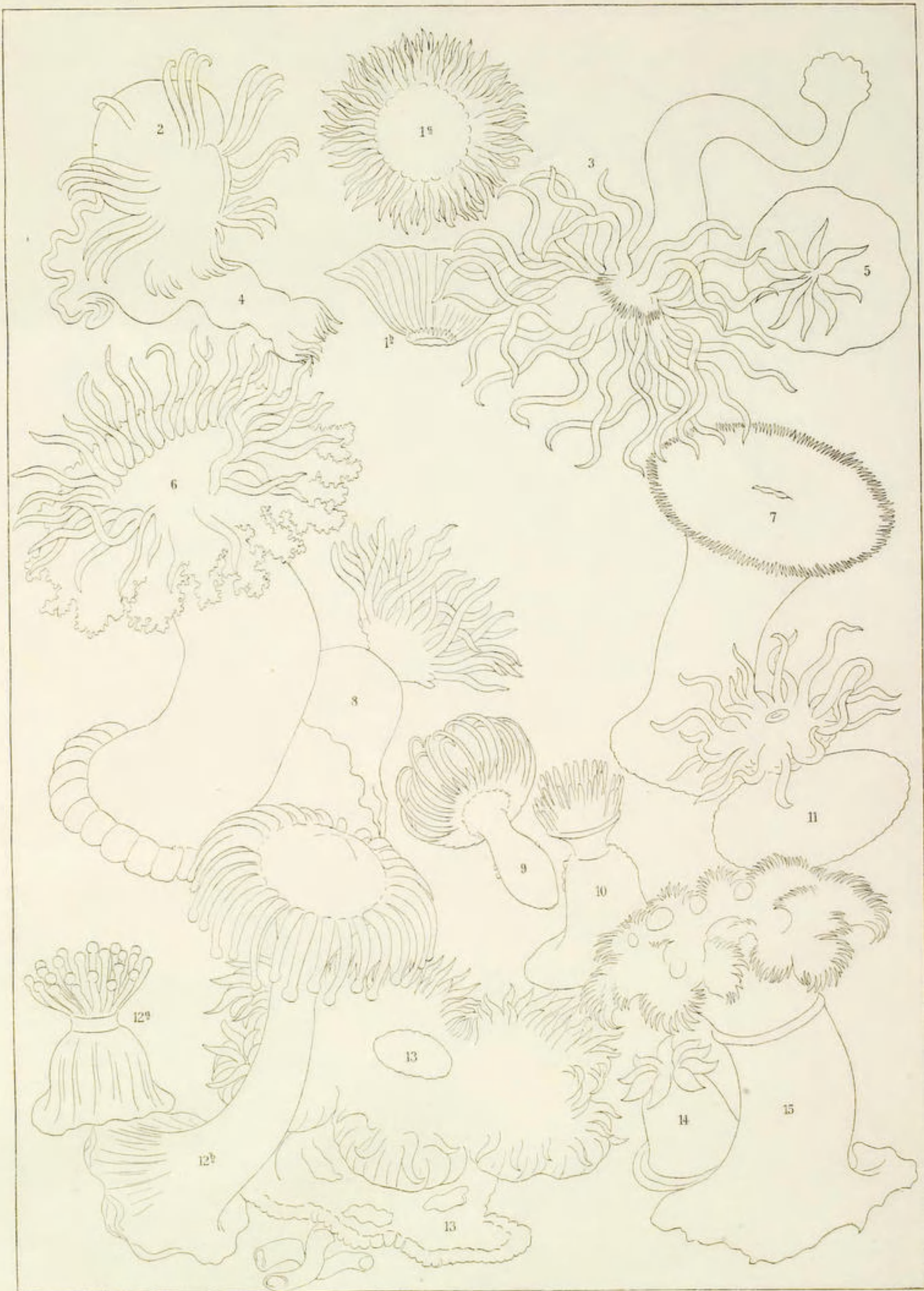
Fig. 14. *Sagartia chrysosplenium* (Gosse).

Auf dem glockenförmigen Körper verlaufen Längs-
reihen von Warzen und sitzt oben ein einiader Kreuz
von kurzen, dicken, cylindrischen Tentakeln.

Fig. 15. *Actinoloba dianthus* (Blainville).

Der glatte, cylindrische Körper ist unten durch
eine breite Aufschwellung befestigt und trägt oben einen
ringförmigen Gürtel. Oberhalb dieses Gürtels
breitet sich die wellenförmig gekantete Mundscheibe
aus, deren äußerer Teil mit sehr zahlreichen kurzen
Tentakeln bedeckt ist.







Actiniae. — Seeanemonen.

Thuroidea. Gurkensterne.

Stamm der Sternfische (Echinodermata); — Hauptklasse der Monerochonia; —
Klasse der Gurkensterne oder Seegurken (Thuroidea oder Holothuria).

Die Seegurken (auch Gurkensterne oder Stenolagen genannt, Holothurien oder Thurodrien) sind unter den fünf lebenden Klassen der Echinodermata diejenigen, welche der gemeinsamen Stammgruppe des ganzen Echinodermenstammes (den Amphipröden oder Venussternen) am nächsten stehen; sie besitzen gleich diesen nur ein Paar Geschlechtsdrüsen, während die übrigen vier lebenden Klassen deren fünf Paar tragen. Auch äußerlich tritt der charakteristische fünfstrahlige Bau des Echinodermenkörpers bei den Holothuriern weniger hervor; sie haben mehr Ähnlichkeit mit einer Schlange oder einem Wurm; andere gleichen mehr einer Walze oder Gurke. Der Körper ist langgestreckt, sehr muskulös, hoher starker Zusammenziehung und Ausdehnung fähig. Hohlräume bewegliche Füßchen treten aus der Haut hervor, bald regelmäßig in fünf konzentrische Reihen gestellt, bald unregelmäßig über die ganze Oberfläche zerstreut (Fig. 1 und 2). Am hinteren Ende des langgestreckten Körpers liegt der After, am vorderen Ende der Mund, umgeben von einem Kranze von Tentakeln. Diese Röhren oder Gangarme sind bald baumförmig verzweigt (Fig. 1), bald schildförmig (Fig. 2). In der dicken, lederartigen Haut der Holothurien sind Massen von mikroskopischen Kalkkörperchen zerstreut, die eine sehr zerklüftete und mannigfaltige Form besitzen (Fig. 3—22). — Aus den Eiern der Seegurken entwickeln sich nicht direkt die fünfstrahligen Tiere, sondern zweifelhig gebaute Larven (Müllerkien, Fig. 3 und 4); diese verwandeln sich erst durch eine sehr merkwürdige Metamorphose in die erwachsene, geschlechtsreife Thuroidea (Fig. 5 und 6).

Fig. 1. *Phyllophorus urna* (Grube).

Region der Strahlengurken (Actinopoda); —
Ordnung der Baumschilder (Dendrochirota).

Der gekrümmte, walzenförmige Körper dieser Seegurke ist mit zahlreichen kegelförmigen Füßchen bedeckt. Der Mund (oben) ist mit einem Kranze von zwanzig großen, baumförmig verzweigten Röhren umgeben, deren Endästchen ein gezacktes Lappchen tragen, ähnlich einem Eichenblatte. Fünf kleinere Röhren sind in einem inneren Kranz geordnet, fünfzehn größere in einem äußeren Kranz.

Fig. 2. *Sporadipus botellus* (Selenka).

Region der Strahlengurken (Actinopoda); —
Ordnung der Schildfüßer (Aspidochirota).

Der gekrümmte, schlangenförmige Körper dieser Seegurke ist gelb gefärbt, mit braunen, sternförmigen Flecken und warzenförmigen Höfchen bedeckt. Der Mund ist oben mit einem Kranze von zehn bis fünfzehn einfachen Röhren umgeben, die einen sternförmig eingeschnittenen Schild tragen. Diese Holothurie ist hier so dargestellt, daß sie den Körper der vorigen Art gleich einer Schlange umwindet.

Fig. 2—7. Schwimmende Larven einer See-
gurke (*Synapta digitata*), stark vergrößert.

Fig. 3. Zweiseitige Larve (*Auricularia*),
von der Bauchseite gesehen. Eine zusammenhän-
gende Wimpershaar, die zum Schwimmen dient und
symmetrisch in mehrere Lappen ausgezogen ist, um-
faßt den Bauchrand des pantoffelförmigen Körpers;
an seinem hinteren Ende (unten) liegen ein Paar
runde Kalkrädchen. In der Mitte des durchsichtigen
Körpers schimmert der Darmanal durch.

Fig. 4. Dieselbe zweiseitige Larve (*Auri-
cularia*), weiter entwickelt. Die Wimpershaar ist
verlängert und stärker gebogen. Vom Magen haben
sich (rechts und links) ein Paar bohnenförmige Co-
elomtaschen abgeschnürt, die Anlagen der Leibeshöhle
(Coeloma). Vom vorderen Ende der linken Co-
elomtasche (in der Figur rechts oben) hat sich ein
jungeradiger Schlauch asymmetrisch abgeschnürt.

Fig. 5. Tonnenförmige Larve (*Doliola-
ria*), aus der zweiseitigen pantoffelförmigen Larve
(Fig. 4) durch eine eigentümliche Verwandlung ent-
wickelt. An die Stelle der zusammenhängenden
Wimpershaar sind 5 getrennte Wimpergürtel ge-
treten. Der Mund (oben) ist von 5 Tentakeln umstellt.

Fig. 6. Eine ältere tonnenförmige Larve,
durch deren durchsichtige Körperwand fünf Längs-
muskeln durchschimmern, in der Mitte der Ichten-
tenförmig gewundene Darm. Hinten (unten) sind
mehrere zierliche Kalkrädchen sichtbar, vorn (oben)
verästelte Kalkstäbchen, die einen Ring um die Basis
des jungeradigen Fühlerstranges bilden.

Fig. 7. Querschnitt durch den vorderen
Teil der tonnenförmigen Larve, Fig. 5. Das
jungeradige Mundschild (in der Mitte) ist von dem
Nervenring umgeben, dessen verdickte 5 Ecken die
Knospen für die 5 starken Nervenstämme des Körpers
ausbilden. Zwischen den letzteren die ringförmigen
Querschnitte der fünf hohlen Primär-Tentakeln.

Fig. 8—22. Kalkkörperchen aus der Haut
von Seeanuren, stark vergrößert. Diese mitre-
strophischen Kalkkörperchen liegen zu Millionen in der
leberartigen Haut der Colothurien eingebettet und
zeichnen sich durch sehr regelmäßige und zierliche Form
aus: Stäbchen, Kläbchen, Fächerchen, Stühlchen u. s. w.

Fig. 8. *Stichopus Murrayi* (Theel).

Fig. 9. *Myriastruehus Rinkii* (Steenstrup).

Sechse- und vierstrahlige Kalkrädchen.

Fig. 10. *Candina eoliacea* (Hutton).

Doppelrädchen, außen vier, innen acht Strahlen.

Fig. 11. *Paclapatides aspera* (Theel).

Fünfstrahliges Kalkkörperchen. Ein verästelter Stab
steht in der Mitte eines horizontalen Stabkreuzes.

Fig. 12. *Elpidia rigida* (Theel).

Kreuzförmiger Kalkkörper mit fünf Stacheln.

Fig. 13. *Synapta aculeata* (Theel).

Fig. 14. *Synapta glabra* (Semper).

Stachelnformiger Kalkkörper.

Fig. 15. *Coloburus inornatus* (Marenzeller).

Kalkkörper von Gestalt eines Doppelringes.

Fig. 16. *Stichopus Morbi* (Semper).

Gegitterte Fächerplatte eines quadratischen Kalk-
körpers (vgl. Fig. 22).

Fig. 17 und 18. *Chirodota venusta* (Semon).

Zwei Kalkrädchen mit sechs Strahlen.

Fig. 19. *Cuenmaria erneifera* (Semper).

Kreuzförmiger Kalkkörper.

Fig. 20. *Tholenota atra* (Jaeger).

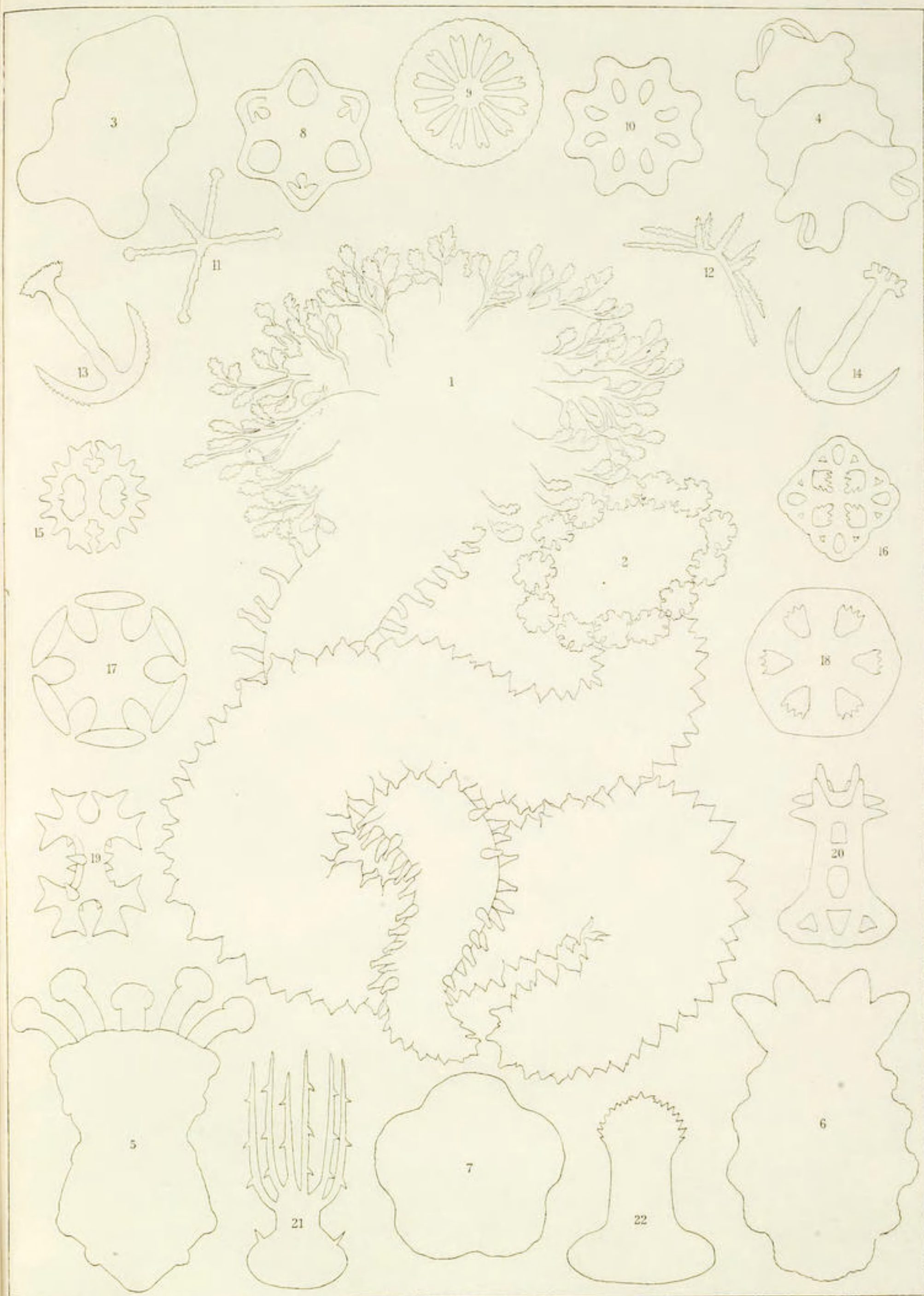
Stuhlformiger Kalkkörper.

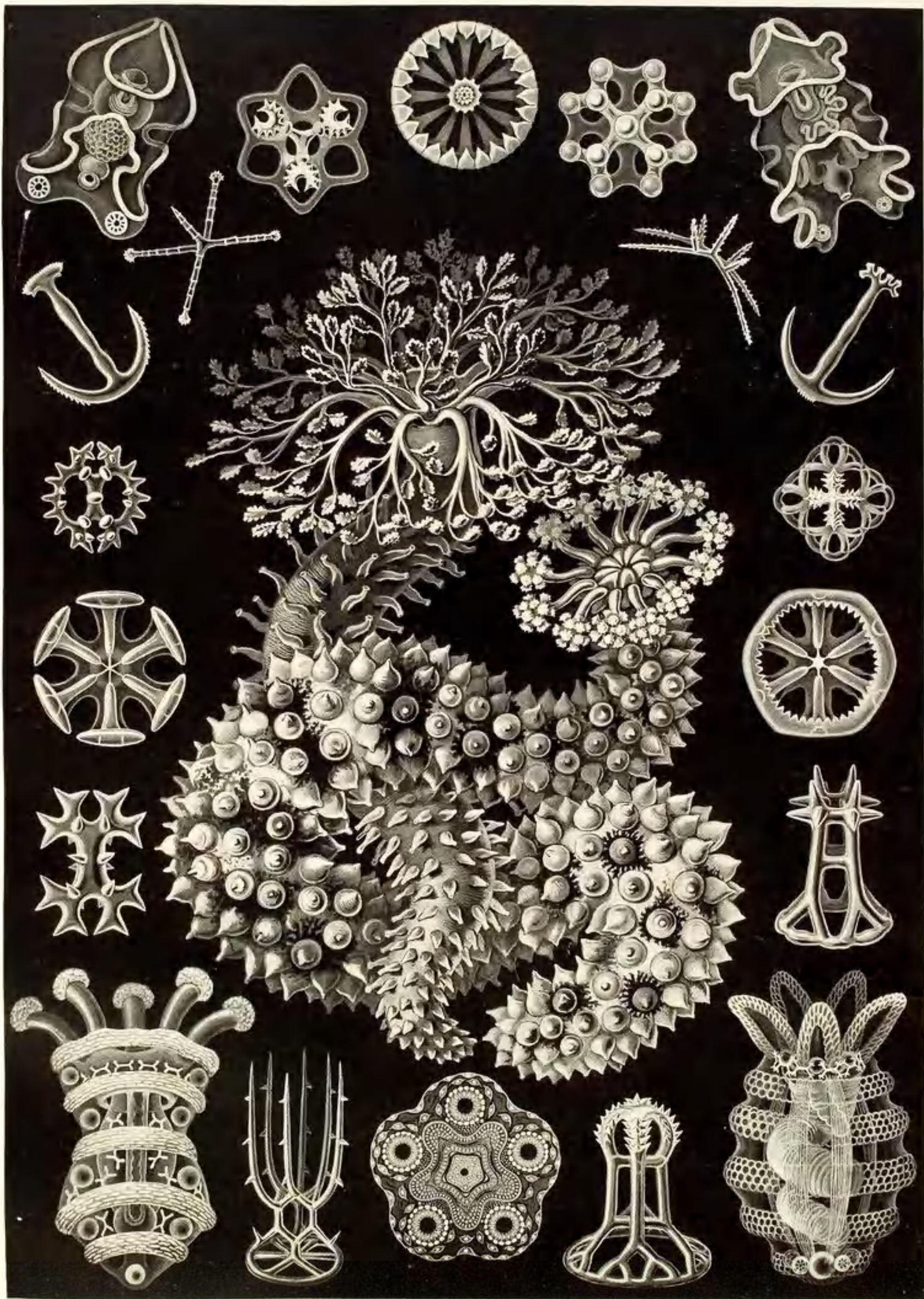
Fig. 21. *Arbacia pustulosa* (Semon).

Sechsstrahliges Kalkkörperchen von Gestalt eines
Gittertisches mit drei gebetteten Beinen.

Fig. 22. *Stichopus Muehli* (Semper).

Vierstrahliges Fächerchen, dessen vier Äste oben
kreuzförmig zusammenstoßen, unten doppelt gebet-
tet am Ring sich ansetzen (vgl. Fig. 13).





Thuroidea. — Spondylus.