

### III. b

## Hydrozoa I

von HJALMAR BROCH, Oslo

Mit 105 Abbildungen

**Allgemeines** Die *Hydrozoa* sind mit Nesselzellen bewehrte Gastraeatiere, ohne ektodermbekleidetes Schlundrohr, ohne Täniolen und Mesenterien. Die zwei Zellschichten der Körperwand werden durch eine strukturlose Stützlamelle getrennt, oder es ist eine nichtzellige gallertige Zwischenschicht (Mesogloea) verschiedener Mächtigkeit zwischen Ektoderm und Entoderm eingeschoben.

Architektonisch sind die Hydrozoen zwar primär radiär gebaute Achsentiere, können aber wegen des Einflusses der Koloniebildung auf die Einzelindividuen sekundär schwächer oder stärker zur Bilateralität neigen, bis sie schließlich (Siphonophoren) rein bilateral erscheinen. In der Grundform müssen wir zwischen Polypentypus und Medusentypus unterscheiden.

Der Polypentypus (*Hydra!*) ist sackförmig, fast ausnahmslos lediglich mit einer dünnen, strukturlosen Stützlamelle versehen.

Der Medusentypus — der sich architektonisch auf den Polypentypus zurückführen läßt (s. Fig. 8) — hat die basale Partie des Polypenkörpers in eine Schwimmglocke umgewandelt, die meist durch mächtige Entwicklung einer gallertigen Mesogloea resistenzfähiger und voluminöser wird, so daß der Körper für eine pelagische Lebensführung geeignet geworden ist. Als Schwimmorgan dient bei den Hydrozoen das besonders entwickelte Velum oder Craspedon.

In der Klasse der *Hydrozoa* unterscheidet man drei Ordnungen, die sämtlich ihre Vertreter in der Nord- und Ostsee haben: 1. *Hydroida*, 2. *Trachylina* und 3. *Siphonophora*.

Aus technischen Gründen werden hier *Hydroida* und *Trachylina* als »*Hydrozoa I*« zusammengezogen und als »III. b« paginiert; die *Siphonophora* bilden das besondere, als »III. c« paginierte Kapitel »*Hydrozoa II*«.

## Inhaltsübersicht

<b>Hydrozoa I</b> . . . . .	S. III. b 1
1. <i>Hydroida</i>	
Charakteristik . . . . .	S. III. b 3
Technik der Untersuchung . . . . .	S. III. b 3
Eidonomie . . . . .	S. III. b 4
Anatomie der Nährpolypen . . . . .	S. III. b 7
Ungeschlechtliche Fortpflanzung und Kolo- niebildung . . . . .	S. III. b 8
Polymorphismus . . . . .	S. III. b 9
Geschlechtsindividuen . . . . .	S. III. b 11
Entwicklung der Knospen . . . . .	S. III. b 21
Schizogonie . . . . .	S. III. b 23
Sexualität . . . . .	S. III. b 24
Ontogenie . . . . .	S. III. b 24
Bewegung . . . . .	S. III. b 27
Ernährung . . . . .	S. III. b 29
Sinnesleben . . . . .	S. III. b 30
Regeneration . . . . .	S. III. b 32
Alterserscheinungen . . . . .	S. III. b 35
Brutpflege . . . . .	S. III. b 36
Ökologie . . . . .	S. III. b 37
Wirtschaftliche Bedeutung . . . . .	S. III. b 41
Biogeographie . . . . .	S. III. b 41
Bestimmungstabellen	
I. Polypengeneration . . . . .	S. III. b 52
II. Medusengeneration . . . . .	S. III. b 75
Literatur . . . . .	S. III. b 92
2. <i>Trachylina</i>	
Charakteristik . . . . .	S. III. b 95
Systematik . . . . .	S. III. b 95
Eidonomie, Anatomie . . . . .	S. III. b 98
Bewegung . . . . .	S. III. b 98
Ökologie . . . . .	S. III. b 100
Literatur . . . . .	S. III. b 100
<b>Hydrozoa II</b> . . . . .	S. III. c 1
3. <i>Siphonophora</i>	
Charakteristik . . . . .	S. III. c 1
Technik . . . . .	S. III. c 1
Systematik . . . . .	S. III. c 1
Ökologie und Geographie . . . . .	S. III. c 7
Literatur . . . . .	S. III. c 8

## 1. Ordnung: *Hydroida* (Polypomedusen)

### Charakteristik

*Hydrozoa* mit Generationswechsel, insofern die Polypengeneration durch ungeschlechtliche (agame) Knospung Geschlechtsindividuen erzeugt, die durch gametische Fortpflanzung wiederum Polypen hervorbringen.

In seiner vollendetsten Ausbildung stellt das Geschlechtsindividuum (das Gonophor) eine freischwimmende Meduse dar; bei vielen Arten aber sind die Geschlechtsindividuen Reduktionserscheinungen anheimgefallen und bleiben sesshaft, oder sie können gar völlig rückgebildet werden, so daß die Geschlechtsprodukte in der Polypenwand entstehen und am Polypen selbst ihre Entwicklung beginnen (*Hydridae*). Andererseits finden wir bei einigen Hydromedusen, daß die Polypengeneration augenscheinlich stark reduziert oder möglicherweise auch völlig unterdrückt ist, so daß aus dem Ei eine neue Meduse direkt entsteht. Diese Unterdrückung der einen oder der anderen Generation muß als sekundäre Anpassungserscheinung angesprochen werden.

Ein Bestimmungsschlüssel folgt erst am Schluß der Ordnung, da seine Benutzung in vielen Beziehungen Kenntnisse der im folgenden geschilderten morphologischen Verhältnisse und der sich daran knüpfenden technischen Bezeichnungen voraussetzt.

### Technik der Untersuchung

Die technische Behandlung der *Hydroidpolypen* ist gewöhnlich ziemlich einfach; man kann die Tiere besonders bei kälterem Wetter für reine Bestimmungszwecke direkt in 80%igen Alkohol legen oder sie, bei Sommerwärme, unter Hinzufügung eines kleinen Teiles einer 10%igen Lösung von  $MgSO_4$  in Seewasser kurz betäuben, ehe man sie in Alkohol bringt. Eine Fixierung in Formol (1 Teil käufli. Formol + 9 Teile Wasser) ist meist auch sehr zweckmäßig; jedoch sollten die Polypen lieber nicht mehrere Monate in der Formollösung bleiben, da die Kolonien hierdurch so brüchig werden, daß man gar nicht mehr mit ihnen arbeiten kann. — Für feinere anatomische Studien hat sich ganz besonders das Sublimat-Formol-Eisessig-Gemisch<sup>1)</sup> bewährt und sich den meisten übrigen Fixierungsflüssigkeiten überlegen gezeigt. (Osmium-Gemische sind für Hydropolypen geradezu schlecht, Pikrinsäure-Gemische dagegen etwas besser verwendbar.)

Die *Medusen* bereiten technisch sehr große Schwierigkeiten. Zwar genügt es für gewöhnliche Bestimmungszwecke, die Tiere in einer Glasschale mit Seewasser schwimmen zu lassen, bis sie ihre Tentakel ausgestreckt haben, und dann etwas (ungefähr bis zu 10%) käufliches Formol unter leichtem Schütteln hinzuzufügen, damit sich die Tiere nicht

<sup>1)</sup> Konzentrierte wässrige Sublimatlösung 4 Teile, käufli. Formol 1 Teil, destilliertes Wasser 3 Teile; kurz vor Gebrauch werden 2 bis 5 Prozentteile Eisessig hinzugefügt. In dieser Fixierungsflüssigkeit bleiben die Polypen 1 bis 6 Stunden; dann werden sie direkt in Alkohol 90% gebracht.

auf den Boden des Eimers legen und nicht ihre natürliche Form verlieren. Immerhin muß man aber beachten, daß die Statolithen der Medusen in sehr kurzer Zeit im Formol aufgelöst werden. HARTLAUB empfiehlt deswegen ein baldiges Überführen der Leptomedusen in Alkohol; hierdurch werden jedoch, besonders bei etwas größeren Arten, unangenehm fühlbare Schrumpfung hervorgerufen. Feineren anatomischen Studien stellt die Medusen-Konservierung wegen der Schrumpfung besonders unangenehme Schwierigkeiten in den Weg. Man hat deshalb seine Zuflucht häufig zu Chromsäuregemischen genommen; die histologischen Resultate sind jedoch sehr wenig befriedigend. Etwas besser haben sich die Sublimatgemische bewährt, obschon die Bilder dann wiederum von den starken Schrumpfung sehr beeinträchtigt werden. Für mikro-anatomische Studien der Medusen fehlen uns somit bis jetzt völlig befriedigende Fixierungs- und Konservierungsmittel.

**Eidonomie** Die marinen Hydroidpolypen sind mit sehr wenigen Ausnahmen koloniebildende Tiere, und ihre Kolonien zeigen eine mannigfaltige Gestaltung, wobei wir aber doch einige besondere Wachstumsformen auseinanderhalten können. Obschon einige kleinere oder größere Gruppen von Arten oder gar auch von Gattungen gemeinsame, fest bestimmte Wuchstypen aufweisen, lassen sich Wachstumsverhältnisse nur mit äußerster Vorsicht und Kritik als systematische Merkmale verwerten. Während nämlich, wie angedeutet, einige Arten konstante Kolonieforn aufweisen, finden wir andererseits viele, die auch in derselben Kolonie verschiedene Wachstumsmodi darbieten können.

Man könnte beim ersten Anblick (Fig. 1) geneigt sein, einfach zwischen kriechenden und aufrechten Kolonien zu unterscheiden. Das wäre aber nicht richtig, da unter den aufrechten Kolonien verschiedene Wuchstypen vertreten sind und darunter auch einige, die in der Tat nur modifizierte kriechende Kolonien darstellen (*Campanularia*, *Lafoea*), die mit gewöhnlichen solchen vermischt auftreten können. Richtiger ist die Trennung zwischen stolonialen Kolonien und Kolonien mit Hydrokaulombildung.

Stoloniale Kolonien können einfach kriechend sein, wie z. B. bei *Clava* oder *Campanularia* (Fig. 1), indem die einzelnen Polypen dem kriechenden Stolo direkt ansitzen oder sich von ihm auf einem unverzweigten Stiel erheben. Oder wir sehen Rhizokaulome entstehen, indem die Stolonen, sich von der ursprünglichen Unterlage emanzipierend und aneinander kriechend, in die Höhe wachsen und aufrechte Kolonien bilden, die völlig regellose Verzweigungen aufweisen, wie z. B. *Campanularia* und *Lafoea* (Fig. 1).

Kolonien mit Hydrokaulus-Bildung zeigen stets Verzweigungen, die in bestimmten Beziehungen zur Polypenanordnung stehen. Mehrere Typen müssen hier auseinandergelassen werden: Wir können erstens den monopodialen Typus aufstellen, der in zweierlei Gestalt auftritt, je nachdem ein Endpolyp vorhanden ist oder nicht. Im ersteren Fall stehen wir einem Haupttypus der Athekaten gegenüber, der wohl am schönsten bei *Eudendrium* in Erscheinung tritt (Fig. 1). Im zweiten Fall erhalten wir so charakteristische Kolo-

nien, wie z. B. die von *Plumularia* oder *Dynamena* (Fig. 1). Schließlich müssen wir den sympodialen Typus nennen, der bei den meisten *Laomedea*-Arten (Fig. 1) sehr rein ausgeprägt erscheint.

Die Zahl der Individuen einer „Kolonie“ ist sehr verschieden. Viele Arten treten als Einzelindividuen auf (so z. B. *Acaulis primarius*, *Corymorpha nutans*, *Corymorpha nana*, *Tubularia dumortieri* deutscher Ge-

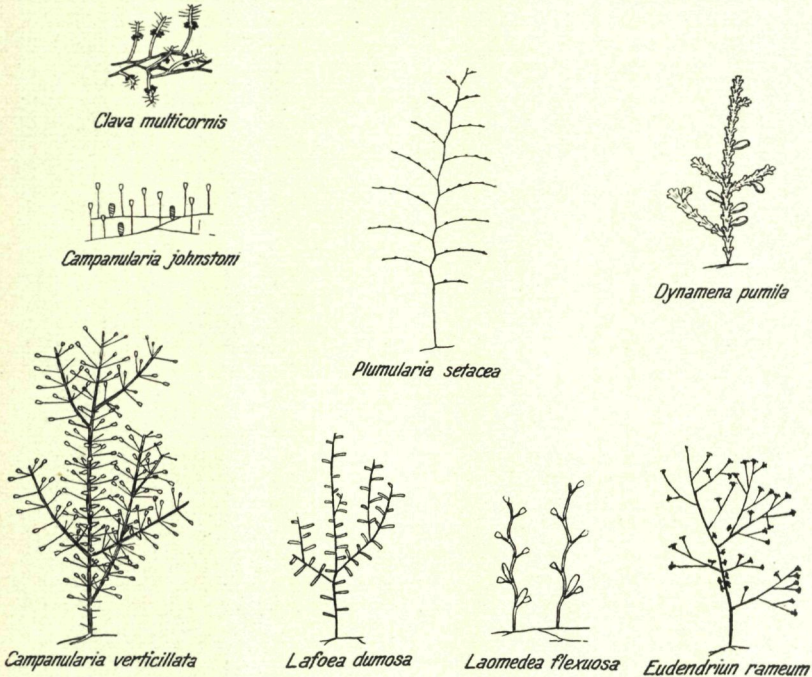


Fig. 1. Typen verschiedener Hydroiden-Kolonieformen. — Näheres im Text.

wässer), während bei anderen Formen, wie z. B. den *Aglaopheniidae* und *Sertulariidae*, größere Kolonien aus mehreren tausend Polypen bestehen.

Die Größe der Individuen schwankt von Art zu Art. Die Riesen unter den Hydroiden gehören zur Gattung *Branchiocerianthus* der tiefen Teile der Weltmeere, wo die einzelnlebenden Polypen mit ihrem Stiel mehr als meterhoch werden. Auch die als Einzelindividuen lebenden Arten unserer Meere sind verhältnismäßig sehr groß und weisen Höhen von mehreren Zentimetern bis zu einigen Dezimetern auf. Die meisten koloniebildenden Formen aber besitzen kleinere Polypen, deren Längen gewöhnlich kaum 1 mm überschreiten. Arten mit größerer Verbreitung zeigen sehr häufig eine geographisch geregelte Dimensionsvariabilität, und zwar sieht man, daß bei derselben Art arktische Indi-

viduen größer und derber als boreale gebaut sind, und ebenso, daß diese letzteren bei weitem nicht so grazil und kleinwüchsig wie Mittelmeerexemplare sind. Die Größe solcher geographischen Variationen erhellt aus der Feststellung, daß die Hydrotheken von Nordsee-Exemplaren der *Sertularella polyzonias* durchschnittlich die doppelte Länge solcher adriatischer Exemplare aufweisen. Der gewöhnliche Größenunterschied zwischen Exemplaren der *Campanularia verticillata* aus arktischen Gewässern (Spitzbergen) und aus der Nordsee erhellt aus Fig. 2. Immerhin darf man die kleinere Größe nicht kritiklos als Beweis für wärmere Lebensorte hinnehmen; das erhellt schön aus Fig. 3, in der bei gleicher

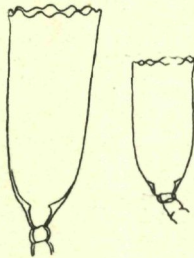


Fig. 2.  
*Campanularia verticillata*;  
links: gewöhnliche Hydrothek-  
größe (bei Spitzbergen),  
rechts: im Oslofjord;  
beide 24:1. — Nach Broch.

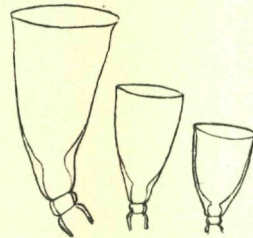


Fig. 3.  
*Campanularia integra*;  
3 Nachbarhydrotheken eines Stolo von  
Vindenesspollen bei Bergen an der  
norwegischen W-Küste.  
Nach Broch.

Vergrößerung drei Nachbarhydrotheken eines Stolo von *Campanularia integra* von der norwegischen W-Küste wiedergegeben sind. — Die angeführten Beispiele, die beliebig vermehrt werden könnten, zeigen, wie vorsichtig man bei den Hydroiden mit absoluten Maßangaben als Artmerkmalen vorgehen muß.

Die bräunliche Farbe vieler Hydroidenkolonien wird durch die stärkere Entwicklung der chitigen Peridermhülle des Stammes, der Äste und der Hydrotheken bedingt, insofern die Substanz dieser Hülle meist einen helleren oder dunkleren, bräunlichen bis fast schwarzen Farbton aufweist. Oft ist jedoch das Periderm auch glasklar durchsichtig und farblos. Die Polypen selbst sind meist farblos oder weißlich; bei einigen Formen, wie *Eudendrium*, sind sie lebhaft gelblich-rot gefärbt, oder die entodermalen Teile des Körpers, der Blastostyle und Gonophoren können gelblich bis blaurot oder fast rein blau sein (*Clava*, *Tabularia*). Die unreifen Eier sind bei *Clava multicornis* stärker oder schwächer blaugefärbt mit einem rotbraunen Kern, die reifen dagegen ebenso wie die Larven rötlichgelb, mitunter weiß. In welcher Beziehung dieser Farbwechsel zum physiologischen Verhalten steht, muß vorläufig dahingestellt bleiben. Viele nordische *Lafoeidae* weisen grünlige oder bräunliche Farben auf, die nicht auf einer Peridermfärbung beruhen; es ist möglich, daß sie durch symbiontische Algen verursacht wird, so bei *Halcium ophiodes*, *Aglaophenia pluma*, *Aglaophenia helleri*

und *Sertularella polyzonias* des Mittelmeeres; jedoch fehlen hierüber zur Zeit noch sichere Untersuchungen.

In der Medusengeneration treten Farben viel gewöhnlicher auf und lassen oft Beziehungen zwischen Farbe und Licht erkennen. Viele Kleinmedusen sind reichlich mit Ozellen ausgestattet, die meist nur einen intensiv roten oder schwarzen Fleck darstellen, mitunter aber auch mit einem Licht konzentrierenden Linsenkörper versehen sind. Solche Ozellen oder Augenflecke finden sich meist nur an der Tentakelbasis. Wir werden S. III. b 38 auf die Farben der Medusen zurückzukommen haben.

### Anatomie der Nährpolypen

Der auffälligste Unterschied im Aussehen der verschiedenen Einzelpolypen (Hydranthen) rührt in erster Linie von zwei Hauptfaktoren her, nämlich von der Anordnung der Tentakel und dem Bau des oralen Abschnittes.

Die Tentakel treten in zwei Typen auf; sie sind fadenförmig (filiform) oder keulenförmig (kapitat), je nachdem die Nesselzellen mehr gleichmäßig über den ganzen Tentakel verteilt oder fast gänzlich oder völlig in einer knopfförmigen Ansammlung der Tentakelspitze angehäuft sind.

Bei den Familien der *Clavidae*, *Corynidae* und *Penmaridae* sind die Tentakel  $\pm$  gleichförmig über den ganzen Polypenkörper verteilt; bei den *Tubulariidae* bilden sie 2 distinkte Kreise, einen oralen (distalen) und einen basalen (proximalen) Kreis, den letzteren um die erweiterte Basalpartie des Körpers gerade über den Übergang zum Stiel. Die bei weitem meisten Hydroidpolypen haben nur einen einzigen, in der Regel einfachen (ausnahmsweise bei einigen *Hydractinia*-Arten wegen dichter Anstauung doppelten) Tentakelkranz um den Körper; und über diesem Kranz erhebt sich dann die Mundpartie (Proboscis), die meist kegelförmig zugespitzt, bei den *Eudendriidae* und *Campanulariidae* jedoch keulen- oder trompetenförmig ist.

Wenn wir die Polypen aber etwas genauer studieren, finden wir, daß anfangs weniger auffällige Gestaltunterschiede zu feineren histologischen Differenzen in Beziehung stehen, was besonders bei den thekaphoren Hydroidpolypen auffällig ist. Bei *Lafjeidae* und *Campanulinidae* haben die Polypen, soweit bekannt, keine Besonderheiten der einzelnen Regionen des Körpers entwickelt. Die *Haleciidae*-Polypen zeigen eine schwache Einschnürung etwas unterhalb des Tentakelkranzes, so daß sie ein wenig zur Sanduhrform neigen, ohne daß dies aber von einer Differenzierung im feineren Bau begleitet zu sein scheint. Dagegen sind die entsprechend vortretenden Körperabschnitte der *Plumulariidae*- und *Aglaophenidae*-Polypen histologisch deutlich verschiedenartig gebaut. Noch eigentümlicher sind die Verhältnisse bei den *Sertulariidae*. Viele von ihnen besitzen einen ventralen Blindsack, der histologisch ganz anders als der übrige Körper gebaut ist; bei den anderen Arten aber, die eines Blindsackes entbehren, scheint immerhin die basale Körperpartie einen von dem des distalen Körperabschnittes abweichenden histologischen Bau aufzuweisen. — Sonst können wir ganz allgemein sagen, daß das Entoderm der Mundpartie bis zur Basis der (vorderen) Ten-

takel sich mit ganz wenigen Ausnahmen von dem des Bauchteiles der Polypen histologisch ziemlich deutlich unterscheidet.

Der Hydranthen-Stiel ist in den meisten Fällen von einer widerstandsfähigen Peridermhülle umgeben. Diese dehnt sich bei den Thekaphoren („Thekaten“) um die Polypen als schützende Hydrothek aus. Schon bei einigen Athekaten (*Perigonimus*) finden wir aber die Polypenbasis bis zum Tentakelkranz von einer Peridermhülle umgeben; diese „Pseudohydrothek“ ist jedoch faltig-weich und schmiegt sich dem ausgestreckten Polypenkörper dicht an.

**Ungeschlechtliche Fortpflanzung; Koloniebildung** Die ungeschlechtliche Fortpflanzung (Knospung) geschieht bekanntlich beim Süßwasserpolypen (*Hydra*) in einfachster Weise, indem Ekto- und Ento-

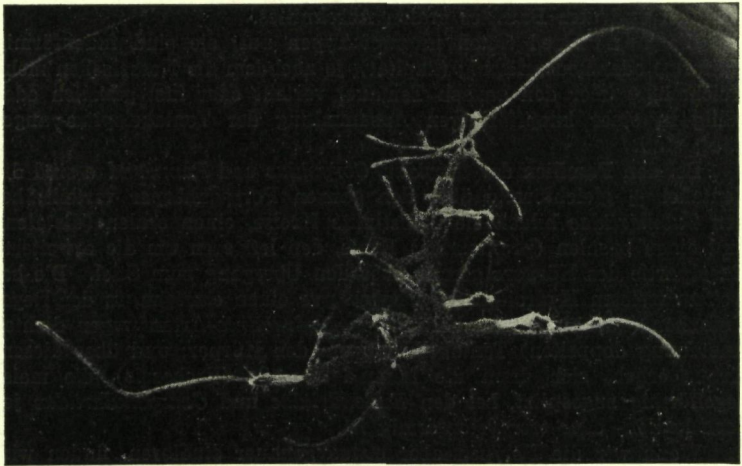


Fig. 3a. Kolonie von *Clava multicornis* in einer Petrischale gezüchtet; 4:1. — Nach FÖRN.

derm der Körperwand durch Ausstülpung eine Knospe bildet, an der distal ein Tentakelkranz und terminal in der Mitte zwischen den Tentakelbasen eine Mundöffnung gebildet wird. In ähnlicher Weise geschieht die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Nährpolypen mariner Hydroiden; jedoch müssen wir hier den Vorbehalt machen, daß Polypenknospen, wenn überhaupt, jedenfalls nur ganz ausnahmsweise am Polypenkörper entstehen, indem die Knospungsstelle auf den Stiel oder die Stolone verlegt worden ist.

So lange nun die Fähigkeit, Knospen zu erzeugen, nur den Stolonen zukommt, erhalten wir die stolonialen Kolonieförmigen (Fig. 1; *Clava* [Fig. 3a], *Lafoea*, *Campanularia*), die also oft auch aufrechte Wuchsform annehmen und völlig regellos verzweigte Rhizokaulome bilden. Wenn sich die Knospungsstelle aber an den Polypenstielen befindet, gibt die Knospung verschiedenen Kolonieförmigen den Ursprung,



die durch Variationen in den Beziehungen zwischen Polyp, Knospungs- und Wachstumszone bedingt werden. Die beigefügten schematischen Zeichnungen KÜHN'S (1913) geben eine sehr gute Vorstellung von den Grundformen der Hydroidkolonien mit Knospung an den Stielen (mit echtem *Hydrocaulus*), so wie sie durch die verschiedenen Kombinationen der genannten Faktoren hervorgerufen werden (Fig. 4, 5, 6).

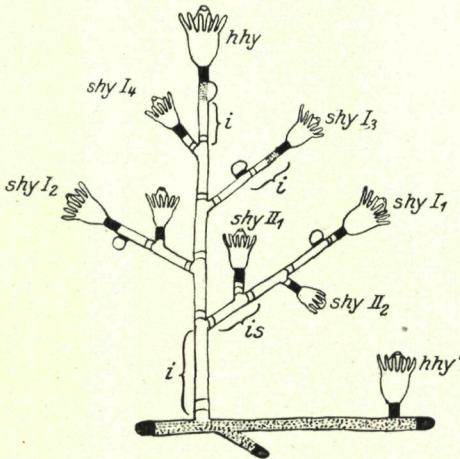


Fig. 4. Schema einer razemösen Kolonie, d. h. eine monopodiale Kolonie mit Endpolypen (findet sich fast schematisch ausgebildet besonders bei *Eudendriidae*); die wachsenden Teile der Polypenstiele schwarz, die augenblicklich tätigen Knospungsregionen punktiert.  
*hhy* (*hhy'*) Haupthydranthen; *i* Internodien des Haupthydranthenstieles; *is* Internodien des Stieles der Seitenhydranthen; *shy I<sub>1-4</sub>* erster bis vierter Seitenhydranthe erster Ordnung; *shy II<sub>1-2</sub>* erster und zweiter Seitenhydranthe zweiter Ordnung. — Nach KÜHN.

**Polymorphismus** Die *Hydroida* zeigen ganz allgemein eine Arbeitsteilung ihrer Individuen, indem man bei den marinen Formen durchaus zwischen Nährpolypen und Fortpflanzungsindividuen unterscheiden muß. Viele Polypen sind aber auch in Richtung einer Spezialisierung noch weitergegangen. Bei *Hydractinia* begegnen uns bei vielen Arten die sogenannten Spiralzooide an den peripheren Teilen der Kolonie; besonders sind sie an der Mündung des von Einsiedlerkrebsen bewohnten Schneckenhauses häufig. Die schlanken Spiralzooide haben sichtlich keine Mundöffnung, ihre Tentakel sind reduziert bis völlig verschwunden; dafür ist aber der distale Polypenteil reichlich mit Nesselzellen bewehrt. Man bezeichnet die Spiralzooide deswegen auch als Wehrpolypen. Die Daktylozooide der kalkskelettbildenden *Stylasteridae* werden gewöhnlich auch als Wehrpolypen angesprochen; sie sind annähernd fingerförmig, ohne zentralen Hohlraum, und haben gleichmäßig über ihre ganze Oberfläche verteilte Nesselzellen. Ähnlich rückgebildete *Nematophoren* sind bei verschiedenen Familien der *Thekaphora* mehrmals erwähnt worden. Leider

ist die Organisation bei den meisten Arten fast oder gar nicht eingehender untersucht worden; und obwohl die reichliche Ausstattung mit Nesselzellen bei vielen dieser Gebilde eine Wehrfunktion andeutet, so müssen wir in der Tat gestehen, daß uns ihre physiologischen Funktionen innerhalb des Kolonieverbandes meist sehr wenig bekannt sind.

In den Familien der *Plumulariidae* und der *Aglaopheniidae* sind solche (früher als „Nematophoren“ oder „Nematostyle“ be-

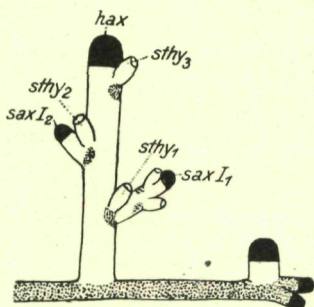


Fig. 5.

Schema einer monopodialen Kolonie mit terminalem Vegetationspunkt (*Plumulariidae*, *Aglaopheniidae*, *Sertulariidae*); die wachsenden Partien schwarz, die augenblicklichen Knospungsregionen punktiert. — *hax* Hauptachse; *sax I<sub>1</sub>* und *sax I<sub>2</sub>* erste und zweite Seitenachse erster Ordnung; *sthy<sub>1-3</sub>* erster bis dritter Stammhydranth. — Nach KÜHN.

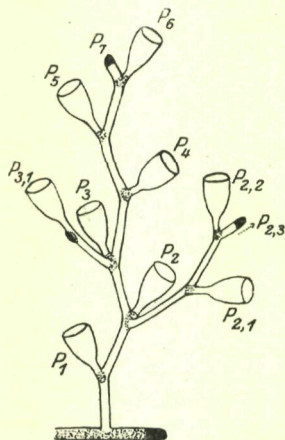


Fig. 6.

Schema einer sympodialen (oder zymösen) Kolonie (*Laomedea*); wachsende Stellen schwarz, augenblickliche Knospungsregionen punktiert. *P<sub>1</sub>*, *P<sub>2</sub>* usw. Primärpolypen des Hauptstammes; *P<sub>2,1</sub>*, *P<sub>2,2</sub>*, *P<sub>2,3</sub>* Primärpolypen des Seitenastes. — Nach KÜHN.

zeichnete) Kleinindividuen charakteristische, stets vorkommende Bestandteile der Kolonien. Sie sind jedoch in diesen Familien nicht besonders stark mit Nesselzellen ausgestattet, und es ist bei mehreren Arten beobachtet worden, daß sie amöboid sind und mit ihren distalen Teilen kriechende Bewegungen am Perisark benachbarter Zweigteile unternehmen (Fig. 7). Ihre Rolle als Wehrpolypen dürfte demnach hier eine untergeordnete sein; dagegen deutet ihre Ausstattung mit Klebzellen an, daß sie beim Festhalten von Fremdorganismen und wohl auch bei der Reinigung der Kolonie Bedeutung haben. Man nennt sie jetzt Sarkostyle (und ihre Theken Sarkotheken). Ein zentraler Hohlraum kommt ihnen nicht zu; sie sitzen aber meist in kleinen Theken, die sitzend und unbeweglich oder gestielt und beweglich sind.

Wahrscheinlich sind die mundlosen Spiralzooide, Wehrpolypen und Sarkostyle, die sämtlich als somatische Individuen anzusprechen sind, verschiedengradig rückgebildete und besonderen Funktionen angepaßte Polypen, die ihre ursprüngliche Hauptaufgabe, die Nahrungsaufnahme, aufgegeben haben. Sie müssen demnach alle von der Kolonie aus mit

Nahrung versehen werden. An Wehrpolypen der „*Coppinia*“ von *Grammaria abietina* konnte BROCH (1917) feststellen, daß das Entoderm auch geformte Nahrung verarbeiten kann, mit der der mundlose Polyp von den Nährpolypen durch das Lumen der Stolonen versehen wird.

**Geschlechtsindividuen** Alle bisher erwähnten Individuen sind somatisch; die geschlechtliche Fortpflanzung ist bei den marinen Hydroiden an besonders entwickelte Geschlechtsindividuen oder Gonophore gebunden. Diese generativen Individuen weisen eine mannigfaltige Gestaltung auf, und ihre verschiedengradige „Reduktion“ oder Umbildung steht sicherlich in Beziehung zu biologischen Ansprüchen, die wir aber im Augenblick noch gar nicht enträtseln können.

Die vollendetste oder höchste Ausbildung erreichen die Gonophoren, die sich normalerweise als selbständige, freischwimmende Medusen losreißen und deren Geschlechtsstoffe erst danach ausreifen. In der Tat sind die Kleinmedusen Polypen, die wegen stärkerer Ausbildung der mesoglöalen Zwischenschicht (die auch bei einigen Nährpolypen, z. B. *Tubularia*, vorhanden ist) und wegen Entwicklung eines von der Magenbasis ausstrahlenden (akzessorischen) Kanalsystems

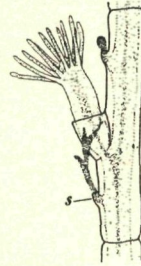


Fig. 7.

*Kirchenpaueria pinnata*; man sieht zwei Sarkotheken und ihre Sarkostyle an einem Zweiginternodium: das distale Sarkostyl ist kontrahiert, das proximale (s) streckt sich amöboid aus und „kriecht“ an der Hydrotek. (Eigentlich ist es nicht korrekt, hier von einer „Sarkothek“ zu sprechen, da diese höchstens durch eine schwach erhabene Kante vertreten ist, die gar oft fehlen kann, so daß das Sarkostyl der Art dann durch ein Loch des Periderms heraustritt.)

Nach BROCH.

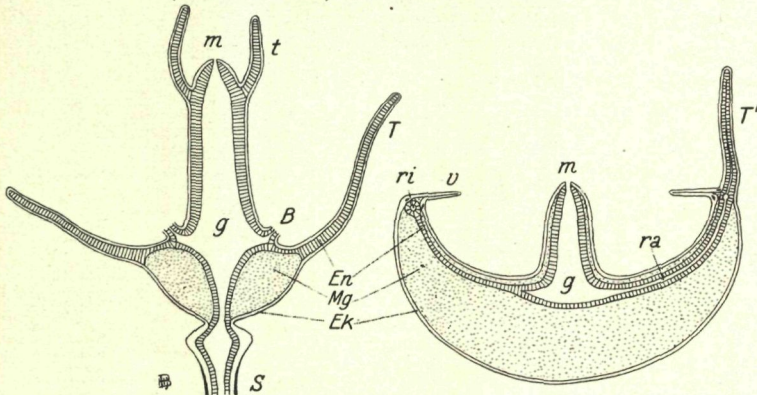


Fig. 8. Schematische Medianschnitte, die Homologien zwischen einem Nährpolypen (einer *Tubularia*; links) und einer Kleinmeduse (rechts) wiedergebend. Man sieht, daß die Unterschiede in Beziehung stehen, 1) zur Entwicklung der Mesoglöa (Mg), 2) zu der mit dem Gastralraum (g) in Verbindung stehenden Radiärkanäle (ra) und dem Ringkanal (ri) der Meduse, 3) zum Beibehalten eines Stiels (S) beim Polypen. m Mundöffnung; B Ursprungsstelle des Blastostyls; V Velum; En Entoderm; Ek Ektoderm; T' Randtentakel der Meduse; T basaler (Haupt-)Tentakel des Polypens; t oraler Tentakel des *Tubularia*-Polypens.

sowie durch Stiellosigkeit eine aberrante Gestalt erworben haben (Fig. 8). Die vom Polypen abweichende Gestalt muß als eine weitgehende Anpassung an die schwebende Lebensführung des Planktontieres beurteilt werden; kommt sie doch auch bei vielen anderen tierischen Planktonorganismen, wie Ciliaten, Flagellaten (*Leptodiscus*, *Craspedotella*), Holothurien (*Pelagothuria*), Cephalopoden (*Cirrothaua*) usw., in  $\pm$  vollendeter Ausbildung vor.

Die völlig ausgebildete Meduse hat ein sehr verschiedenartiges Aussehen, indem der Schirm (die Umbrella) hochglockenförmig bis kugelig oder stärker abgeplattet bis fast scheibenförmig-flach sein kann. Daneben schwankt die Dicke des gallertigen Schirmdaches sehr erheblich. Bei *Bougainvillia* hat die kugelige Glocke einiger Arten (Fig. 9) eine sehr dicke Wand und Dachpartie, so daß die

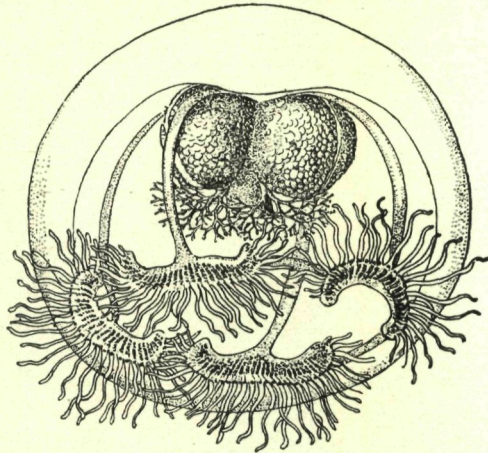


Fig. 9. *Bougainvillia principis*. — Nach HARTLAUB.

Glockenhöhle nur einen kleinen Raum einnimmt. Als Gegensatz können wir die *Obelia*-Medusen heranziehen, deren gallertarmer Schirm dünn und ganz flach ist; von einer „Glockenhöhle“ kann man hier überhaupt kaum reden. In den meisten Fällen aber ist die Gallerte am Scheitelpol der Meduse etwas dicker als an den Seiten- oder Randpartien, und oft sind auch am Scheitelpol stärkere Gallertanhäufungen vorhanden, die als apikale Aufsätze verschiedener Mächtigkeit (s. z. B. *Leuckartiara octona*; Fig. 10) der Glocke aufsitzen oder, wenn sie an der subumbrellaren Seite vortreten, in der Glockenhöhle als „Gallertkonus“ oder „Magenstiel“ auftreten. Am Gallertkonus erstrecken sich lappenförmige Magenausläufer hinauf, während solche Magenlappen dem Magenstiel fehlen, der lediglich mit Radiärkanälen ausgestattet ist.

Ein klöppelähnlich herabhängender Magen geht primär vom Zentrum des Glockenhöhlendaches aus, kann aber auch wegen stärkerer Entwicklung der Gallerte am Scheitel des Schirmes sekundär mit diesem durch einen kürzeren oder längeren Magenstiel (oder Gallertkonus) ver-

bunden sein (Fig. 11). Die orale Partie des Magens oder Manubriums ist oft in  $\pm$  gefranzte oder gekräuselte „Lippen“ ausgezogen; bei den *Bougainvilliidae* trägt sie Nesselknöpfe oder nesselknopfbewehrte, oft dichotomisch verästelte Mundgriffel (Mundtentakel), die sonst fehlen.

Von der Magenbasis laufen entodermale Radiärkanäle an der subumbrellaren Seite des Schirmes bis zum Ringkanal, der entlang der Glockenkante an der Basis des Velums (und der Randorgane überhaupt) verläuft. Man kann als Hauptregel festhalten, daß die Hydromedusen 4 primäre Radien aufweisen, die dadurch ausgezeichnet sind, daß hier die 4 ersten Radiärkanäle der Medusenknospe angelegt werden. Bei Arten, die als völlig ausgebildete Individuen mehr als 4 Radiärkanäle aufweisen, entwickeln sich die „akzessorischen Radiärkanäle“ gewöhnlich erst nach

Ablösung der Meduse von der Mutterkolonie (s. Fig. 12, ein jungliches Exemplar von *Melicertidium octocostatum*, wo die 4 sekundären Radiärkanäle eben von der Magenbasis vorwachsen).

In der Organisation der Hydromedusen muß als spezifisches Schwimmorgan das Velum (Craspedon) gelten, das in Form einer kreisförmigen Blende die Glockenhöhle nach unten abschließt. In seltenen Fällen ist das Velum rückgebildet, so bei *Obelia*.

Als eine Anpassung an die freischwimmende Lebensweise müssen wir ferner die Entwicklung verschiedener Sinnesorgane am Rand des Schirmes auffassen; in erster Linie kommen hier lichtempfindliche Ozellen und Schweresinneskörper vor. Augenflecke sind sehr häufig, in Form von roten, dunkelbraunen oder (meist) schwarzen Pigmentflecken an der Basis der Tentakel; viele Formen (z. B. die *Bougainvilliidae*) tragen die Ozellen adaxial, d. h. an der inneren Seite der Tentakelbasis. Schweresinnesorgane treten nicht so häufig auf und sind fast nur bei *Leptomedusae* vorhanden; sie stellen rein ektodermale Bildungen dar (Fig. 13) und scheinen nicht in irgendwelcher Beziehung zu Tentakeln zu stehen.

Eine sehr interessante Ausnahme bildet die Anthomedusengattung *Cladonema*, bei der, nach JOSEPH, einige Tentakel entodermal kristallbeschwert sind, „Lithostyle“ ge-

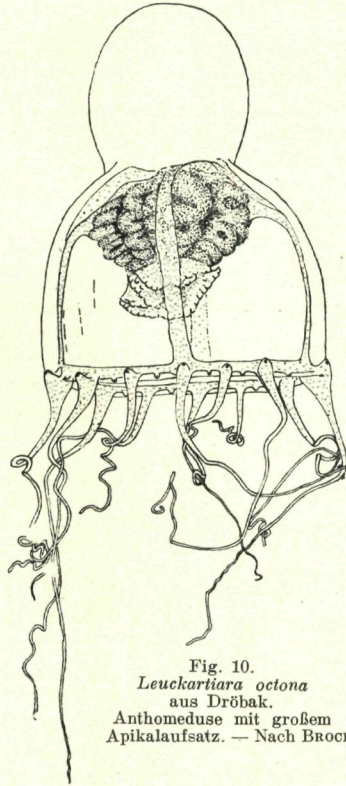


Fig. 10.  
*Leuckartiara octona*  
aus Dröbak.  
Anthomeduse mit großem  
Apikalaufsatz. — Nach Broch.

nannt werden und vermutlich Schweresinnesorgane darstellen; die Gattung illustriert, wie man sich den Ursprung der Tentakeln entsprechenden Schweresinnesorgane der *Trachylina* mit ihren entodermalen Konkrementen vorstellen kann.

Die auffälligsten Randorgane der Medusen sind jedoch die Tentakel, die nur in sehr seltenen Fällen bis zu völligem Schwunde

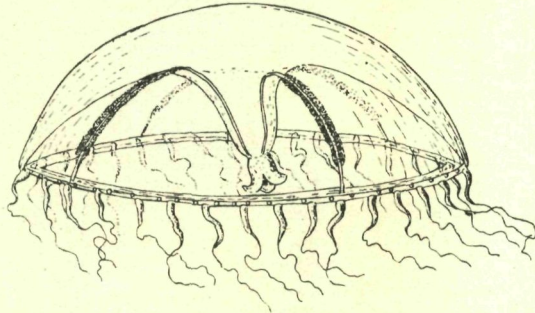


Fig. 11. *Eirene viridula*, eine Leptomeduse mit gut entwickeltem Magenstiel.  
Nach HAECKEL.

rückgebildet sind (z. B. bei *Agastra*, Fig. 15, S. III. b 16). Hierzu können sich dann bei vielen Lepto-Medusen auch Zirren und Randkolben gesellen, deren physiologische Funktionen noch heute rätselhaft erscheinen. Die Randtentakel stehen zweifellos im Dienste des Tastsinnes und spielen auch eine Hauptrolle bei der Bewältigung der Beutetiere.

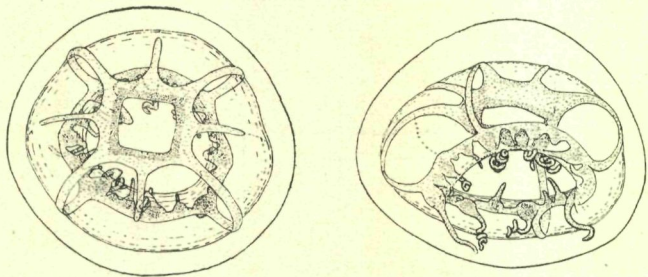


Fig. 12. *Melicertidium octocostatum*, jugendliches Individuum, dessen 4 „sekundäre“ Radiärkanäle nur noch als kurze Ausläufer der Magenbasis erscheinen.  
Das kleine Exemplar wurde im Mai 1927 bei Dröbak (Oslofjord) erbeutet;  
15:1. (Original.)

In Korrelation zur Ansammlung aller Sinnesorgane am Glockenrand steht die Konzentrierung der meisten Nervenzellen in zwei dicht nebeneinanderliegenden Nervenringen entlang der Glockenkante. Der eine (untere oder innere) verläuft an der Unterseite der Basis des Velums, der andere (obere oder äußere) an der Oberseite, so daß beide Ringe durch die Stützlamelle, oft aber auch durch den ganzen Ringkanal fast getrennt sind.

Obschon nun die Meduse, wie oben erwähnt, architektonisch prinzipiell mit dem Nährpolypen übereinstimmt, so finden wir doch, daß sie morphologisch (organologisch) eine höhere Stufe einnimmt, indem die pelagische Lebensführung eine Entwicklung stärker spezialisierter Sinnesorgane und, in Korrelation hierzu, eine Konzentration der Nervenzellen in ein primitives „Nervensystem“ mit sich geführt hat (bei den Polypen kann man von einem „Nervensystem“ überhaupt kaum reden, indem bei ihnen nur ein diffuser Plexus verzweigter subepithelialer Nervenzellen vorkommt). Die Entwicklung der Medusenknospe zeigt

(KÜHN 1910, 1913), daß wir wahrscheinlich auch die 4 primären Radiärschläuche, die die ersten Anlagen der Radiärkanäle der Knospe darstellen, als besonderes Merkmal der Medusenorganisation ansehen müssen, das den Polypen fehlt.

Die Fortpflanzungsindividuen oder Gonophoren der Hydroiden stellen jedoch in den weitaus meisten Fällen nicht freilebende (pelagische) Medusen dar, sondern sie sind in verschiedenem Grade reduziert oder abweichend gestaltet und bilden eine vielgestaltige Gesellschaft sesshaft bleibender Gonophortypen, die mitunter auch, als eins genommen, „Sporosacs“ genannt werden (ALLMAN, STECHOW). Die Heterogenität der sesshaften Gonophore wird aber durch eine solche allumfassende

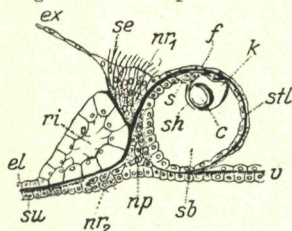


Fig. 13.

Der geschlossene Schweresinnesapparat einer Leptomeduse, schematisch.

- c Konkrement; el Entoderm-lamelle; ex Exumbrella; le Lithozyste oder Steinzelle; np Nervenpolster; nr<sub>1</sub> oberer (äußerer) Nervenring; nr<sub>2</sub> unterer (innerer) Nervenring; ri Ringkanal; s Sinneszelle; sb Sinnesbläschen; se Sinnesepithel; sh Sinneshaare; stl Stützlammelle; su Subumbrella; v Velum.  
Nach KÜHN.

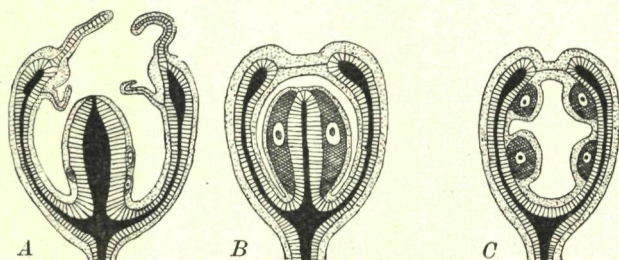


Fig. 14. Schemata der Meduse (A) und zweier eumedusoider Gonophoren: B ein Athekaten-Medusoid (z. B. einer *Tubularia*) mit den Gonaden am Manubrium; C ein Thekaphoren-Medusoid (z. B. der *Campanularia integra*) mit den Gonaden an den Radiärkanälen; in letzterem Falle ist das Manubrium gänzlich rückgebildet. — Nach KÜHN.

Bezeichnung lediglich verschleiert. Auch ist es ganz unnatürlich, zwischen den normal freien Medusen und den rein medusoiden „Sporosacs“ eine Grenze zu ziehen; reißen sich doch auch diese mitunter los, um ein selbständiges, wennschon kurzes Leben durchzumachen (z. B. die *Agastra*-Meduse der *Campanularia integra* oder die *Amalthaea*-Meduse von *Corymorpha uvifera*).

Obgleich nun alle möglichen Übergänge die Unterschiede zwischen den verschiedenen Gonophoren-Typen überbrücken, können wir, mit KÜHN (1910, 1913), die seßhaften Gonophoren zweckmäßig in 4 Typen einordnen und zwischen Eumedusoiden, Kryptomedusoiden, Heteromedusoiden und Styloiden unterscheiden.

Wie der Name besagt, weichen die eumedusoiden Gonophoren nur wenig von den freien Medusen ab (Fig. 14); tatsächlich weisen sie mitunter alle Organe der letzteren, auch die Randorgane, auf. Die erste Rückbildung kommt im Fehlen des Durchbruches einer Mundöffnung zum Vorschein, und hierzu gesellen sich dann bei anderen Formen nach und nach Reduktionen der Randorgane usw. Bei allen Eumedusoiden aber findet man eine doppelte Entodermschicht, in der meist auch Radiärkanäle oder Rudimente solcher vorhanden sind.

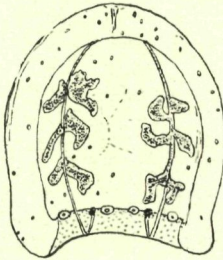


Fig. 15.  
*Agastra mira*. — Nach HARTLAUB.

Einige Eumedusoide reißen sich jedenfalls zuzeiten von der Mutterkolonie los und schwimmen eine kurze Zeit als „abortive“ Meduse frei umher, so z. B. *Agastra mira* (Fig. 15), die lediglich das medusoide Gonophor der *Campanularia integra* ist; das Verhältnis dieser oder einer außerordentlich naheverwandten Art hat BEHNER (1914) genau untersucht und die Angabe GIARDS bestätigt, nach der sich das Gonophor zu einer bestimmten Periode der Fortpflanzungszeit losreißt, während die Art sonst seßhafte Gonophoren hat.

In der Nähe der Medusen oder Eumedusoide muß auch das sehr aberrante Gonophor des *Perigonimus (Dicoryne) confertus* (Fig. 16) ein-

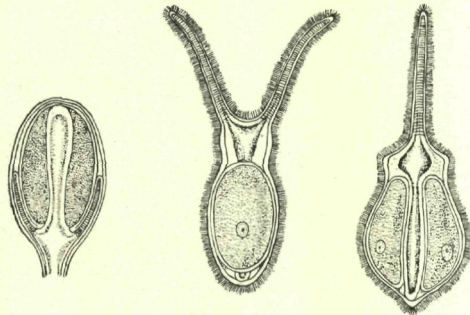


Fig. 16.  
Schwimmende Gonophoren von *Perigonimus (Dicoryne) confertus*; links ein männliches Gonophor, das sich noch nicht von der Mutterkolonie abgelöst hat, in der Mitte und rechts ein weibliches Gonophor in 2 verschiedenen Ansichten. — Nach ALLMAN aus BROCH.

gereiht werden. Obschon die Entwicklung hier viel mehr an die eines styloiden Gonophors erinnert und somit kein „Glockenkern“ und keine



„Radiärschläuche“ auftreten, muß dies auf Rechnung der (bis zu völligem Schwunde getriebenen) Reduktion des Schirmes (und der Glockenhöhle) gesetzt werden. Der Bau des fertig entwickelten Gonophors bezeugt, daß wir hier eine Meduse vor uns haben, deren Schirm völlig rückgebildet ist, so daß die Randorgane (die Tentakel) vom Scheitelpol des Manubriums direkt ausgehen. Tatsächlich muß hier das Gonophor als eine aberrante „freie Meduse“ gedeutet werden; da indessen der Mund nicht durchbricht, ist es wohl korrekter, das *Dicoryne*-Gonophor morphologisch als „Eumedusoid“ zu bezeichnen.

Als zweiten Haupttypus der Gonophoren zieht KÜHN das Kryptomedusoid heran, das sich dadurch vom Eumedusoid unterscheidet, daß die Entodermmlamelle einschichtig ist und jede Spur von Radiärkanälen vermißt wird. Auch unter den Kryptomedusoiden (Fig. 17) beobachtet man eine zusammenhängende rückschreitende

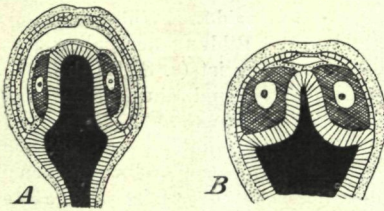


Fig. 17.  
Kryptomedusoiden; a mit gut ausgebildeter Glockenhöhle (z. B. das Meconidium der *Gonothyræa*-Arten), b mit rudimentärer Glockenhöhle (z. B. *Clava*). — Nach KÜHN.

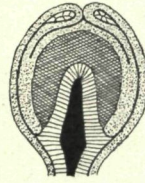


Fig. 18.  
Männliches Gonophor von *Grammaria abietina*, etwas schematisch, die weitgetriebene Entwicklung des Kryptomedusoidtypus zeigend. (Original.)

Stufenreihe von den Mekonidien (falschen Medusen) der *Gonothyræa*-Kolonien mit ihrer wohlausgebildeten Glockenhöhle und ihren Randorganen („Tentakeln“) über Formen mit rudimentärer Glockenhöhle (z. B. *Clava*, Fig. 17) bis zu den einer Glockenhöhle entbehrenden Kryptomedusoiden der männlichen *Tubularia indivisa* u. a. Noch einen Schritt weiter geht das männliche Gonophor von *Grammaria abietina* (Fig. 18), nach BROCH (1917); hier läßt sich zwar eine rudimentäre Glockenhöhle nachweisen; aber die basale Partie der Entodermmlamelle ist verschwunden (oder zu einer nichtzelligen Membran reduziert), und nur entlang der „Glockenkante“ beobachtet man eine Mittelschicht, die als letzter Rest einer Entodermmlamelle aufgefaßt werden kann.

Merkwürdig genug ist, daß wir jedoch auch Kryptomedusoiden kennen, die sich jedenfalls gelegentlich losreißen und für kurze Zeit ein freies Leben führen. Es ist weiter interessant, daß solche „freie Kryptomedusoiden“ bei einigen wenigen *Plumulariidae* und *Sertulariidae* gefunden wurden, also bei Familien, denen Eumedusoiden und freie Vollmedusen nach unserem heutigen Wissen durchaus fehlen.

Während nun die bisher erwähnten Gonophorentypen eine deutliche (oder jedenfalls unschwer zu findende) Anknüpfung an den Bau und die Entwicklung der freien Meduse aufweisen, sind solche bei den

Heteromedusoiden nur schwierig zu ermitteln; eine Parallelisierung des durch Abspaltung entstandenen „Parektoderms“ mit dem Innenektoderm der Eumedusoide und der Kryptomedusoide läßt sich nicht mehr durchführen. Jede Andeutung einer entodermalen Zwischenschicht fehlt (Fig. 19).

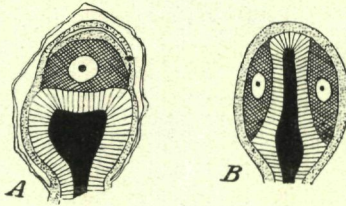


Fig. 19.  
Schemata eines Heteromedusoids  
(links) und eines Styloids (rechts).  
Nach KÜHN.

Das Heteromedusoid steht somit in der Tat etwas abseits der theoretisch zentralen Entwicklungsreihe der Gonophorentypen, weil das Parektoderm eine Neuerwerbung darstellt. Der Typus ist jedoch sehr weit unter den thekaphoren Hydroiden verbreitet; gewöhnlich hat er das Vermögen einer Gallertausscheidung beibehalten, die bei Bildung der gallertigen

„Akrozysten“ von großer biologischer Bedeutung ist (s. S. III. b 37).

Schließlich müssen wir noch den letzten und einfachsten Gonophorentypus betrachten (Fig. 19), für den K. BONNEVIE die Bezeichnung „Styloid“ eingeführt hat. Er stellt lediglich eine knospenförmige Ausstülpung beider Zellschichten dar, wobei die Keimzellen in dem einen oder zwischen den beiden Epithelblättern liegen. Die Meinungen der Autoren weichen besonders bei diesem Typus etwas auseinander, besonders in der Frage, ob man hier einen primitiven Typus vor sich hat oder ob er die letzte Stufe einer Reduktionsreihe darstellt; einige neigen auch zu der Ansicht, daß beide Fälle nebeneinander denkbar sind.

Es muß an dieser Stelle die Aufmerksamkeit darauf gelenkt werden, daß eine Art nicht immer nur durch einen Gonophortypus gekennzeichnet ist. Wir kennen mehrere Beispiele, daß ein Geschlechtsdimorphismus darin zum Vorschein kommt, das den beiden Geschlechtern verschiedene Gonophortypen zukommen. So finden wir in unseren Gewässern z. B. bei *Tubularia indivisa* im weiblichen Geschlecht Eumedusoide, im männlichen dagegen Kryptomedusoide; bei *Grammaria abietina* ist das Weibchen heteromedusoid, das Männchen dagegen rückgebildet kryptomedusoid, und bei *Laomedea flexuosa* ist das weibliche Gonophor wieder ein Heteromedusoid, während das männliche zum Styloid geworden ist. Derartiger Geschlechtsdimorphismus ist zweifellos bei den Hydroiden viel weiter verbreitet, als nach den bisher vorliegenden Daten ersichtlich ist.

Die Gonophoren entstehen bei den verschiedenen Hydroidenarten an verschiedenen Stellen und zeigen somit verschiedenartige Beziehungen zu den Polypen der Kolonien. Bei *Coryne*, wo die Tentakel über den Polypen zerstreut sitzen, entstehen die Gonophoren bei einigen Arten vereinzelt zwischen den Tentakeln am ganzen Polypenkörper; bei den meisten Arten finden wir sie jedoch nur näher der Basis des Körpers, und endlich können wir sie, wie bei *Coryne sarsi* (ebenso bei *Clava*

*multicornis*), unter den untersten Tentakeln, d. h. am Übergang von Polypenkörper zum Stiel, vorfinden. Die Gonophoren von *Clava*, *Tubularia larynx*, *Tubularia indivisa* u. a. Arten entspringen nicht einzeln und direkt vom Polypen, sondern sie bilden Trauben, deren gemeinsame Stiele von BONNEVIE (1898) und MOTZ-KOSSOWSKA (1905) als reduzierte Polypen angesprochen wurden, während sie alle anderen Forscher lediglich als schlauchförmige Ausstülpungen der Körperwand ansehen.

Zahlreiche Hydroiden haben aber wirkliche Blastostyle, d. h.  $\pm$  stark reduzierte Polypen, die hauptsächlich oder ausschließlich als Gonophorenträger tätig sind. Die Rückbildungsstufen dieser Polypen lassen sich in einer Gattung, z. B. bei *Hydractinia*, sehr schön verfolgen. Die primitivsten Verhältnisse zeigt uns hier wahrscheinlich *Hydractinia*

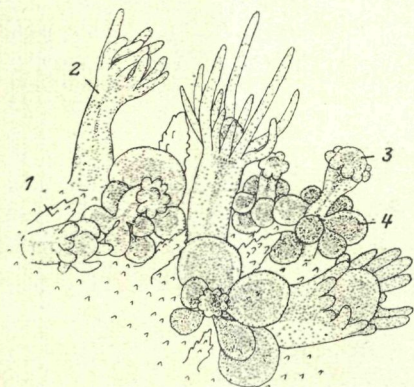


Fig. 20.

Teil einer Kolonie von *Hydractinia echinata* aus dem Oslofjord. — 1 zackiger großer Dorn des Perisarks; 2 Nährpolyp; 3 Blastostyl (reduzierter Polyp) mit Gonophoren (4).  
Nach BROCH.

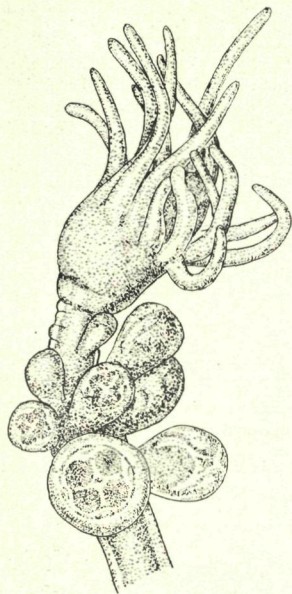


Fig. 21.

Nährpolyp von *Bougainvillia ramosa*, mit Gonophoren am Stiel.  
Nach BROCH.

*sarsi*, wo die Gonophoren an Polypen getragen werden, die sich in nichts von den gewöhnlichen Nährpolypen unterscheiden; dagegen finden wir bei *Hydractinia carnea*, daß die Blastostyle zwar meist wie normale Polypen aussehen, immerhin aber kleiner und mit weniger Tentakeln (die mitunter kurz sein können) bewehrt sind als die Nährpolypen. Die Blastostyle der *Hydractinia echinata* (Fig. 20) haben so stark reduzierte Tentakel, daß diese nur als kleine Nesselknöpfe vortreten, und schließlich ist die Reduktion bei der arktischen *Hydractinia carica* so weit fortgeschritten, daß der „Polyp“ oft nur einen kurzen Stamm darstellt, um dessen Spitze die Gonophoren einen Kranz bilden. — In der Gattung *Eudendrium* beobachten wir solche Reduktionsreihen der Blastostyle nicht allein bei einer ganzen Artenreihe, sondern das eine Geschlecht

kann mitunter gar in einer einzigen Kolonie die ganze Reduktionsreihe der Blastostyle von gänzlich normal entwickelten Polypen bis zum fast völligen Schwund derselben aufweisen.

Auch viele *Thekaphora*-Gonangien zeigen uns  $\pm$  deutlich Blastostyle, die ihrer Entwicklung nach als rückgebildete Nährpolypen aufgefaßt werden müssen. Hier ist der Blastostyl mit seinen Gonophoren gemeinsam in einer schützenden Peridermhülle, einer Gonotheke, eingeschlossen.

In den bisher erwähnten Fällen ist die Gonophorknospongung an Polypen gebunden oder höchstens gerade bis unter ihre Basis verschoben, obwohl der Polyp oft selbst Reduktionserscheinungen anheimgefallen ist. Wir finden aber andererseits auch, daß die Knospungsstelle der Gonophoren vom Polypenkörper weiter entfernt werden kann. Schon bei *Bougainvillia* (Fig. 21) und vielen anderen Athekaten sehen wir, daß die Gonophoren nicht am Polypenkörper und auch nicht am Übergang vom Polypenkörper zum Stiel vorsprossen, sondern erst etwas weiter unten am Stiel entstehen. Die Verschiebung kann noch weiter gehen; z. B. trägt der mit *Clava* sehr nahe verwandte hochnordische *Rhizogeton nudus* seine Gonophoren einzeln an den Stolonen. — Die verschiedenen Verschiebungen der Knospungsstelle der Gonophoren und die verschiedengradige Umwandlung der gonophorentragenden Individuen in  $\pm$  ausgesprochene oder  $\pm$  rückgebildete Blastostyle geben insgesamt ein sehr verwickeltes Bild. Mehrmals finden wir, daß Arten, die nach den sonstigen Organisationsverhältnissen miteinander sehr nahe verwandt sein müssen, in dieser Beziehung völlig divergierende Verhältnisse aufweisen.

Bei vielen Thekaphoren beobachtet man, daß sich die Gonotheken an bestimmten Partien der Kolonie ansammeln und damit verschiedene

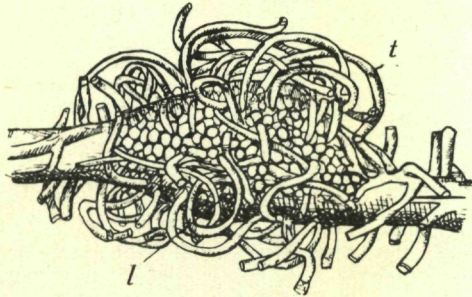


Fig. 22.

*Coppinia* der *Lafocia fruticosa* (eines kriechenden Exemplares). — *l* in der aus der Gonotheke herausgetretenen Akrozyste liegende Larve; *t* Tuben der Wehrpolypen. — Nach Broch aus KÜHN.

Gonangienstände bilden. In unseren Meeren haben besonders die Gonangienstände einiger *Lafocidae* das Interesse der Forscher auf sich gezogen; sie wurden mehrere Jahrzehnte hindurch als Vertreter einer besonderen Gattung („*Coppinia*“) aufgefaßt und erwähnt. *Lictorella pinnata* trägt ihre Gonotheken am Stamm oder an Zweigen in

scharf abgegrenzten, dichten, doch nicht gedrängten Ansammlungen, denen aber keine besonderen Wehrpolypen beigemischt sind; eine solche reine Gonangienansammlung nennt man einen Skapus. Bei unseren *Lafoea*- und *Grammaria*-Arten aber tritt die *Coppinia* auf (Fig. 22), d. h. zwischen den dicht gedrängt sitzenden Gonotheken sind besondere, kräftig entwickelte Wehrpolypen eingekeilt, die von den Nährpolypen abweichend gestaltet sind.

Etwas anders liegen die Verhältnisse bei mehreren der in unserem Gebiet vereinzelt vorkommenden *Aglaopheniidae*. Bei mehreren dieser Arten werden die Gonotheken an einzelnen Zweigen (Hydrokladien) getragen, die eigentümliche, reichlich mit Sarkotheken bewehrte Seitenrippen entwickeln, die das Gonangienaggregat körbchenähnlich einschließen; man spricht bei diesen Arten von einer *Corbula* und nennt die Seitenrippen *Phylaktogonien* („Rippen“, „Blätter“). (Für alle Schutzrichtungen der Gonangien [in eins genommen] führte ALLMAN die Bezeichnung „Phylaktokarp“ ein.)

**Entwicklung der Knospen** Wie schon früher erwähnt, geschieht die Vermehrung der somatischen Individuen durch Knospung. Die Knospe bildet eine einfache Ausstülpung beider Epithelschichten; wenn diese eine gewisse Größe erreicht hat, werden um den apikalen Pol Tentakel gebildet, und schließlich bricht die Mundöffnung in der Mitte zwischen den Tentakeln durch.

Viel verwickelter ist die Entwicklung derjenigen Knospen, die sich in Geschlechtsindividuen umwandeln. Wir werden uns hier wesentlich darauf beschränken, die Entwicklung der freien Meduse in kurzen Zügen darzustellen. Auch hier beginnt die Entwicklung mit einer einfachen Ausstülpung beider Epithelschichten; bald aber setzt am Apex der Knospe eine reichliche ektodermale Zellvermehrung

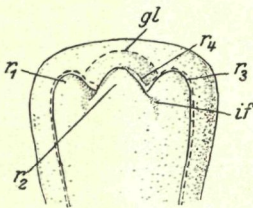


Fig. 23.  
Rekonstruktion einer jungen  
Gonophorknospe von *Coryne*  
(*Syncoryne*). — *gl* Glockenkern;  
*r*<sub>1</sub> bis *r*<sub>4</sub> die 4 Radialschläuche;  
*if* Trennungsfalte zwischen  
ihnen. — Nach KÜHN.

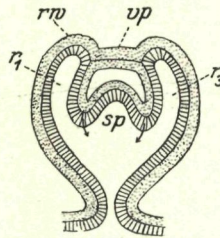


Fig. 24.  
Radialer Längsschnitt durch eine  
Medusenknospe mit junger  
Manubriumanlage (*sp*).  
*r*<sub>1</sub> und *r*<sub>3</sub> die diametral gegen-  
übergestellten Radialschläuche;  
*rw* Randwulst; *vp* Velarplatte;  
die Pfeile geben die abwärts  
wachsende Faltenkante an.  
Nach KÜHN.

ein, die zur Anlage eines Glockenkerns Veranlassung gibt, der bald vom Außenektoderm abgegrenzt und überdeckt wird. Er bildet dann ein geschlossenes, ungefähr kugeliges Gebilde mit einem zentralen

Hohlraum, der ersten Andeutung der Glockenhöhle. Gleichzeitig mit der Bildung des Glockenkerns findet man, daß das Entoderm der Knospe 4 (radiale) Zipfel oder Kuppen nach der Knospenspitze hin vorschleibt, zwischen die der Glockenkern zu liegen kommt (Fig. 23); diese Kuppen sind die Anlagen der 4 (primären) Radiärkanäle.

Am Boden der Glockenhöhle wuchern nunmehr beide Zellschichten nochmals vor und bilden dadurch das Manubrium (den Magen, „Spadix“; Fig. 24, *sp*). Die Seitenkanten der Radialschläuche schieben sich als dünne Platten zwischen die Ektodermlamellen (Fig. 25), bis

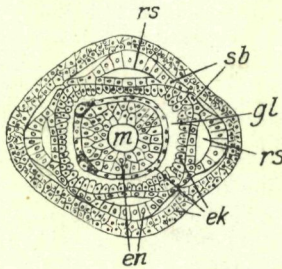


Fig. 25.

Querschnitt einer Knospe von  
*Podocoryne carnea*.

*ek* Ektoderm; *en* Entoderm;  
*gl* Glockenhöhle; *m* Magen;  
*rs* Radialschläuche; *sb* das von  
der Kante der Radialschläuche  
vordringende entodermale  
Subumbrellarepithel.  
Umgezeichnet nach GOETTE.

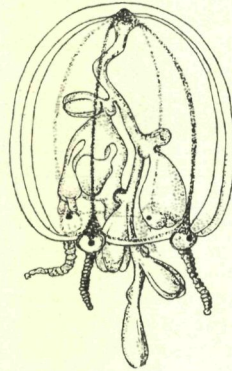


Fig. 26.

*Sarsia (Purcna) gemmifera*  
mit Medusenknospen am  
Manubrium.

Nach CHUN aus HARTLAUB.

sie aneinanderstoßen und ein kontinuierliches subumbrellares Entoderm mit einem Ringkanal bilden. Schließlich entstehen auch die Randorgane (Tentakel usw.) und das Velum, der Mund bricht durch, und die junge Meduse reißt sich los.

Die eben freigewordene Meduse hat in den meisten Fällen weder ihre Größe noch ihre Gestalt endgültig erreicht. Wenn wir von den *Sarsiidae* absehen, können wir als durchgehende Regel feststellen, daß die Tentakelzahl nachträglich erhöht wird; bei allen Medusen nehmen Größe und Dicke des Schirmes durch stärkere Entwicklung der Gallertschicht nachträglich zu. Als weitere, durchgehende (doch nicht absolute) Regel können wir feststellen, daß die Hydromedusen beim Losreißen nur 4 Radiärkanäle haben. Beim jungen *Melicertum octocostatum* von 2.5 bis 3.0 mm Durchmesser (Fig. 12, S. III. b 14) können wir beobachten, wie die 4 interradialen (sekundären) Kanäle nachträglich von der Magenbasis vorwachsen, wodurch die endgültige Achtzahl der Kanäle erreicht wird. (Bei dieser Art kennen wir die Polypengeneration bis jetzt noch nicht.)

Das Vermögen, auf ungeschlechtlichem Wege durch Knospung neue Individuen zu erzeugen, ist ein Charakteristikum der Polypengeneration

und scheint gänzlich ohne Ausnahmen zu sein. Auch bei Arten, die, wie die *Corymorpha*-Arten, überhaupt nicht Kolonien bilden, werden die Fortpflanzungsindividuen (die Gonophoren) durch Knospung erzeugt.

Immerhin ist aber diese Fähigkeit nicht durchweg nur auf die Polypengeneration beschränkt; wie finden nämlich auch einige Medusen, die sich zeitweilig durch ungeschlechtliche Fortpflanzung (Knospung) vermehren. Die Knospungsstelle liegt bei einigen Arten der Gattungen *Sarsia* (*Sarsiidae*; Fig. 26), *Lizzia* und *Rathkea* (*Margelidae*) am Manubrium, bei *Hybocodon* (*Sarsiidae*; Fig. 27) dagegen am Tentakelbulbus; bei der pazifischen Leptomeduse *Eirene medusifera* (BIGELOW 1909; *Eucopeidae*) entstehen die Knospen an den Radiärkanälen. Bei den genannten Anthomedusen, wo die Knospen am Manubrium entstehen, scheint die ungeschlechtliche Fortpflanzung aufzuhören, wenn sich die Gonaden stärker entwickeln und reifwerden. In Beziehung zur intensiven Knospenerzeugung steht wahrscheinlich die bei diesen Arten oft auffällige Schwarmbildung; dagegen scheinen diese

Schwärme nach der geschlechtlichen Fortpflanzung gewöhnlich sehr schnell zu verschwinden. Bei *Hybocodon* kann man mit Sicherheit keine zeitgeregelte Beziehung zwischen Knospung und gametischer Fortpflanzung nachweisen; auch scheint hier jede Schwarmbildung zu fehlen.

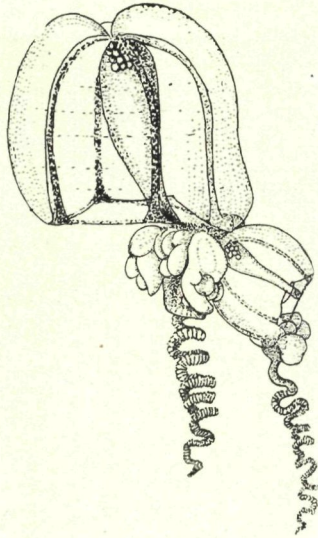


Fig. 27.  
*Hybocodon prolifer* mit Medusenknospen am Tentakelbulbus.  
NACH HARTLAUB.

**Schizogonie** Eine Vermehrung durch Teilung kommt bekanntlich bei *Hydridae* mitunter vor; und obwohl ähnliche Vorgänge bei den Hydroidpolypen des Meeres kaum beobachtet worden sind, so kennen wir unter den Hydromedusen doch einige wenige Beispiele solcher Vermehrungsweise. So kommt Längsteilung bei *Phialidium variabile* vor, die durch eine Knospungsteilung (CHUN 1894) eingeleitet wird und somit kein gewöhnlicher, reiner Teilungsvorgang ist.

In ganz anderer Form wird Schizogonie bei zahlreichen Hydropolypen ganz allgemein beobachtet. Das Phänomen ist bisher bei *Bougainvilliidae*, *Haleciidae*, *Campanulinidae* und *Campanulariidae* festgestellt worden und steht in Beziehung zur Bildung von Dauerstadien, stellt also offenbar irgendeine Reaktion auf bis jetzt nicht klar definierbare, ungünstigere Lebensbedingungen dar. Das Zweig- oder Stolonenende verlängert sich abnorm, ohne daß es zur Entstehung weiterer Polypen- oder Gonophorenknospen kommt; dann gibt das Gewebe der End-

partie die Verbindung mit der übrigen Kolonie auf und bildet ein geschlossenes ovales oder meist walzenförmiges, aus Ektoderm und Entoderm bestehendes Gebilde (eine Schizospore, in der Literatur meist unter den Namen „frustules“ oder „propagulae“ erwähnt). Die Oberfläche wird mit etwas derberem Perisark belegt, und die ganze Schizospore hängt nunmehr an der Kolonie nur an einem dünnen Perisark, das durch geringfügige Bewegungen des Mediums zerrissen werden kann, so daß die Spore wegtransportiert wird (Fig. 28). An Stellen, wo, oder zuzeiten, wenn die Lebensverhältnisse wiederum günstig sind, entwickeln sich dann die Schizosporen zu neuen Kolonien.

### Sexualität

Es ist eine seit langem herrschende Annahme, daß die Hypopolypen durchweg diözisch seien, d. h. daß sie lediglich Fortpflanzungsindividuen eines Geschlechts erzeugen. Schon ein genaueres Studium

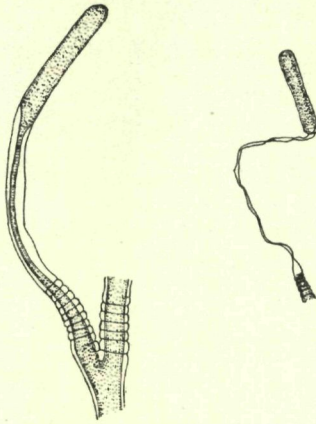


Fig. 28.

Schizosporenbildung; links eine Schizospore von *Laomedea longissima*, die ihre Verbindung mit dem Zönosark der Mutterkolonie noch nicht abgebrochen hat; rechts eine fertige Schizospore von *Laomedea geniculata*, kurz vor der Loslösung.

Nach KRAMP.

der Literatur bezeugt, daß diese Annahme nicht zu Recht besteht. FÖYN (1927) hat die vorliegenden sehr zerstreuten Angaben über hermaphroditische Arten zusammengetragen: Hermaphroditische Gonophoren (freischwimmend oder sesshaft) finden sich bei *Monocoryne gigantea*, *Hydractinia humilis*, *Eudendrium simplex* und bei Arten von *Eleutheria*, *Cladonema* und *Turritopsis*, gelegentlich auch bei *Clava multicornis*, *Laomedea conferta* und einer tropischen Stylasteride (*Distichopora violacea*). Bei einigen Arten von *Tubularia* und *Myriothele* treten männliche und weibliche Gonophoren an

gleichen Polypen nebeneinander auf, und schließlich finden wir, daß an derselben Kolonie einige Blastostyle männlich, andere dagegen weiblich sind; letzteres findet man bei *Plumularia setacea*, *Plumularia catharina*, *Aglaophenia helleri*, *Sertularella polyzonias*, *Silicularia repens* und verschiedenen *Lafocidae*, ausnahmsweise auch bei *Kirchenpaueria pinnata* und *Nigellastrum fallax*. Zweifellos würden planmäßige Untersuchungen noch mehr Beispiele für verschiedene Abstufung der Sexualität, d. h. für  $\pm$  gesetzmäßigen Hermaphroditismus, bzw. für Diözie bei den einzelnen Arten aufdecken; diese Abstufung dürfte zweifellos teilweise auch mit Abstufungen des Geschlechtsdimorphismus verknüpft sein (s. S. III. b 18).

### Ontogenie

Obwohl die Funktion der geschlechtlichen Fortpflanzung bei den Hydroiden an besondere Individuen (Medusen, Gonophoren) gebunden ist, so ist andererseits die Erzeugung der Geschlechts-



zellen offenbar nur ganz ausnahmsweise streng lokalisiert. Zwar kann man bei mehreren Hydromedusen jüngste Keimzellen erst ziemlich spät und nur an den Stellen der künftigen Gonaden finden; bei mehreren anderen aber hat man nachweisen können, daß die Keimzellen an anderen Stellen der Meduse entstehen und erst durch aktive Wanderung ihre definitive Reifungsstelle erreichen. Bei *Podocoryne carnea*, *Laomedea longissima* u. a. Arten ist der Entstehungsort der Keimzellen auf den Blastostyl verlegt worden, von wo aus sie dann in die Medusenknospe einwandern. Hierdurch wird eine Brücke zu der großen Mehrzahl der mit sesshaft bleibenden Gonophoren ausgestatteten Hydropolyphen gebildet, indem hier der Entstehungsort der Keimzellen innerhalb der ganzen Kolonie an keine bestimmte Region überhaupt gebunden ist. Keimzellen können hier, mit anderen Worten, überall in der Kolonie — im Stamm, in den Stolonen, in Polyphen verschiedenster Typen — entstehen; jedoch reifen nur jene Keimzellen, die in Gonophoren hineingeraten, und damit können sich nur diese nach Befruchtung weiterentwickeln.

Die Keimzellen scheinen gewöhnlich aus indifferenten interstitiellen (subepithelialen) Zellen zu entstehen; mitunter können aber ausnahmsweise offenbar auch gewöhnliche Zellen des Ektoderms oder des Entoderms zu Keimzellen umgewandelt werden. Man kann das Wachstum besonders bei den amöboiden und noch wandernden Eizellen beobachten; das stärkste Wachstum und die eigentliche Dotteranstauung geschieht jedoch erst an der Reifungsstätte im Gonophor.

Die Eier verschiedener Arten zeigen sehr verschiedenen Dottergehalt. KÜHN (1913) hat darauf hingewiesen, daß man im allgemeinen sagen könne, die Zahl der Eier, die in einem Gonophor zur Entwicklung kommen, stehe zum Dotterreichtum im umgekehrten Verhältnis. Auch finden wir durchgehends, daß Arten mit freien Medusen dotterärmere Eier erzeugen, jedoch mit dem Vorbehalt, daß man wahrscheinlich auch bei den Hydroidmedusen dasselbe Verhältnis wie bei anderen Medusen vorfinden wird, nämlich daß besonders tiefliebende Arten wenige, aber sehr dotterreiche Eier haben.

Die Versorgung mit Dotter kann besonders bei Arten mit sessilen Gonophoren und wenigen Eiern von der Mutterkolonie aus durch direkte Nahrungszufuhr geschehen. Andererseits finden wir bei vielen Arten, daß im Gonophor anfangs viele Eizellen auftreten; unter diesen entwickeln sich dann aber eins oder einige wenige auf Kosten der übrigen, so daß diese letzteren an Größe abnehmen und schließlich resorbiert werden. Bei einigen Arten werden die als Nahrung dienenden Keimzellen, wenn sie an Größe etwas abgenommen haben, in die sich entwickelnde Eizelle als „Pseudozellen“ einverleibt und bewahren eine Art Individualität bis in spätere Furchungsstadien hinein bei. Auch in dieser Beziehung weisen die *Hydroida* eine bunte Mannigfaltigkeit auf.

Die enormen Schwankungen des Dotterreichtums der Eier bewirken, daß das Bild der Furchung und der Entodermbildung ein außerordentlich wechselndes ist, so daß man von einer total-äqualen bis zu einer synzytialen Furchung (die etwas an eine superfizielle erinnern kann) zahlreiche Abstufungen findet. Die Entodermbildung ge-

schiebt durch polare Immigration, durch multipolare Einwucherung oder durch Differenzierung. Stets resultiert aus der ersten Entwicklung der Eizelle eine Planula.

Das freie Larvenleben beginnt bei den meisten Medusen, deren Polypengeneration reduziert zu sein scheint, schon mit der bewimperten Blastula; dadurch wird eine Verlängerung des Larvenzustandes bewirkt, die biologisch insofern vorteilhaft ist, als die Möglichkeit, geeignete Lebensverhältnisse zu erreichen, durch eine längere Larvenzeit gesteigert wird. — In der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle setzt jedoch das freie Larvenleben bei den *Hydroidea* mit dem Planulastadium ein. Die Planula-Larve (Fig. 29) ist zu



Fig. 29.  
Planula-Larve von  
*Clava multicornis*, am Boden  
einer Petrischale kriechend.  
Nach Föyn.

Formveränderungen sehr befähigt; sie kann annähernd kugelig sein oder sich in der Länge strecken, so daß sie mitunter auch 8- bis 10-mal so lang wie breit wird; fast ausnahmslos ist ihr Vorderende etwas verbreitert. Im feineren Bau kann man schon bei dieser mundlosen Larve eine deutliche Differenzierung nachweisen; so sind z. B. die interstitiellen oder subepithelialen Zellen bereits vorhanden, und nicht selten hat das zylindrische Ektodermepithel seine Einschichtigkeit aufgegeben.

Das Planulastadium dauert bei den einzelnen Arten nicht allein verschieden lange, sondern es kann offenbar auch, je nach der Temperatur, bei der gleichen Art verschiedene Dauer haben, und zwar so, daß eine Herabsetzung der Temperatur bis zu gewissen Grenzen eine Verlängerung der Larvenzeit bewirkt, was für die artliche Biogeographie große Bedeutung haben kann.

Wegen der reichlichen Bewimperung ist die Planularlarve, auch lokomotorisch, sehr beweglich. Die Bewegungsrichtung ist insofern determiniert, als der eine (breitere) Pol immer in der Bewegungsrichtung (nach vorn) zeigt. Gleichzeitig mit der Vorwärtsbewegung dreht sich die Planularlarve beim Schwimmen um ihre Längsachse und beschreibt deshalb Schraubenlinien. Beim Kriechen auf einer Unterlage bewegt sie sich mittels ihrer Wimpern einer Planarie ähnlich vorwärts. — Nach der Bewegungsrichtung hat man das eine, etwas breitere Ende als „Vorderende“ bezeichnet; beim Festsetzen stellt sich aber heraus, daß das „Vorderende“ dem aboralen Pol entspricht, mit dem sich die Larve festheftet (Fig. 30), und die Mundöffnung am entgegengesetzten, freien Pol durchbricht; im Bereiche dieses Endes (des „Hinterendes“ der Planula) entwickeln sich somit auch die Tentakel.

Es gibt jedoch auch Arten, die nicht im Planulastadium freierwerden, sondern sich in eine *Actinula* umwandeln, die aus dem Gonophor schlüpft. Das Phänomen wurde zuerst bei *Tubularia* beobachtet, und es hat sich später herausgestellt, daß überhaupt den meisten *Tubulariidae* eine *Actinula* zukommt. Wer die eigentümliche *Tubularia*-*Actinula* allein

betrachtet, wird leicht dazu verführt, die Actinula als aberrante Anpassungsform an besondere biologische Verhältnisse zu bezeichnen (so z. B. JOSEPH 1925). In Wirklichkeit ist eine solche Definition aber völlig verfehlt, die Actinula muß als ein stielloser Primitivpolyp gekennzeichnet werden, der wegen besonderer biologischer Ansprüche bei einigen Hydrozoen beibehalten wurde, während die

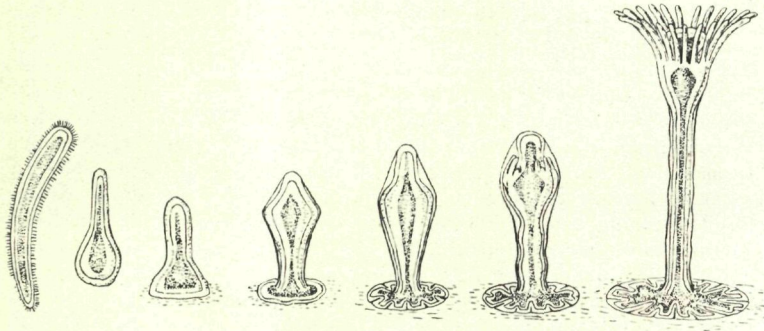


Fig. 30. Umwandlung der Planula-Larve in den Primärpolypen bei *Eudendrium*.  
Nach ALLMAN aus BROCH.

meisten Hydroiden dieses Stadium aufgegeben haben. Ausnahmeweise finden wir Formen, wie die *Margelopsis*-Polypen, die über das Actinula-Stadium nicht hinauskommen, bei denen aber dafür andererseits die Actinula sekundär besonders hoch differenziert ist. Erst nachdem die Actinula durch Festheftung in das Bodenstadium übergegangen ist, setzt Koloniebildung durch Knospung ein, und zwar in derselben Weise wie bei den Arten, die das Actinulastadium aufgegeben haben und vom Planulastadium ins Bodenstadium direkt übergehen.

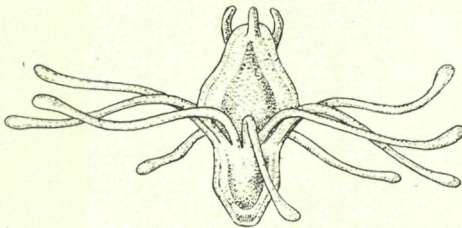


Fig. 31. Actinula von *Tubularia larynx*. — Nach ALLMAN.

**Bewegung** Die lokomotorische Bewegung des Polypen hört selbstverständlich mit der Festheftung der Larve auf. Immerhin behalten die süßwasserbewohnenden *Hydridae* das Vermögen, ihren Aufenthaltsort zu wechseln, und auch die Brackwasserform *Protohydra* kann sich langsam fortbewegen. — Eine „passiv lokomotorische Bewegung“, d. h. eine Veränderung des Aufenthaltsortes durch Transport, finden wir bei sogenannten pelagischen Polypen, wie *Margelopsis*,

und bei epibiontisch-planktonischen Kolonien, die an treibenden Tangen, Cirripeden, an Treibholz usw. gefunden werden; das läßt sich aber kaum unter „lokomotorische Bewegung“ im gewöhnlichen Sinne einreihen.

Somit kommt den Hydropolypen eigentlich fast nur Eigenbewegung zu. Wenn ungestört, strecken die Polypen ihren Körper und die Tentakel aus und bewegen sich dann meist nur sehr wenig und langsam; nur einige Tentakel werden hin und wieder meist langsam umgebogen, oder der Körper neigt sich nach dieser oder jener Seite hin, wahrscheinlich auf irgendwelche Irritationen reagierend. Bei der Nahrungsaufnahme beobachten wir etwas schnellere Bewegungen, und solche können auch durch äußere, mechanische oder chemische, Reize hervorgerufen werden. Wir verdanken FÖYN (1927) eine eigentümliche Beobachtung, die geeignet ist, das Reizleitungsvermögen der Nervenzellen in besonderer Form zu beleuchten. Wir wissen, daß die mechanische Reizung eines Polypens zwar bei diesem eine Kontraktion hervorruft, daß aber die übrigen Polypen der Kolonie völlig oder doch nahezu völlig ungestört bleiben; FÖYN beobachtete aber bei *Clava*-Kolonien in Petrischalen, daß die Reizung eines Stoloendes eine schnelle und starke Kontraktion aller Polypen der Kolonie verursacht. Dieser Befund läßt sich sehr wahrscheinlich bei Untersuchung ineinander verbobener, lebender Kolonien auch anderer Arten verwerten; immerhin aber macht FÖYN darauf aufmerksam, daß die Irritabilität seiner künstlich gezüchteten Kolonien deutlich viel stärker ist als die der in der Natur lebenden.

Es wäre eigentlich auch nicht sehr korrekt, bei den meisten freilebenden Medusen von einer ausgedehnten lokomotorischen aktiven Bewegung des Organismus zu sprechen; die geographisch bedeutungsvolle Versetzung der Kleinmeduse beruht wiederum auf passivem Transport durch Strömungen. Immerhin kann sich die Hydromeduse durch Pulsationen örtlich etwas bewegen; dieser Bewegungsmodus dient offensichtlich aber in der Hauptsache dazu, die Einwirkungen der Schwerkraft, das Herabsinken des Individuums aufzuheben. Die Muskulatur der Kleinmedusen ist im wesentlichen auf das Velum konzentriert, und die Pulsation wird somit hauptsächlich durch eine heftige, schnelle Kontraktion der velaren Muskulatur hervorgerufen, indem die Glockengallerte passiv federt und sich die Glockenhöhle ausdehnt, sobald die velare Muskulatur wieder erschlafft. Bei *Obelia* ist das Velum gänzlich rudimentär; und hier übernimmt deshalb die subumbrellare Muskulatur die Kontraktionsarbeit; man sieht hier sehr oft, daß sich die flache Glocke umschlägt, weil häufig die Muskelkontraktion zu einem Zeitpunkt einsetzt, wo die Subumbrella ein wenig konvex ist; es fehlt somit gewissermaßen an einer geregelten Zusammenarbeit der verschiedenen Organismenteile.

Auch bei den Hydromedusen können wir Eigenbewegungen der Tentakel und des Magens, bzw. des Magenstieles, feststellen, die in Beziehung zur Nahrungsaufnahme stehen und somit stets durch chemische oder mechanische Reize ausgelöst werden. Willkürliche mechanische Reizung gibt zu Kontraktio-

nen Anlaß, und zwar zu heftigeren und allgemeineren, je stärker der Reiz ist. Die Irritation eines oder einiger Tentakel löst meist nur eine lokale Bewegung der betroffenen Randorgane aus, während eine Irritation der Glocke selbst eine allgemeinere Kontraktion verursacht, die sich oft in eine Reihe starker, doch an Heftigkeit allmählich abnehmender Pulsationen fortsetzt.

**Ernährung** Über die Ernährung der Hydroida liegen nur wenige exakte Beobachtungen vor.

Die Nahrung ist jedenfalls ganz überwiegend animalisch, und trotz ihrer geringen Bewegungsfähigkeit müssen die Hydroiden offenbar als arge Raubtiere bezeichnet werden. In Kolonien von *Coryne*-Arten wurden mehrmals Individuen beobachtet, die 2- bis 3-mal so groß wie normale waren, weil sie verhältnismäßig umfangreiche Krebstiere verschlungen hatten. Die Polypen können Tiere bewältigen, die größer als sie selbst sind, und haben das Vermögen, ihre Körperwand derart auszudehnen, daß Polypen, die normalerweise nur etwa 1 mm groß sind, 2 bis 3 mm große Beutetiere verschlingen können. — Ähnliche Verhältnisse wurden von HARTLAUB bei Medusen festgestellt; junge Exemplare von *Lizzia* (Fig. 32) bewältigen und verschlingen Sagitten, die zweimal so lang wie die Glockenhöhle oder noch länger sein können, obwohl das Manubrium normalerweise viel kürzer als die Glockenhöhlenhöhe ist.

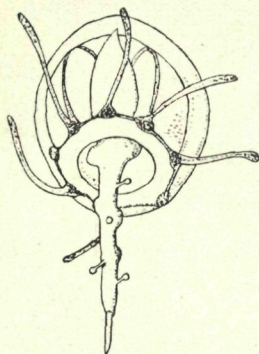


Fig. 32.  
*Lizzia blondina*,  
auf dem *Dysmorphosa*-Stadium  
eine *Sagitta* verschlingend.  
Nach HARTLAUB.

FÖYN (1927) berichtet, daß *Clava* eine sehr gefräßige Art ist, die allerlei animalische Nahrung, wie „kleine Anneliden, Nudibranchier, Muscheln, Krebse und Fischlarven“, lebend oder tot aufnimmt. Wenn sich Gelegenheit dazu bietet, verschluckt sie so viel, wie überhaupt von der Basis bis zur Mundöffnung des Polypen angestaut werden kann. Bei Überernährung werden die Polypen anomal lang und dick, und ihre Tentakel nehmen an Zahl und Länge ab, so daß sie nur wie 7 bis 10 kurze und dicke, ziemlich starre Stummel erscheinen; die untere Stielpartie legt sich der Unterlage an und wandelt sich in einen Stolo um, der durch Knospung neue Stolonen und Polypen erzeugt. Solche überernährte Polypen zeigen äußerlich auch Schwankungen in der Zahl der erzeugten Gonophoren. — Unterernährte Polypen scheinen sich lediglich in ihrer Entwicklung zu verspäten.

Über die Aufnahme der Nahrung bei *Protohydra* haben uns LUTHER (1923) und SCHNEIDER (1926) näheres mitgeteilt. Der Brackwasserpolymp lebt hauptsächlich von Nematoden und ist sehr wählerisch, indem er von der ganzen Gruppe ein paar Arten bevorzugt und alle anderen (auch gleichgroßen) Fadenwürmer verschmäht. Der Wurm, der viel

länger als der Polyp ist, wird an einer beliebigen Stelle des Körpers gepackt, zusammengeknickt und, unter Zusammenrollen, nach und nach in den „Magen“ aufgenommen; falls der Polyp zuerst das eine Ende des Wurms erfaßt, ist der Schlingakt genau derselbe, nur daß der Wurm dann nicht vorher zusammengeknickt wird. — Mitunter sieht man, daß mehrere Hydropolypen ein größeres Beutetier bewältigen, das von einem Polypen gar nicht verschlungen werden kann; in diesem Fall fressen mehrere Individuen der Kolonie das Beutetier von vielen Seiten gleichzeitig an (Fig. 33), ohne daß man hier von einem Verschlingen direkt

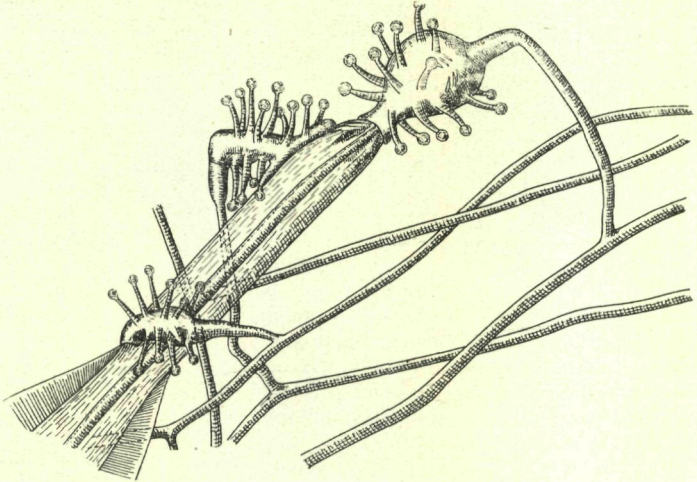


Fig. 33. Drei Hydranthen von *Coryne sarsi* fressen eine *Sagitta*. — Nach HARTLAUB.

sprechen kann. — Die Beutetiere werden von den Glutinanten der Tentakel festgehalten, von diesen und den übrigen Nesselzellen gelähmt oder getötet und nach dem Mund gebracht.

Über die Assimilation liegen fast keine eingehenderen Beobachtungen vor. — Auch der Defäkation der Hydroiden wurde bisher wenig Beachtung geschenkt. Mehrmals hat BROCH gelegentlich beobachtet, daß unverdauliche Reste, z. B. von Krebstierchen, als eine in Schleim eingebettete Masse ganz langsam aus dem Munde herausgeschoben werden, worauf dann die weitere Entfernung der Überreste der Wasserbewegung überlassen wird. — FÖYN (1927), der seine *Clava*-Polypen jeden Tag je mit einem Stückchen *Mytilus*-Fuß fütterte, gibt an, daß „im Laufe des nächsten Tages dieses verdaut und die unverdaulichen Teile zusammen mit etwas brauner Masse ausgespuckt waren“. In der Petrischale mußten sowohl die Futterreste wie die Exkremente sorgfältig entfernt werden, damit eine Rückbildung der Polypen möglichst vermieden wurde.

**Sinnesleben** Die wenigen bisherigen Beobachtungen deuten an, daß die Hydropolypen keinen deutlich ausgeprägten Lichtsinn

haben. Obwohl das Licht das Wachstum gewissermaßen beeinflussen kann, bei *Eudendrium* z. B. augenscheinlich günstig, bei gewissen *Campanulariidae* dagegen hemmend, so läßt sich diese Erscheinung doch kaum direkt als „Lichtsinn“ kennzeichnen. Die Polypen reagieren, nach den bisherigen Beobachtungen, sonst gar nicht auf schnelle oder langsame, starke oder schwache Änderungen der Lichtintensität. Die Medusengeneration dürfte, aller Wahrscheinlichkeit nach, für Lichteindrücke empfindlicher sein, indem zahlreiche Arten randständige Farbflecke oder „Ozellen“ besitzen; direkte Beobachtungen über die Tätigkeit dieser Organe scheinen jedoch noch gänzlich zu fehlen. — Im allgemeinen findet man viele Hydromedusen während des Tages ein wenig tiefer, nachts dagegen dichter unter der Oberfläche, was auf eine „Vorliebe“ für etwas abgeschwächtes Licht hinweist. Immerhin sind diese vertikalen Wanderungen bei den Hydromedusen viel schwächer ausgeprägt als bei vielen anderen Planktontieren.

Untersuchungen über den statischen Sinn fehlen bei den Hydroida noch gänzlich.

Die Temperatur ist bei den Hydropolypen von ausschlaggebender Bedeutung für die Bewegungs- und Reaktionsgeschwindigkeit. PEARSE hat in der Woods-Hole-Region für *Tubularia crocea* gefunden, daß das Tier überhaupt nur auf äußere Reizung reagiert, wenn die Temperaturen zwischen  $0^{\circ}$  und etwa  $+26^{\circ}$  C liegen. Die obere Temperaturgrenze der Reaktionen wird sich wahrscheinlich bei den einzelnen Arten als etwas verschieden herausstellen; wenn erlaubt ist, auf Grund der Erfahrungen bei anderen Zölenteratengruppen Analogieschlüsse zu ziehen, so muß man annehmen, daß die obere Reaktionsgrenze sicher noch viel mehr von dem normalen Lebensort der Individuen abhängig ist, so daß sie z. B. bei einer Art in der Nordsee niedriger als im Mittelmeere liegt. — Die auffällige Verlangsamung aller Bewegungen bei herabgesetzter Temperatur hat BROCH besonders bei den nordischen *Laomedea*-Arten im Winter sehr oft beobachtet; sie scheinen, ebenso wie *Dynamena pumila*, bei etwa  $0^{\circ}$  in eine Kältestarre zu verfallen. Die *Obelia*-Medusen erweisen sich Temperaturherabsetzungen gegenüber dagegen weniger empfindlich und führen ihre Pulsationsbewegungen auch bei solchen niedrigen Temperaturen aus; immerhin scheint die Zahl der Pulsationen bei Sommertemperaturen (in der Nordsee) viel größer zu sein.

Wenden wir uns dann zu den Reaktionen auf mechanische Reize, so können wir im allgemeinen sagen, daß diese geringfügig sind, und ebenso, daß der mechanische Reiz schon eine ziemliche Intensität haben muß, um überhaupt eine Reaktion hervorzurufen. Laut PEARSE antworten bei *Tubularia* die basalen (proximalen) Tentakel auf eine mechanische Reizung mit einer Umbiegung gegen das Manubrium; die distalen (oralen) Tentakel dagegen neigen sich ebenso oft von der Mundöffnung weg wie nach ihr hin. Bei stärkerer Reizung eines Oraltentakels pflanzt sich die Bewegung nicht allein auf sämtliche Tentakel des Mundkranzes fort, sondern die ganze Mundpartie des Polypen biegt sich in Richtung nach dem Reize hin um.

Bei den verschiedensten Arten hat BROCH gefunden, daß sehr starke mechanische Reize, besonders wenn sie wiederholt werden, zu Polypenkontraktionen führen und mitunter auch Kontraktionen benachbarter Polypen derselben Kolonie verursachen können, wenn die Reize besonders kräftig werden.

Stärkere mechanische Reizung löst bei der *Meduse* Kontraktionen aus, die sich als Pulsationen des Schirmes zu erkennen geben und, nach der ersten, besonders heftigen Zusammenziehung, an Intensität allmählich abnehmen, bis sie wiederum normale Stärke und normalen Rhythmus erreichen.

Chemische Reize lösen ganz ähnliche Bewegungsreaktionen wie die mechanischen aus, und auch hier zeigte PEARSE (1906), daß die „riechbaren“ Substanzen eine gewisse, nicht zu geringfügige Konzentration haben müssen, wenn sie überhaupt eine Reaktion hervorrufen sollen. — Es sieht somit aus, als ob die meisten mittelstarken Reize jeder Art beim Polypen stets nur solche Bewegungsmodi hervorrufen, die mit dem Nahrungsbewerb verknüpft sind. Nur wenn die Irritationen besonders stark werden, geben sie zu allgemeinen Kontraktionen des Polypen Anlaß, die offensichtlich das Tier der Reizquelle entziehen sollen. Ob ähnliche Verhältnisse auch in der *Medusengeneration* obwalten, läßt sich im Augenblick zwar vermuten, bedarf aber näherer Untersuchung.

**Regeneration** Wir müssen uns hier zuerst über einige Begriffe orientieren. Im gewöhnlichen Sinne können wir natürlich Regeneration als Wiederherstellung verloren gegangener Körperteile definieren. Bei den Hydroiden müssen wir aber darauf achten, daß oft nicht allein Körperteile eines Polypen, sondern auch ganze Polypen („Polypenköpfe“ oder „Köpfe“, bei *Tubularia* z. B.) oder gar größere Abschnitte einer Kolonie „regeneriert“ werden. Im ersten Falle ist die Verwendung des Wortes *Regeneration* korrekt, wiewohl man darauf achten muß, das Wort nicht im strengen Sinne aufzufassen. Wo nun der ganze Hydranth wiederhergestellt wird, könnte man von einer „Totalregeneration“ sprechen; besser benutzt man aber dann die von HADŽI (1915) eingeführte Bezeichnung *Renovation*, ein Wort, das auch in solchen Fällen verwendet werden kann, wo ganze Kolonienpartien wiederhergestellt werden, und auch dort, wo neue Kolonien aus Dauerstadien (Schizosporen, Winterstolonen) wiederum aufblühen; es wäre aber besser, hier ein anderes Wort zu finden, damit nicht „Renovation“ zu weit und heterogen gefaßt werden soll.

Wir können zunächst vor allem feststellen, daß den Nährpolypen der Hydrida ein Regenerationsvermögen meist gänzlich fehlt oder doch nur ganz geringfügig entwickelt ist. Nur wenige Arten, wie *Clava multicornis* und einige andere Athekaten, regenerieren, wenn der Polyp verletzt wird; dafür zeigen aber diese wenigen Arten auffälligerweise eine außerordentlich große Regenerationsfähigkeit.

Wie sich diesbezüglich nun die *Medusengeneration* verhält, ist bis jetzt nicht untersucht worden. Dagegen hat H. C. MÜLLER (1913, 1914) gefunden, daß die *Gonophoren* (noch nicht abgelöste Me-



dusenknospen mit inbegriffen) zu Regenerationen unfähig sind; verletzte Gonophoren werden resorbiert oder autotomiert; und die Verletzung eines oder einiger Gonophoren in einem Gonangium bewirkt mitunter auch, daß die jüngeren, unverletzten Gonophorenanlagen resorbiert werden. Eine einzige Ausnahme konnte H. C. MÜLLER nachweisen, nämlich eine Regeneration weiblicher Gonophoren bei *Cordylophora*.

In ausgesprochenem Gegensatz zu der merkwürdigen Regenerationsunfähigkeit der Polypen steht die außerordentliche Fähigkeit zur Renovation bei den Hydroidkolonien. Die Verletzung eines Nährpolypen zieht fast stets eine „koloniale“ Autotomie nach sich, d. h. der ganze Polyp („das Köpfchen“) wird abgeworfen. Eine solche Autotomie kann man auch dann sehr häufig beobachten, wenn Kolonien in neue Lebensbedingungen versetzt werden; so werfen z. B. *Eudendrium*- und *Tubularia*-Arten gewöhnlich ihre „Köpfchen“ ab, wenn sie ins Aquarium kommen, renovieren aber nach einiger Zeit, wenn die Aquarienverhältnisse der Art günstige Lebensbedingungen bieten. — Die Renovationsfähigkeit ist somit in der Tat an die Gewebe des Stieles, des Stammes und der Stolone gebunden. Gleichzeitig können wir feststellen, daß die Autotomie des Hydranthen eine allgemeine Erscheinung der Hydropolypen ist, wie man auf Grund der in der Natur sehr häufigen Renovationsvorkommnisse schließen kann. Solche treten uns besonders z. B. bei den *Halecium*-Arten entgegen, wo die Hydrothek des Renovates aus den älteren Hydrotheken tütenförmig vorragt und wir nach der Zahl der ineinander steckenden Tüten beurteilen können, wieviele Male der Hydranth renoviert worden ist (Fig. 34). — Es ist selbstverständlich, daß die Renovationserscheinungen in der Natur nur bei den Thekaten direkt auffallen, wo die den Polypen umgebende feste Hülle in den Renovationsprozeß mit einbezogen wird.

In dem angezogenen Beispiel (*Halecium*) finden wir, daß die Stielpartie (die „Basalkammer“) der renovierten sekundären und späteren Hydrotheken am Diaphragma oder, dementsprechend, an der basalen Befestigungslinie des Polypen in der älteren Hydrothek ihre Ansatzstelle hat und ihre Wand sonst frei ist. Bei den *Plumulariidae*, *Aglaopheniidae*, *Lafocidae* und *Sertulariidae* (soweit bekannt, auch bei den *Campanulinidae* und bei den meisten *Campanulariidae*) ist die thekale Basis (das Diaphragma) den primären und renovierten Hydrotheken gemeinsam, und die untere Partie der renovierten Hydrothek bildet einen inneren Wandbelag in der alten; nur die Mündungspartien sind

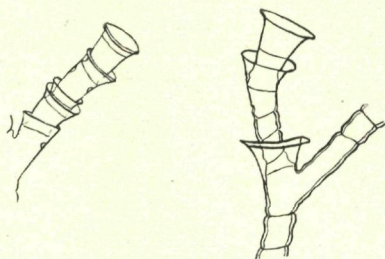


Fig. 34.  
Renovierte Hydrotheken von *Halecium*:  
links viermal renoviertes *Halecium muricatum*,  
rechts zweimal renoviertes *Halecium minutum*,  
beide von Spitzbergen. — Nach BROCH.

deutlicher zu trennen. Während nun die Hydrothek des Renovates bei *Plumulariidae* und *Aglaopheniidae* kürzer ist als die ältere (Fig. 35), ragen die Renovate bei den übrigen Familien gewöhnlich mit einer freien Mündungspartie aus den älteren hervor und geben zur Vor-

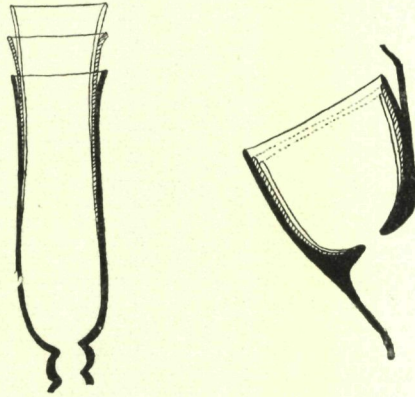


Fig. 35.  
Schematische Darstellung der Renovationstypen der Hydrotheken, links einer *Lafocia*, rechts einer *Plumularia*. — Primärhydrothek schwarz, erstes Renovat gestrichelt, zweites weiß (ungestrichelt). (Original.)

täuschung falscher „Zuwachslinien“ Anlaß. — Nur in sehr seltenen Ausnahmefällen ist eine Verdoppelung des Diaphragma beobachtet worden, die zeigt, daß die neue Hydranthenbasis in distaler Richtung etwas verlegt ist (Fig. 36).

Bei *Campanulariidae* hat man in mehreren Fällen neben dem bisher erwähnten, gewöhnlichen Renovationstypus auch einen anderen gefunden, wobei in der primären Hydrothek ein polypentragender Stiel gebildet wird, also ähnlich, doch etwas weiter getrieben, als man es bei den *Haleciidae* normal vorfindet. Es muß dieser Fall als ein Grenzfall betrachtet werden, der einen Übergang zu den Heteromorphosen bildet.

Heteromorphotische Renovationen sind bei den Hydropolypen ziemlich häufig und in mehreren Fällen als Basis für Artabgrenzungen verwendet worden. — Es ist eine nicht seltene Erscheinung, daß Stolonen statt Polypen renoviert werden; hierzu neigen besonders kriechende Arten oder überhaupt Arten mit stolonialen Kolonien. H. C. MÜLLER (1914) hat, wie oben erwähnt, gefunden, daß Gonophoren als solche nicht regenerieren. Andererseits beobachtet man in verletzten Gonotheken oft, daß neue Zweige, Stolonen, Polypenstiele oder auch Polypen als Heterorenovate entstehen. Als Charakteristikum der *Syntheциidae* hat man früher hervorgehoben, daß die Gonangien als Heterorenovate von Polypen entstehen; die Erscheinung findet sich jedoch bei gewissen *Halecium*-Arten wieder. Bei der arktischen Art

*Halecium ornatum* fand BROCH (1909), daß nur die männlichen Kolonien ihre Gonangien als Heterorenovate erzeugen (Fig. 37).

Es muß an dieser Stelle jedoch erwähnt werden, daß die Entstehung und Entwicklung der als heteromorphotische Renovate entstehenden Gonangien bisher nicht genauer studiert worden ist, und man darf durchaus nicht die Möglichkeit ablehnen, daß die Gonangien als selbständige Knospen an der Hydranthenbasis entstehen und die Polypen während ihrer späteren Entwicklung verdrängen.

Schließlich müssen wir hier der totalen Renovation einer Kolonie aus Überdauerungszuständen gedenken.

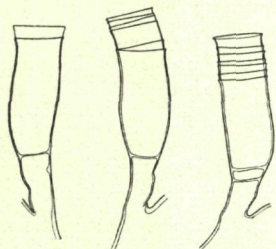


Fig. 36.  
Renovierte Hydrotheken von *Lictorella pinnata* aus der Norwegischen See; rechts eine Hydrothek mit verdoppeltem Diaphragma. — Nach Broch.

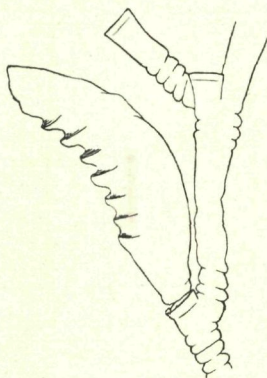


Fig. 37.  
Als Heterorenovat gebildetes männliches Gonangium von *Halecium ornatum* (aus Gewässern bei Spitzbergen).  
Nach Broch.

Bei weniger günstigen Lebensbedingungen, die offensichtlich oft zum Wechsel der Jahreszeiten irgendwie in Beziehung stehen, sehen wir die Kolonien degenerieren. FÖYN (1927) teilt von *Clava* mit: „Geschlechtsreife Kolonien finden sich bei Dröbak den ganzen Sommer und Herbst hindurch; dann bilden sich die Polypen zurück, so daß die Kolonien im Winterhalbjahr nur von Stolonen repräsentiert werden, aus welchen im Frühling neue Polypen hervorsproßen.“ Ähnliche Verhältnisse finden sich bei vielen unserer nordischen Arten; die Bildung der früher (S. III. b 24) erwähnten Schizosporen muß ebenfalls hier eingereiht werden. Von den Winterstolonen (FÖYN) und Schizosporen werden dann bei günstigen Verhältnissen wiederum ein oder mehrere Polypen und somit schließlich — durch deren Knospung — eine ganze Kolonie renoviert.

**Alterserscheinungen** Man hat schon früh bei einigen Hydroidenarten beobachtet, daß sich ihre medusoiden Gonophoren zeitweise auflösen, während sie sonst als Eumedusoide sesshaft bleiben. Das ist z. B. für *Campanularia integra* bereits seit langem bekannt, obwohl einige Forscher die Tatsache bestritten und behaupteten, daß hier 2 verschiedene Arten durcheinandergeworfen seien. Später hat man es als *Anomalie* dadurch gekennzeichnet, daß man die zugehörige Meduse *Agastira mira* als „abortive Meduse“ ansprach.

Ähnliche Verhältnisse hat HARTLAUB (1914) in den Aquarien der Biologischen Anstalt auf Helgoland bei *Coryne decipiens* (= *sarsi*)

studieren können. Der Polyp erzeugt normalerweise freie Medusen (*Sarsia tubulosa*). Im Winter entfalten sich die Polypenkolonien üppig, gehen aber im Frühsommer ein, so daß nur die Dauerstadien („Sommerstolone“) am Leben bleiben, die im folgenden Winter zu neuer Kolonieentwicklung Anlaß geben. Im zweiten Winter bleiben im Aquarium mehrere, im dritten schon sämtliche Medusen seßhaft. Daneben treten Rückbildungen des Schirmes immer stärker hervor, die schließlich zu seinem völligen Schwunde führen können, so daß nur Manubrien vorgefunden werden, die damit an ihrer Basis Tentakel tragen. Seltener ist eine Reduktion des Manubriums zu beobachten. — Neben den erwähnten „Alterserscheinungen“ der Gonophoren findet man in solchen alten Kolonien auch andere Anomalien, so Entstehung hohler Tentakel oder auch gänzlich abnormer Polypen, teilweise an Stelle der Gonophoren sprossend. — Mit Recht betont HARTLAUB als Ergebnis dieser Studien, daß mehrere ersichtliche Anomalien, die mitunter als „Artmerkmale“ angesprochen wurden, den Senilitäterscheinungen zuzurechnen sind.

**Brutpflege** Im allgemeinen findet man bei den Hydromedusen nur eine Brutpflege der kriechenden *Eleutheria*-Medusen erwähnt, wo eine Art Bruthöhle ausgebildet ist, aus der die Planulae ent schlüpfen.

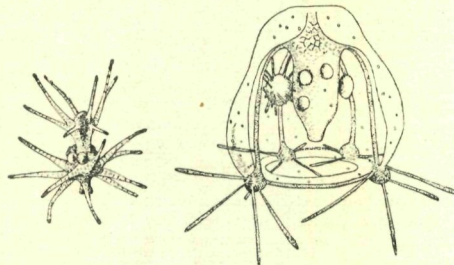


Fig. 38. *Margelopsis haeckeli* von Helgoland; links der „schwimmende Polyp“, der als stielloser Polyp oder als hoch spezialisierte *Actinula* bezeichnet werden muß, der zwischen den Tentakelkreisen Gonophoren erzeugt; rechts die Meduse, an deren Manubrium Larven umherkriechen; die Larve links am Manubrium hat Tentakel und ist somit schon in das *Actinula*-Stadium eingetreten.

Nach HARTLAUB AUS BROCH.

Wir müssen jedoch *Eleutheria* biologisch wie anatomisch als eine sehr abweichende und hoch spezialisierte Form bezeichnen, die außerdem in unseren Gebieten kaum vorkommt.

Eine primitive Form der Brutpflege beobachtet man bei *Margelopsis* (Fig. 38), dessen Larven bis ins *Actinula*-Stadium hinein am Manubrium der mütterlichen Meduse umherkriechen. Es ist wohl dies das einzige bekannte Beispiel einer Brutpflege bei den Hydromedusen des hier behandelten Gebietes.

Mit der seßhaften Lebensweise der Gonophoren ist aber häufig eine Art Brutpflege verknüpft, die bei den verschiedensten Hydropolypen

beobachtet wird. — Die Gonotheken sind nicht lediglich Schutzhüllen der Gonophoren, sondern sie stellen in zahlreichen Fällen „Brutkammern“ der Kolonien dar, in denen die erste Larvenentwicklung durchgemacht wird, so daß erst die Planula aus der Hydrothek schlüpft. Bei einigen *Nigellastrum* - (*Diphasia*-) Arten hat diese Brutfürsorge zu einer akzessorischen Neubildung der Hydrotheken geführt (Fig. 39), indem sich blattartige Ausläufer distal aneinanderlegen und einen distalen (streng genommen extrathekalen) Brutraum bilden, in dem sich die Embryonalentwicklung bis zur Planula vollzieht.

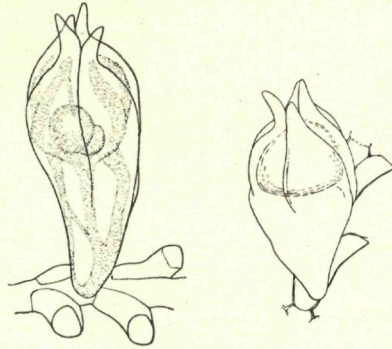


Fig. 39.

Gonotheken von *Nigellastrum fallax*; links sieht man 2 kugelige Larven im Brutraum; rechts eine leere Gonotheke, die den Brutraum zwischen den distalen „Blättern“ deutlicher erscheinen läßt. Nach Broch.

Jene biologische Linie aber, die wir bei *Margelopsis* angebahnt finden, setzt sich bei *Tubularia* fort, wo die Larven erst als Actinulae aus den eumedusoiden Gonophoren schlüpfen. Ganz ähnliche Verhältnisse finden wir bei einigen Kryptomedusoiden,

die, als „Mekonidien“ aus der Hydrothekmündung vortretend, ihre Planularlarven freilassen (z. B. die *Gonothyraea*-„Meduse“ der *Laomedea lovéni*, Fig. 40 A). Dasselbe Prinzip tritt uns schließlich auch bei den Heteromedusoiden entgegen

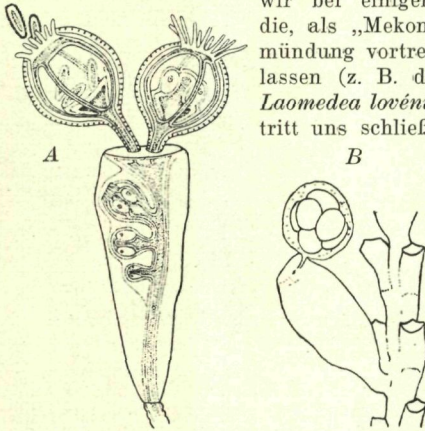


Fig. 40.

Brutpflege.

A Eine Gonotheke der *Laomedea* (*Gonothyraea*) *lovéni* mit zwei vorgeschobenen „Mekonidien“, von dem das linke eben die Planularlarven entschlüpfen läßt.

Nach ALLMAN aus BROCH.

B Die Gonotheke einer *Dynamena pumila* mit vorgeschobenem gallertigen Marsupium, in dem sich 7 Larven entwickeln. — Nach Broch.

(Fig. 40 B), die als ein gallertiges „Marsupium“ zur Gonothekeöffnung vorgeschoben werden und eine schützende, oft nesselkapselbewehrte Hülle um die Brut bilden, bis die Larven als Planulae frei werden.

**Ökologie**

Die ökologischen Züge der beiden Generationen gestalten sich bei den *Hydroida* naturgemäß ganz verschieden, indem die eine Generation durchgehends plankto-

nisch, die andere dagegen am Substrat festgewachsen lebt.

Die Hydromedusen gehören (bis auf äußerst wenige Aus-

nahmen) dem Plankton an. Unsere nordischen Arten sind ganz überwiegend Saisontiere; so müssen beispielsweise *Rathkea octopunctata* und *Tiaropsis multicirrata* in unseren Gewässern als ausgesprochene Frühlingsformen bezeichnet werden, während *Steenstrupia nutans* eine Hochsommerform, *Bougainvillia ramosa* oder *Melicertum octocostatum* viel mehr Herbstformen sind.

Nur wenige Arten, wie *Tima bairdi*, gehören etwas tieferen Wasserschichten an; die meisten Hydromedusen sind dagegen Planktonorganismen der Oberflächenschichten. Dies stimmt gut mit ihrem oft bunten Farbenkleid. Ihre Gallerte ist glasklar und farblos wie bei den meisten Oberflächenplanktonarten; das Manubrium, die Gonaden und die Tentakelbulben aber zeigen weißliche oder grünliche oder oft leuchtend gelbe, rote, braune oder gar blaue Farben.

Die Hydromedusen gehören fast ausnahmslos zum neritischen Plankton. Ursächlich ist das darauf zurückzuführen, daß sie Oberflächenorganismen sind, die von benthonisch lebenden Ammentieren seichterer Gewässer herkommen. Somit müssen wir geradezu die Hydromedusen als neritische Charaktertiere kennzeichnen, deren Vorkommen einen unmittelbaren Indikator für Küstenwasser darstellt. Einige Arten sind auch, mit einiger Vorsicht, als Strömungsweiser brauchbar, wenn sie außerhalb des Lebensbezirkes ihrer Ammengeneration angetroffen werden.

Während nun die benthonische Lebensweise bei Hydromedusen eine reine Ausnahme und nur gewissen Formen, wie den aberranten, kriechenden *Cladonemidae*, eigen ist, so können wir andererseits feststellen, daß die festsitzende benthonische Lebensweise für den Hydropolypen charakteristisch ist und bei uns nur in wenigen aberranten Gattungen (wie *Nemopsis* und *Margelopsis*) durch eine pelagische Lebensweise ersetzt wird. (Ob diese Lebensweise nicht vielmehr eine „fakultative“ ist und sich die genannten Polypen an Unterlagen befestigen, wenn günstige Bedingungen vorliegen, muß vorläufig dahingestellt bleiben.) — Gelegentlich finden wir auch passiv pelagische Hydropolypen, die sich auf losgerissenen Tangen, Treibhölzern, treibenden Cirripeden, Pteropoden usw. angesiedelt haben.

Die Medusengeneration stellt durchaus lediglich Einzelindividuen dar. Die Polypengeneration ist in den weitaus häufigsten Fällen kolonienbildend; hiervon machen nur wenige Formen (wie *Acaulis*, *Corymorpha*, *Myriothele*) Ausnahmen.

Als geeignete Unterlage dienen bei der Festheftung alle möglichen Gegenstände, wie Felsen und Steine, Pflanzen und harte Panzer von Tieren, mitunter auch die weiche Haut, etwa von Fischen. Zur Befestigung benutzen die Kolonien gewöhnlich ihre Stolonen; einige Sand- und Schlickbewohner aber, wie die meisten *Corymorpha*-Arten, die große Einzelindividuen darstellen, besitzen am unteren Stielende in reichlicher Zahl haarähnliche „Wurzelfäden“, die zur Verankerung dienen.

Die Hydroiden müssen als sehr „reine“ Tiere bezeichnet werden, die durchweg sauberes Wasser und meist stromreiche Stellen bevor-

zugen. Schon hieraus erhellt in bezug auf die Fazies der Hydroiden, daß die weitaus überwiegende Zahl der Arten auf „hartem“ Boden angetroffen wird. Ganz besonders häufig sind Polypenkolonien an tiefer lebenden Algen zu finden; am Stiel einer einzigen alten *Laminaria* sitzen sehr oft nebeneinander üppig entwickelte Kolonien mehrerer verschiedener Arten. Auf sandigem Boden ist die Artenzahl schon sehr viel geringer, und der Weichboden ist direkt arm an Hydroiden; in sehr großen Tiefen des Nordmeeres verankern sich allerdings einige große *Corymorpha*- und *Myriothela*-Arten im Schlick. Die meisten Arten aber, die auf weichem Boden angetroffen werden, haben sich auf festen Gegenständen (meist auf hartschaligen Tieren) angesiedelt. Obwohl eine Art, nämlich *Perigonimus abyssii*, für die weichen Bodenbezirke der norwegischen Fjordtiefen und der tiefsten Stellen der Nordsee geradezu als Charakterform zu bezeichnen ist, so findet man sie dort stets nur auf Molluskenschalen angesiedelt, nie am Boden selbst befestigt.

Die Medusen nehmen offensichtlich nur selten an Symbiosen teil. Eine intrazelluläre Symbiose mit Algen dürfte, nach BRANDT, bei *Sarsia* vorkommen, ist aber bisher nirgends näher untersucht worden. Dagegen finden wir, daß die Polypen häufig als Teilnehmer an Symbiosen auftreten. Symbiotische Zoochlorellen wurden in südlicheren Meeresgebieten u. a. bei *Aglaophenia pluma* und *Sertularella polyzonias* vorgefunden; daß solche auch bei nordischen Individuen vorkommen, dürfte wahrscheinlich sein, ebenso, daß in anderen unserer Arten symbiotische Algen hausen können. Es muß andererseits aber beachtet werden, daß die Algensymbiose bei keiner der bisher studierten Hydroiden ein absolutes Bedürfnis ist, insofern als Exemplare ohne symbiotische Algen ebensogut wie die übrigen gedeihen.

Zufälliger noch erscheint uns die bisher unbeachtete gemischte Symbiose von *Perigonimus (Dicoryne) confertus* mit der Bryozoe *Triticella pedicellata* und Einsiedlerkrebsen; diese „dreieckige Symbiose“ hat aber für uns insofern ein besonderes Interesse, als sie wegen ihrer lokalen Häufigkeit geradezu für die mittleren Partien der Nordsee kennzeichnend erscheint. Immerhin wird man aber hier (wie sonst noch) viel häufiger Beispiele der in allen zoologischen Lehrbüchern erwähnten Symbiose zwischen *Hydractinia* und Einsiedlerkrebsen finden. Die Symbiose von *Hydractinia* und Gastropoden ist auch nicht selten in unseren Gebieten; ihr wurde aber bisher wenig Beachtung geschenkt. In arktischen Gebieten findet man überhaupt die *Hydractinia*-Arten sozusagen ausnahmslos nur an lebenden Gastropoden (besonders an *Buccinidae*); in der Nordsee und Ostsee beobachtet man sehr häufig, daß *Nassa* an ihrem Gehäuse *Hydractinia carnea* trägt. — Die Symbiose zwischen Hydroiden und Lamellibranchiern scheint weniger häufig zu sein. Immerhin findet man aber in norwegischen Fjordtiefen *Perigonimus abyssii* fast stets nur auf *Nucula tumidula* des Weichbodens; daß die genannte Hydroide diese eine Art so bevorzugt und nur sehr selten auf anderen Lamellibranchiern derselben Fazies gefunden wird, deutet auf eine Symbiose hin, die irgendwie physiologisch begründet sein dürfte. — Die sonstigen Funde von Hydropolypen an hartschaligen Tieren unseres Meeresgebietes lassen

sich kaum als Symbiose bezeichnen, da sie ganz regellos und zufällig vorkommen und auch der Sitz der Hydroidkolonien auf dem Wirt stark wechselt.

Die Bevorzugung der Nesseltiere als Symbionten seitens anderer Tiergruppen steht höchstwahrscheinlich in Beziehung zu ihren Giften. Die Nesselkapseln der *Hydroïda* wurden zwar auf ihre Gifte hin bisher nicht genauer untersucht, dürften aber wohl so ziemlich mit denen der Aktinien übereinstimmen. Man hat hier zwei Giftstoffe isoliert, nämlich Thalassin, das schon in geringer Menge intravenös injiziert beim Hund, Urticaria und Hautjucken verursacht, doch auch in stärkeren Dosen nicht tödlich wirkt, und Kongestin, das bereits in Dosen von 2 mg pro kg Körpergewicht Hunde innerhalb 24 Stunden tötet (FAUST). Doch liegen nach neueren Untersuchungen diese Verhältnisse anscheinend verwickelter.

Der Weg von Symbiose zu Parasitismus ist offensichtlich oft nur kurz, und doch finden wir unter den marinen Hydroiden nur äußerst wenig echte Schmarotzer. Lediglich für *Kinetocodium* und *Ichthyocodium* hat KRAMP (1921) auseinandergesetzt, daß die Polypen sehr wahrscheinlich auf dem Wirtstiere parasitieren. Die übrigen auf anderen Tieren vorkommenden Hydroidpolypen muß man als Kommensalen oder als zufällige Epöken bezeichnen.

Über Parasiten der Hydroiden liegen nur wenige und ganz gelegentliche Beobachtungen vor. Larven einiger *Pantopoda* schmarotzen an verschiedenen Hydroidpolypen (vgl. MEISENHEIMER, S. XI. a 9). GRIMPE hat auf *Sertularia cupressina* vor den nordfriesischen Inseln oft *Pycnogonum littorale* parasitierend gefunden. Nach BRINK (1925) schmarotzt die Larve von *Phoxichilidium femoratum* besonders in stärker strömenden Gewässern an verschiedenen Hydropolypen. Während nun dieser Schmarotzer bei *Tubularia* keine sichtbaren Änderungen hervorruft, verursacht er bei *Bougainvillia* eine Anschwellung der basalen Polypenpartie und eine allmähliche Reduktion der Tentakel, bis der Hydranth schließlich in einen Kolben verwandelt wird, aus dem der Schmarotzer als völlig ausgebildetes Individuum schlüpft. — Bei den Hydromedusen anderer Gebiete findet man mitunter Larvenstadien der Narkomedusenfamilie *Cuninidae* als Schmarotzer.

Als die natürlichen Feinde der Polypengeneration müssen wir in erster Linie die *Pantopoda* und *Nudibranchia* erwähnen. Der Pantopode *Anoplodactylus* reißt mit seinen Scheren die *Eudendrium*-Polypen ab und schiebt sie in die Mundöffnung. Andere Pantopoden saugen die Polypen einfach mit ihrem Schnabel ein und kneifen unter dem Kelch oder am Stiel zu, so daß schließlich der ganze Polyp verschluckt wird. Die Tiere sind wählerisch; so zieht z. B. *Nymphon mixtum Campanulariidae* vor und geht nur im Notfalle die Athekate *Clava* an; die Bewältigung eines *Clava*-Polypen nimmt denn auch eine Stunde in Anspruch, während ein *Laomedea*-Polyp in etwa 10 Minuten bewältigt wird (PRELL). — Nudibranchier (besonders *Aeolidia*) leben



oft in großer Zahl an Hydroidkolonien und fressen ihnen die „Köpfe“ ab (vgl. auch S. IX. c 33).

Die Beobachtungen über die Medusengeneration sind noch spärlicher. In vielen Fällen fallen sicherlich Hydromedusen raubgierigen Ctenophoren zum Opfer und werden wohl auch von einigen Fischarten wenigstens gelegentlich gefressen.

**Wirtschaftliche Bedeutung** Nach der landläufigen Auffassung stellen die Hydroiden durchweg ökonomisch wertlose Geschöpfe dar, obwohl einige der Polypenarten durch ihre Gewohnheit, sich in dicken, buscheligen Kolonien unter der Wasserlinie von Fahrzeugen anzusiedeln, in gewisser Hinsicht als Schädlinge angesehen werden müssen, da sie sowohl die Fahrt hemmen als auch eine Fäulnis des Schiffsbodens fördern. Dagegen sind weder schädliche noch nützliche Eigenschaften der freischwimmenden Generation beizumessen.

Zwei Hydroidpolypen sind von besonderem Nutzen und spielen demzufolge auch eine gewisse wirtschaftliche Rolle, nämlich das Seemoos oder Zypressenmoos (PAX 1928) (*Sertularia cupressina* f. *argentea*) und das Korallenmoos (*Hydrallmania falcata*). Das erstere wird allein vor den ostfriesischen Küsten, beide Arten vor der schleswig-holsteinischen W-Küste SO von Sylt erbeutet. Die Seemoos-Fischerei ist erst in den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts entstanden, und ihr Ertrag schwankte während der Jahre 1907 bis 1926 für O-Friesland zwischen 3200 (1913) und 53 000 kg (1910), für Schleswig-Holstein zwischen 6089 (1923) und 57 000 kg (1909). An diesem Fischerei-Betrieb beteiligten sich im Jahre 1911 131 Fahrzeuge (in 1925 nur 115), kleine, einmastige Segel- und Motorkutter, wie sie an der deutschen Nordseeküste zum Garnelenfang benutzt werden. Statt des Garnelennetzes wird zum Zwecke des Seemoosfanges eine mit Stacheldraht umwickelte Kette an der Kurre befestigt, die dann langsam gegen (!) den Strom über die „Seemoosbank“ geschleift wird. War der Fang gut, so ist die etwa 15 m lange Kette wie mit einem dicken Muff aus abgerissenem Seemoos umgeben; 25 kg mit einem Zuge können so bestenfalls gerettet werden. Das Seemoos wird abgenommen, an Land getrocknet und kommt dann, (meist grün) gefärbt, in den Handel, wo es zur Hauptsache als Ampelschmuck (namentlich im Exportgeschäft) Abnehmer findet und ansehnliche Preise erzielt. — Wegen der Gefährdung der Bänke wurde 1911 eine Schonzeit vom 1. IV. bis 31. VIII. eingeführt, zunächst für das schleswig-holsteinische Gebiet, von 1913 ab auch für O-Friesland<sup>1)</sup>.

**Biogeographie** Wenden wir uns zuerst den Polypen und besonders ihrer Tiefenverbreitung zu, so wirken die darüber bekannten Daten beim ersten Anblick etwas verwirrend. *Laomedea flexuosa*, die an den nördlichen Küsten der Nordsee wie im borealen Gebiete überhaupt als eine Charakterform der Gezeitenzone angesprochen

<sup>1)</sup> Die meisten Daten wurden in liebenswürdigster Weise von Herrn Dr. SCHNAKENBECK (Fischereibiologische Abteilung des Zoologischen Staatsinstituts in Hamburg) zur Verfügung gestellt. Siehe auch PAX (1928).

wird, geht im Kattegat, in der Belt- und Ostsee weit tiefer. Man muß hier aber daran erinnern, daß *Laomedea flexuosa* in der Gezeitenzone zwar von Algen geschützt „trocken“ liegen kann, nicht aber zu jenen Gezeitentieren (wie etwa der Seepocke *Balanus balanoides*) gehört, für welche zeitweilige „Trockenlegung“ ein direktes Lebensbedürfnis ist. Es sind offenbar andere Anforderungen, die die Art zu einer Gezeitenform gemacht haben, und diese gleichen Faktoren scheinen in der Hauptsache das Auftreten der *Fucoidea* zu regeln, mit denen *Laomedea flexuosa* fast stets vergesellschaftet vorkommt. Auch die genannten Algen sind Gezeitenformen, obschon sie unter brackigen Verhältnissen, wie in der Ostsee, erst in größerer Tiefe die lokal günstigsten Lebensbedingungen finden.

An Fukoideen oder in der Gezeitenzone finden wir sonst weiter die *Coryne*-Arten, *Clava multicornis*, *Dynamena pumila*, *Laomedea geniculata* und *lovéni*, ganz ausnahmsweise auch *Sertularia cupressina* oder *Campanularia johnstoni*.

Die meisten der genannten Arten gehen jedoch tiefer und treten z. B. in der Laminarienzonenzone zahlreich auf, wo eine Art (*Laomedea geniculata*) ihre größte Häufigkeit erreicht. Die Laminarienzonenzone und die Rotalgenzone bewohnt überhaupt die Hauptmenge unserer Hydropolyphen.

Eine Durchsicht der Literatur ergibt für eine Reihe von Hydropolyphenarten den Eindruck einer erstaunlichen Eurybathie. Greifen wir einige Beispiele heraus, so finden wir Funde angegeben für

<i>Eudendrium rameum</i>	Untergrenze der Laminarien bis 2500 m Tiefe	
<i>Halecium halecinum</i>	} 4 bis 1400 m	
<i>Halecium muricatum</i>		
<i>Lafoea gracillima</i>	0 bis 1400 m	„
<i>Sertomma tamarisca</i>	15 bis 2400 m	„
<i>Hydrallmania falcata</i>	Untergrenze der Laminarien bis 2000 m	„
<i>Nigellastrum fallax</i>	20 bis 2200 m	„
<i>Campanularia verticillata</i>	Untergrenze der Laminarien bis 600 m	„

Es verdient hier aber gleich bemerkt zu werden, daß die tieferen Funde (etwa unterhalb der 500-m-Linie) bei allen Hydroiden, die auch in der eigentlichen Nordsee zu Hause sind, nur in kleiner Zahl gemacht wurden und wohl am häufigsten als „Zufälle“ mit aufgeführt werden dürfen. Sie zeigen uns aber, daß viele Polyphenarten merkwürdig widerstandsfähig sind gegenüber einer Versetzung in Schichten, die weit tiefer als ihre optimalen sind, und sich damit auch hier, jedenfalls in vielen Fällen, entwickeln können.

Einige der normalerweise mehr wärmeliebenden Arten kombinieren diese ausgesprochene Eurybathie mit einer ziemlich weitgetriebenen Eurythermie und können deswegen mitunter als wohlentwickelte Kolonien im eiskalten Bodenwasser des Nordmeeres angetroffen werden, wohin sie als Larven durch Strömungen verfrachtet wurden. Umgekehrt finden wir auch, daß einige arktische Arten im Nordseegebiet auftreten und demnach als eurytherm bezeichnet werden müssen; immerhin haben diese Arten oft die Grenze ihrer geographischen Eurythermie fast er-

reicht und deswegen ihre „Blütezeit“ und Fortpflanzung in die kältesten Monate verlegt.

Eine eingehende biogeographische Analyse der Hydropolyphen der Nord- und Ostsee wird dadurch sehr erschwert oder direkt unmöglich gemacht, daß die meisten Funddaten außerordentlich ungenau sind. Die Jahreszeit wird so gut wie nie angegeben, und nehmen wir einmal die Funddaten in den Ostseegebieten vor, die STECHOW (1927) gewissenhaft zusammengestellt hat, so fehlen weiter alle Tiefenangaben, und die Ortsbezeichnungen sind oft so unklar, (z. B. „Sund“, „N von Bornholm“, „zwischen Memel und Gotland“ usw.), daß sie sich bei Kartendarstellungen gar nicht ausnützen lassen.

Leider stellen sich die Verhältnisse nur wenig günstiger im Nordsee-Gebiet, besonders wenn wir die etwas häufiger auftretenden Arten studieren wollen. Dagegen sind die Ortsangaben bei seltenen Arten genauer und können als Grundlage für kartographische Aufnahmen dienen, wie Fig. 41 zeigen mag. — Als Beispiel einer arktischen Art ist hier *Halecium muricatum* gewählt worden, das durch ihr Nordsee-Vorkommen eurytherme Tendenz zeigt. Im Oslofjord (bei Dröbak) fand man die seltene Art bisher nur im Frühjahr; sie verschwindet im VI., wenn die Sommerwärme bis zu den Tiefen dringt, wo die Art vorkommt, doch wahrscheinlich erst dann, wenn die Kolonien ihre unbekannteren Dauerstadien („Sommerstolonen“ oder „Schizosporen“?) gebildet haben, die bis zur nächsten Kälteperiode ruhen können. Die sonstigen Fundorte an den Küsten Skandinaviens häufen sich an solchen Stellen, an denen die Winterkälte bis in einige Tiefe vordringt, der Salzgehalt aber nicht zu sehr herabgesetzt ist; ein Saisonauftreten dürfte auch hier wahrscheinlich sein. Ob ähnliche Verhältnisse an den schottischen und englischen Fundorten obwalten, ist zweifelhaft; hier gibt jedoch HINCKS (1868) an, daß alle Funde aus tiefem Wasser stammen; sie grenzen demnach möglicherweise an jene zentralen Wasserschichten der Nordsee an, die nach APPELLÖF überhaupt zahlreiche arktische Faunenzüge aufweisen.

Die beiden übrigen ebenfalls in Fig. 41 aufgenommenen Arten sind dagegen wärmeliebend: *Sertomma tamarisca* ist eine südlich-boreale Art, die aber nicht in die südliche Nordsee vordringt, obwohl sie auch in 15 m Tiefe ausnahmsweise gefunden wurde. *Sertularella tenella* ist eine weltweit verbreitete Art, die jedoch in borealen Gebieten ziemlich selten wird und in rein arktischen Gewässern anscheinend fehlt; sie hat somit bei uns einen ausgesprochen südlichen Charakter. Auch diese Art lebt meist tiefer (selten in 30 m oder weniger) und fehlt deshalb in der südlichen Nordsee<sup>1)</sup>. Die beiden letztgenannten Arten scheinen nicht durch den Ärmelkanal vordringen zu können, wie denn überhaupt dieser Einwanderungsweg für die Nordseefauna nur von untergeordneter Bedeutung sein dürfte, da die wärmeliebenden Formen gewöhnlich um die N-Spitze von Schottland in die Nordsee eindringen.

<sup>1)</sup> STECHOW (1927) gibt die Art vom Großen Belt an. Alle früheren Angaben aus dänischen Gewässern von *Sertularella tenella* beziehen sich, nach LEVINSÉN (1893), auf Kleinvarianten von *Sertularella polyzonias* oder *Sertularella rugosa*.

Wenden wir uns nunmehr der Medusengeneration zu, so müssen wir zunächst feststellen, daß die biogeographischen Verhältnisse uns bei den meisten Arten jedenfalls erst dann begreiflich werden können, wenn gleichzeitig die Verhältnisse des Bodens Stadiums klar er-

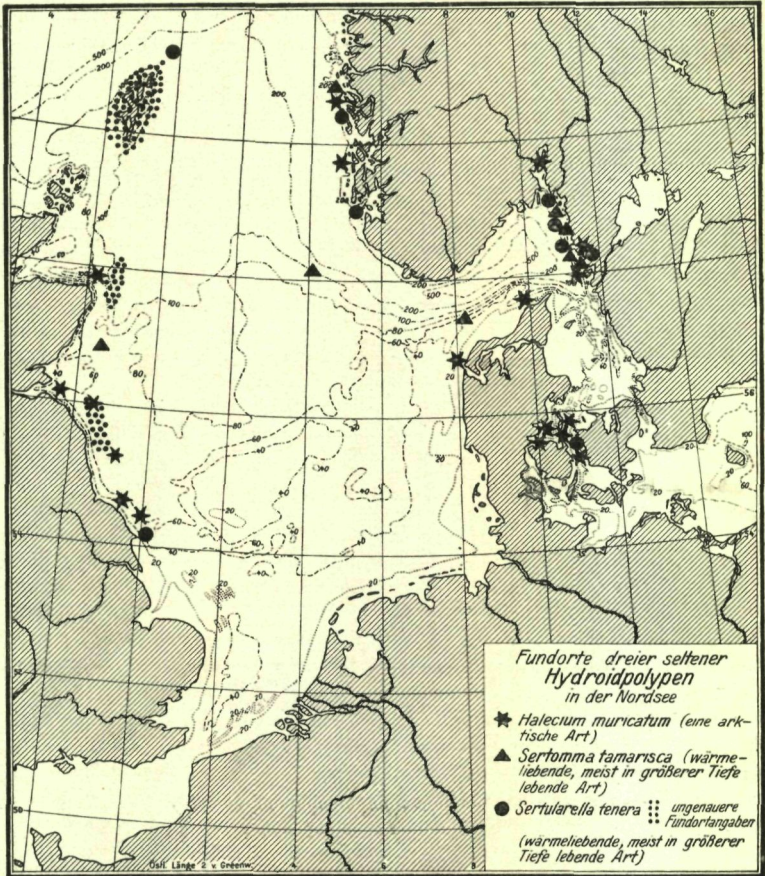


Fig. 41. Fundorte dreier weniger häufiger Hydroidpolypen-Arten in der Nordsee.

örtet sind, da dieses gewissermaßen den festen Ausgangspunkt für den Planktonorganismus darstellt. Das ist jedoch nicht in der Weise aufzufassen, daß man nun stets die Hydroidpolypenart zu einer Zeit finden werde, wenn die zugehörige Meduse verschwunden ist, — im Gegenteil, beide Generationen werden, jedenfalls in sehr vielen Fällen, gleichzeitig auftreten, und der Polyp wird oft anscheinend verschwunden sein, wenn die Meduse vermißt wird, da er dann lediglich durch Ruhestadien

(Schizosporen, „Winterstolonen“ oder dgl.), die übersehen werden oder sich nicht näher identifizieren lassen, vertreten ist.

Ganz besonders schwierig ist, bei den Medusen festzustellen, welche Arten einheimisch sind und welche wir als Gäste betrachten müssen.



Fig. 42. Auftreten der *Leuckartiara octona* in der Nordsee.

Erstens ist in den weitaus meisten Fällen die der Meduse zugehörige Polypengeneration unbekannt, und zweitens wissen wir nicht, ob die Ammengeneration unter allen Bedingungen alljährlich freie Medusen erzeugt und freiläßt. Wir können jedenfalls nicht die Möglichkeit leugnen, daß eine Hydropolypenart an einem Ort Jahre hindurch leben und gedeihen kann, ohne Gonophoren zu erzeugen, da das eine ganz be-

sondere Konstellation der biophysikalischen Faktoren erfordert<sup>1)</sup>. In dieser Weise dürfte auch das anscheinend unmotivierte Auftreten einiger Medusenarten mit mehrjährigen, unregelmäßigen Zwischenräumen an einem Orte zu erklären sein; die Art muß dann trotz ihres unregelmäßigen Auftretens als einheimisch bezeichnet werden.

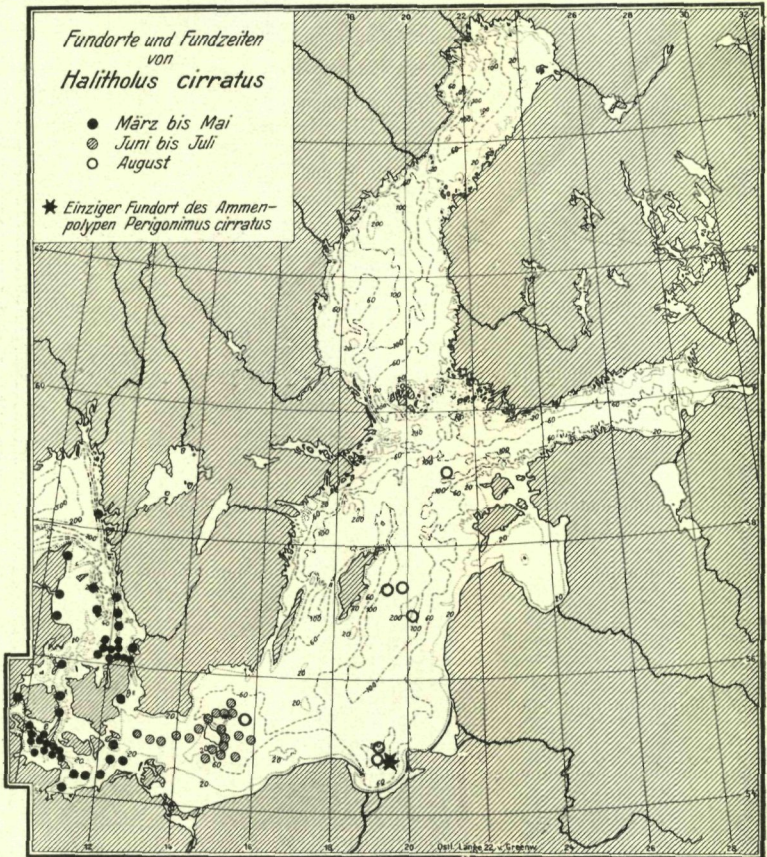


Fig. 43. Fundorte und Fundzeiten von *Halitholus cirratus* in Kattegat, Belt- und Ostsee.

Biogeographisch bedeutungsvoll ist weiter, neben dem Saisonauftreten beider Generationen auch die horizontalen Beziehungen zwischen ihnen aufzuklären. Es ist von mehreren Seiten schon öfter behauptet

<sup>1)</sup> Broch hat bei Dröbak (im Oslofjord) 4 Winter nacheinander eine *Coryne* gefunden, deren Art zu identifizieren bis jetzt nicht gelungen ist, da sie während der kurzen Zeit ihres Auftretens stets steril war und auch in den Aquarien keine Gonophoren erzeugen oder überhaupt nicht gedeihen wollte.

worden, daß die Hydromedusen ausgezeichnete Stromweiser seien. Wir müssen jedoch zugeben, daß diese Behauptung bisher nur schwach gestützt ist, da das Verhältnis zwischen dem Lebensbezirk der Medusen und dem der ihnen zugehörigen Polypen bisher fast oder gar nicht erörtert wurde. Erst bei KRAMP (1927) finden wir derartige Auseinandersetzungen, die für alle Arten ziemlich gleichförmige Resultate zeitigten. Betrachten wir nunmehr als Beispiel die Karte (Fig. 42) über das Auftreten der *Leuckartiara octona* im Nordseegebiete, so finden wir, daß die innere Grenze der Meduse in dänischen Gewässern mit der des Polypenstadiums ziemlich genau übereinstimmt; bei den übrigen genauer untersuchten Arten<sup>1)</sup> stellen sich ganz ähnliche Verhältnisse heraus. Die Annahme liegt nahe, daß wir hier einen ziemlich allgemeinen Zustand vor uns haben, nur daß man natürlich quer zum Strom mit einer breiteren Zone der Medusengeneration rechnen muß, während umgekehrt die Polypengeneration von der Tiefe und Bodenfazies abhängig sein wird. — Andererseits können möglicherweise einige Arten als gute Stromweiser dienen; dazu fehlen uns jedoch im Augenblick noch die nötigen Grundlagen.

Nehmen wir schließlich das augenblickliche Bild der Fundorte und Fundzeiten von *Halitholus cirratus* vor (Fig. 43), der von KRAMP (1927) in der Ostsee als arktisches Pseudorelikt aufgefaßt wird, so fehlen uns in der Tat alle Voraussetzungen, über das Polypenstadium ein Urteil zu fällen. Ob man im Kattegat „übersommernde“ Dauerstadien hat oder eine alljährliche Winterinvasion von Ostsee-Exemplaren durch die Beltsee stattfindet, muß vorläufig dahingestellt bleiben.

Die wenigen herangezogenen Beispiele zeigen zur Genüge, daß eine befriedigende biogeographische Darlegung der Hydroida zur Zeit auch für die Nord- und Ostsee nicht gegeben werden kann. Trotz der zahlreichen, allgemein wichtigen biogeographischen Fragen, die sich eben bei dieser Tiergruppe mit ihren biologisch divergierenden Generationen aufdrängen, fehlen uns heute noch die einfachsten Daten für eine Auseinandersetzung sowohl der vertikalen und der jahreszeitlichen als auch der horizontalen Verteilung beider Generationen in ihren gegenseitigen Beziehungen.

Die folgenden Seiten bringen eine ausführliche Tabelle der geographischen Verbreitung der Hydroiden des Nord- und Ostseegebiets, innerhalb und außerhalb der gesteckten Grenzen.

---

<sup>1)</sup> *Bougainvillia ramosa*, *Podocoryne-Hydractinia carnea* und *Phialidium hemisphaericum*—*Campanularia johnstoni*.

**Tabelle**

der geographischen Verbreitung der *Hydroïda* des Nord- und Ostsee-Gebietes.

+ bedeutet, daß die betreffende Art in dem angegebenen Gebiete vorkommt; r bedeutet, daß sie dort sehr selten ist; ? bedeutet, daß ihr Vorkommen in dem bezeichneten Gebiete wahrscheinlich (noch nicht sicher erwiesen) oder fraglich ist.

Name der Spezies	Ostsee	Baltsee und Kattegat	Nordsee	Sonstiges boreales Gebiet	Arktis	Lusitanisch-mediterranes Gebiet	Kosmopolitisch
<b>A. Polypengeneration:</b>							
<i>Protohydra leuckarti</i> (Brackwasserart)	+		r				
<i>Coryne pusilla</i>			+			+	
<i>Coryne sarsi</i>	r	?	+	+		r	
<i>Coryne lovéni</i>			+	+			
<i>Acaulis primarius</i>	r	r		r			
<i>Tubularia indivisa</i>		+	+	+		+	
<i>Tubularia larynx</i>		+	+	+		r	+
<i>Tubularia dumortieri</i>			r				
<i>Corymorpha nutans</i>		+	+	+	?		
<i>Corymorpha nana</i>		r	r	r	?		
<i>Cordylophora caspia</i> (Brackwasser- und Binnensee-Art)	+	+	+				
<i>Clava multicornis</i>	+	+		+	?	+	
<i>Merona cornucopiae</i>			r	r		r	
<i>Stylaster gemmascens</i>			r	+			
<i>Stylaster norvegica</i>			r	+		+	
<i>Hydractinia echinata</i>	r	+	+	+		r	+
<i>Hydractinia sarsi</i>			r	r			
<i>Hydractinia carnea</i>	r	+	+	+		r	+
<i>Perigonimus cirratus</i>	r						
<i>Perigonimus roseus</i>			+	+	+		
<i>Perigonimus abyssii</i>			+	r	?		
<i>Perigonimus muscoides</i>			+	r			
<i>Perigonimus repens</i>		+ <sup>1)</sup>	+	+		+	
<i>Perigonimus confertus</i>		+	+	+		r	
<i>Bougainvillia flavida</i>			r	+			
<i>Bougainvillia ramosa</i>		+ <sup>1)</sup>	+	+		+	
<i>Eudendrium arbuscula</i>		r	+	+		+	
<i>Eudendrium annulatum</i>			+	+		r	+
<i>Eudendrium rameum</i>	r	r	+	+	+	+	+
<i>Eudendrium ramosum</i>			+	+	?	+	?
<i>Eudendrium insigne</i>			+	+		+	
<i>Eudendrium capillare</i>		r	+	+		r	+
<i>Halecium halecinum</i>	r	+	+	+	+	+	?
<i>Halecium sessile</i>			+	+		+	

1) Nur im Kattegat.



Name der Spezies	Ostsee	Beltsee und Kattegat	Nordsee	Sonstiges boreales Gebiet	Arktis	Lusitanisch-mediterranes Gebiet	Kosmopolitisch
<i>Halecium beani</i>		r	+	+	?	+	?
<i>Halecium muricatum</i>		r	+	+	+		
<i>Halecium labrosum</i>		r	r	+	+	?	
<i>Halecium tenellum</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Kirchenpaueria pinnata</i> (f. <i>elegantula</i> in der Nordsee r)	+	+	+			+	
<i>Polyplumaria frutescens</i>		r	r			+	
<i>Polyplumaria flabellata</i>		r				r	
<i>Plumularia setacea</i> f. <i>typica</i>			+	+		+	
<i>Plumularia catharina</i>			+	+		+	
<i>Nemertesia antennina</i>			+	+	r	+	
<i>Nemertesia ramosa</i>			+	r		+	
<i>Theocaropus myriophyllum</i>		r	r			+	
<i>Aglaophenia pluma</i>		r	r			+	
<i>Grammaria serpens</i>	+	+	+		+	r	
<i>Grammaria abietina</i>		r	+	+			
<i>Lafoea dumosa</i>		+	+	+	r	+	
<i>Lafoea gracillima</i> f. <i>typica</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Lafoea fruticosa</i> f. <i>typica</i>		+	+	+	+	r	
<i>Lictorella pinnata</i>		r	r			r	
<i>Cuspidella grandis</i>		r	r	r		r	
<i>Cuspidella humilis</i>		r	+	r	r	r	
<i>Cuspidella producta</i>		r <sup>1)</sup>	r	r	r		
<i>Lafoëina tenuis</i>			+	r.	r		
<i>Campanulina lacerata</i>	r	+	+	+	?		
<i>Campanulina hincksi</i>		r					
<i>Campanulina tenuis</i>	?	?	+	+			
<i>Stegopoma fastigiatum</i>			+	+	r	+	
<i>Calicella syringa</i>		r	+	+	+		
<i>Lovénella clausa</i>		r					
<i>Sertomma tamarisca</i>		r	+	+	r	+	
<i>Sertularella tricuspidata</i>		r	r	+	+		
<i>Sertularella gayi</i>		r	+	+		+	
<i>Sertularella polyzonias</i> f. <i>typica</i>		r	+	+	r		+
<i>Sertularella rugosa</i>	r	r	+	+	+	r	
<i>Sertularella tenella</i>		r	?	+	r	+	+
<i>Hydrallmania falcata</i>		+	+	+	+	r	
<i>Sertularia cupressina</i>	r	+	+	+	r	+	
<i>Sertularia tenera</i>		r	+	+	+	+	
<i>Dynamena pumila</i>	+	+	+	+	r	+	
<i>Nigellastrum rosaceum</i>		+	+	+		+	
<i>Nigellastrum alatum</i>		+	+	r		+	

1) Nur im Kattegat.

Name der Spezies	Ostsee	Baltsee und Kattegat	Nordsee	Sonstiges boreales Gebiet	Arktis	Lusitanisch-mediterranes Gebiet	Kosmopolitisch
<i>Nigellastrum pinaster</i>			+	r		+	
<i>Nigellastrum fallax</i>			+	+	r		
<i>Abietinaria abietina</i>		+	+	+	+	+	
<i>Abietinaria filicula</i>			+	+	r		
<i>Abietinaria fusca</i>			+	+			
<i>Thujaria lhuja</i>		+	+	+	r	r	
<i>Thujaria lonchitis</i>		v	r	r	+		
<i>Campanularia verticillata</i>	r	+	+	+	+	r	
<i>Campanularia hincksi</i>			r	r	r	+	
<i>Campanularia volubilis</i>			r	r	+	?	
<i>Campanularia raridentata</i>			r	r	r	r	
<i>Campanularia johnstoni</i>	r	+	+	+	r	+	
<i>Campanularia integra</i>			+	+	+	+	
<i>Laomedea gracilis</i>		r	r	r		r	
<i>Laomedea geniculata</i>	+	+	+	+	r	+	
<i>Laomedea flexuosa</i>	+	+	+	+	r	+	
<i>Laomedea conferta</i>		?	r				
<i>Laomedea longissima</i>	r	+	+	+	+	+	
<i>Laomedea dichotoma</i>		+	+	+	?	?	
<i>Laomedea brochi</i>		?	r	?	?		
<i>Laomedea gelatinosa</i>	r	+	+	+	+	+	
<i>Laomedea lovéni</i>	+	+	+	+	r	+	
<i>Laomedea hyalina</i>			+	+	+		
<b>B. Medusengeneration :</b>							
<i>Cladonema radiatum</i>			r	r		+	
<i>Sarsia tubulosa</i>	+	+	+	+	r	r	
<i>Sarsia producta</i>			r	?		+	
<i>Sarsia gemmifera</i>	r	+	+	+		+	
<i>Eucodonium brownei</i>		r <sup>1)</sup>				r	
<i>Euphysa tentaculata</i>	r	+			+		
<i>Euphysa aurata</i>	+	+	+	+	r		
<i>Steenstrupia nutans</i>	+	+	+	+		+	
<i>Ectopleura dumortieri</i>			r			+	
<i>Hybocodon prolifer</i>	r	+	+	+		+	
<i>Margelopsis haeckeli</i>		+	+	+			
<i>Margelopsis harltaubi</i>			r	r			
<i>Bougainvillia macloviana</i>			r				
<i>Bougainvillia superciliaris</i>	+	+	r	r	+		
<i>Bougainvillia britannica</i>		+	+	+	+		
<i>Bougainvillia principis</i>			r	+	+		
<i>Bougainvillia ramosa</i>		+	+	r		+	

1) Nur im Kattegat. 2) Nicht im Mittelmeer.

Name der Spezies	Ostsee	Beltsee und Kattegat	Nordsee	Sonstiges boreales Gebiet	Arktis	Lausitanisch-mediterranes Gebiet	Kosmopolitisch
<i>Bougainvillia nordgårdi</i>				r	r		
<i>Lizzia blondina</i>		r <sup>1)</sup>	+	r		+	
<i>Rathkea octopunctata</i>	+	+	+	+	+		
<i>Turritopsis polycirra</i>			r			+	
<i>Podocoryne carnea</i>	r	r	+	+		+	
<i>Podocoryne areolata</i>			+	+			
<i>Tiarula coeca</i>			r	?		+	
<i>Amphinema dinema</i>			+	+		?	
<i>Tiaranna rotunda</i>			r	r		r	
<i>Halitholus cirratus</i>	+	+			+		
<i>Leuckartiara octona</i>		+	+	+		+	
<i>Leuckartiara nobilis</i>		r	?	r		+	
<i>Leuckartiara brevicornis</i>			+	+		+	
<i>Neoturris pileata</i>		+1)	+	+		+	
<i>Bythotiarra murrayi</i>			r	r		+	
<i>Calycopsis simplex</i>			?	r			
<i>Willsia stellata</i>			+			+3)	
<i>Cyclocanna melshi</i>			r	r			
<i>Melicertum octocostatum</i>	r	r	+	+	r		
<i>Dipleurosoma typicum</i>			r				
<i>Laodicea undulata</i>		r <sup>1)</sup>	+	+		+	
<i>Staurophora mertensi</i>		r <sup>1)</sup>	+	+	+		
<i>Tiaropsis multicirrata</i>		+	+	+	r	r <sup>3)</sup>	
<i>Cosmetira pilosella</i>		r <sup>1)</sup>	+	+		+3)	
<i>Cosmetira megalotis</i>			r	r			
<i>Mitrocoma polydiademata</i>		r <sup>1)</sup>	+	+		+3)	
<i>Halopsis ocellata</i>			r	+			
<i>Agastra mira</i>			r			r <sup>2)</sup>	
<i>Octocanna funeraria</i>			r	+			
<i>Obelia</i> spp.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Eucheilota maculata</i>		+1)	+	+			
<i>Phialidium hemisphaericum</i>	r.	+	+	+		+	
<i>Saphenia gracilis</i>		r <sup>1)</sup>	+	r		+3)	
<i>Eutima elephas</i>			r				
<i>Eutima insignis</i>		r <sup>1)</sup>	+			r <sup>2)</sup>	
<i>Octorchis gegenbauri</i>			+			+	
<i>Tima bairdi</i>		+3)	+				
<i>Eutonina indicans</i>	+	+		+			
<i>Eirene viridula</i>			+	r		+	
<i>Aequorea forskålea</i>			r	r		+	

1) Nur im Kattegat. 2) Nicht im Mittelmeer. 3) Fast nur im Kattegat.

**Bestimmungstabellen** Die Bestimmungsschlüssel müssen aus praktischen Gründen für jede Generation getrennt gegeben werden. — Nomenklatorisch folge ich einem Prinzip, das ich schon früher (BROCH 1928) bei dieser Gruppe für vorteilhaft erachtet habe, indem bei medusen-erzeugenden Polyphen der zugehörige Gattungsname der Meduse, bei Medusen der des Polypens, wenn bekannt, in Klammern als „Untergattungsname“ angeführt worden ist.

### I. Polypengeneration.

- 1 (70) Eine feste, schützende Peridermhülle (Theca) fehlt den Polyphen. Ausnahmsweise ist ihre basale Partie bis zu den Tentakeln von einer weichen, faltigen Peridermhülle, einer „Pseudohydrothek“, umgeben (*Anthomedusen*).  
I. Unterordnung: **Athecatae** . . . . . 2.
- 2 (3) Kein Periderm; keine Gonophoren; keine dauernde Koloniebildung (1. Familie: **Hydridae**)  
Die tentakellose kleine Brackwasser-Art *Protohydra leuckarti* (GREEFF 1869) findet sich in Wasser von 10 bis 5‰ oder noch weniger Salzgehalt, z. B. in der Kieler Bucht. — Tentakeltragende Arten von *Hydra* und *Pelmatohydra* werden mitunter in stark ausgesüßten Teilen der Ostsee vereinzelt angetroffen.
- 3 (2) Der Stiel oder jedenfalls die Stolonen sind mit festem Periderm bekleidet; Gonophoren werden erzeugt; die Polyphen bilden meist Kolonien, treten nur selten vereinzelt auf. . . . . 4.
- 4 (27) Die Polyphen sind mit breit-ovalen bis kugeligen Nesselkapseln versehen . . . . . 5.
- 5 (16) Alle oder einige Tentakel des völlig entwickelten Polyphen sind kapitat (d. h. am distalen Ende wegen dichtester Anhäufung großer Nesselkapseln kugelig angeschwollen) . . . . . 6.
- 6 (7) Kolonien mit Kalkskelett (Familie: *Milleporidae*). . . . .
- 7 (6) Ohne Kalkskelett . . . . . 8.
- 8 (15) Alle Tentakel kapitat . . . . . 9.
- 9 (10) Nesselkapsel dimorph, teils breit-oval bis kugelig, teils schlank-oval bis fast walzenförmig; die Stützlamelle in der angeschwollenen distalen Tentakelpartie verdickt, von radiär fibrillärer Struktur; Einzelpolyphen (Familie: *Myriothelidae*). . . . .
- 10 (9) Nur eine Art von Nesselkapseln; die Stützlamelle des distalen, angeschwollenen Tentakelendes nicht verdickt; gestielte, meist koloniebildende Polyphen (2. Familie: **Corynidae** mit der Gattung *Coryne* (Gärtner 1774)) . . . . . 11.

- 11 (12) Polypenstiel überall geringelt, unter großem Winkel vom Mutterzweig ausgehend; die styloiden Gonophoren entstehen zwischen den Tentakeln in großer Zahl an der basalen Hälfte des Polypens

*Coryne (Eucoryne) pusilla* Gärtner 1774 (Fig. 44).

- 12 (11) Polypenstiele glatt oder nur wenig, und dann besonders über dem Ursprung, geringelt; Gonophoren unterhalb der Tentakel oder höchstens über dem untersten Kranze; feingebaut, oft rasenbildend . . . . . 13.

- 13 (14) 3 bis 6 Gonophoren, die sich gewöhnlich als Medusen mit vier Tentakeln losreißen

*Coryne (Sarsia) sarsi* Lovén 1835 (Fig. 33).

[= *Coryne (Sarsia) decipiens* (Dujardin 1845)].

- 14 (13) 1 bis 2 Gonophoren; erreichen den Bau völlig entwickelter Medusen mit vier rudimentären Tentakeln, reißen sich jedoch nicht los

*Coryne (Sarsia) lovéni* M. Sars 1846 (Fig. 45).



Fig. 44.  
Polyp  
von *Coryne pusilla*.  
Nach BROCH.

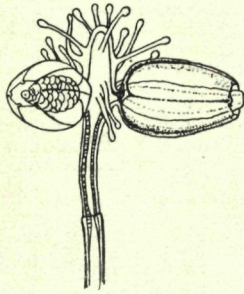
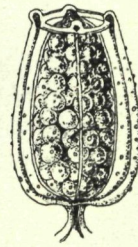


Fig. 45.  
*Coryne lovéni*; links Polyp mit 2 Gonophoren;  
rechts eine weibliche Gonophore mit reifen  
Geschlechtsprodukten. — Nach HARTLAUB.



- 15 (8) Die basalen Tentakel fadenförmig, ohne Endanschwellung; die übrigen kapitat (3. Familie: **Pennariidae** [*Halocordylidae*]).

Hierher: *Acaulis primarius* Stimpson 1854 mit großen, einzeln lebenden Polypen (kontrahiert jedenfalls bis 7 mm lang). — Der kleine Polyp von *Cladonema* (s. S. III. b 76) ist im Nordseegebiet noch nicht gefunden worden, die Meduse aber gelegentlich (KRAMP 1927)<sup>1)</sup>.

- 16 (5) Alle Tentakel des erwachsenen Polypen fadenförmig, in zwei gut getrennten Kränzen (einem oralen und einem basalen) angeordnet . . . . . 17.

<sup>1)</sup> Der Polyp ist an der schwedischen W-Küste, nahe der Biologischen Station Kristineberg, angetroffen worden (Korr.-Nachtrag).

- 17 (18) Der Polyp zweiseitig symmetrisch, indem an der einen Seite des Polypen in beiden Kränzen Tentakel lebenslang neugebildet werden; an der Basis des basalen Tentakelkranzes ist die Mesogloea von „Radiärkanälen“ durchzogen (Familie: *Branchiocerianthidae*).
- 18 (17) Der Polyp ist radiär symmetrisch und erreicht eine definitive Tentakelzahl durch allseitige Tentakelbildung; Mesogloea ohne radiäre Kanäle (4. Familie: *Tubulariidae*) . . . 19.
- 19 (24) Hydrocaulus steif, mit derbem Perisark, ohne basale „Wurzelhaare“; stockbildend, nur ganz ausnahmsweise einzellebend (Gattung *Tubularia* [Linné 1758]) . . . 20.
- 20 (21) Hydranthenstiele längsgestreift, gelb, mit sehr derbem Perisark, durchaus glatt und basal umeinander gewunden; Gonophoren an hängenden Blastostylen, traubenähnlich; seßhaft, ♀ mit einer nahe dem Apex schief gestellten, fingerähnlichen Ausbuchtung  
*Tubularia (Eutubularia) indivisa* Linné 1758.
- 21 (20) Hydranthenstiele basal nicht umeinander gewunden, meist auch nicht längsgestreift . . . 22.
- 22 (23) Perisark derb, doch farblos, so daß die Hydranthenstiele milchig weiß erscheinen; meist individuenreiche Kolonien; Gonophoren nur ausnahmsweise in Trauben, meist an kurzen, aufrechten Blastostylen, seßhaft, gewöhnlich mit drei Tentakelrudimenten  
*Tubularia (Eutubularia) larynx* Ellis & Solander 1786 (Fig. 31).
- 23 (22) Perisark nicht sehr derb, gelbgefärbt; Stiel nach oben breiter; Einzelpolypen oder nur sehr schwach verästelte Kolonien; die kurzen Blastostyle tragen Gonophoren, die sich als Medusen mit vier Tentakeln losreißen  
*Tubularia (Ectopleura) dumortieri* van Beneden 1844.
- 24 (19) Hydrocaulus mit ganz dünnem Perisark, weich, basal mit „Wurzelhaaren“ zur Verankerung im Sand- oder Weichboden; große einzellebende Polypen (Gattung *Corymorpha* M. Sars 1835) . . . 25.
- 25 (26) Bis 10 cm hohe Polypen, deren orale Tentakel dicht gedrängt mehrere Reihen bilden; Blastostyle verzweigt, jeder Zweig mit zahlreichen Gonophoren, die sich als Medusen mit drei rudimentären und einem wohlentwickelten Tentakel loslösen  
*Corymorpha (Steenstrupia) nutans* M. Sars 1835.
- 26 (25) Bis 2 cm hohe Polypen, deren orale Tentakel in einer dichten Reihe sitzen; Blastostyle unverzweigt, kurz, mit wenigen Gonophoren, die sich als Medusen mit drei rudimentären und einem wohlentwickelten Tentakel loslösen  
*Corymorpha (Euphysa) nana* Alder 1857.

- 27 (4) Alle Nesselkapsel walzen- oder stabförmig, meist sehr klein; größere, doch auch walzenförmige, bis sehr schlank ovale Kapsel treten mitunter in besonderen Ansammlungen auf; Tentakel durchaus fadenförmig . . . . . 28.
- 28 (33) Die Tentakel sind über den Polypen unregelmäßig verteilt (**5. Familie: *Clavidae***) . . . . . 29.
- 29 (30) Aufrechte büschelige Kolonien mit perisarkbekleideten Polypenstielen, die oben nicht erweitert sind; Gonophoren nicht medusoid (Brackwasserform, die bis in reines Süßwasser vordringt)  
Gattung *Cordylophora* Allman 1844 mit *Cordylophora caspia* (Pallas 1771).
- 30 (29) Kolonie kriechend . . . . . 31.
- 31 (32) Stiele ohne Perisark; die sesshaften Gonophoren sitzen an den gewöhnlichen Polypen gehäuft, selten vereinzelt, am Übergang von Polypen zum Stiele  
Gattung *Clava* Gmelin 1788 mit *Clava multicornis* (Forskål 1775) (Fig. 1).
- 32 (31) Stiel von einer geräumigen, nach oben breiter werdenden Perisarkhülle bekleidet; die (sesshaften?) Gonophoren werden an tentakellosen, kurzen Blastostylen getragen, die von den Stolonen ausgehen  
Gattung *Merona* Norman 1865 mit *Merona cornucopiae* (Norman 1864).

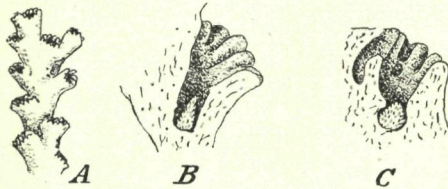


Fig. 46. A Zweigspitze von *Stylaster gemmascens* (3:1); B fast medianer Längsschnitt durch das Zyklusystem der gleichen Art, den konischen Gastrostylus freilegend; C ähnlicher Längsschnitt durch ein Zyklusystem von *Stylaster norvegicus*, den kugeligen Gastrostylus zeigend. — Umgezeichnet nach Broch.

- 33 (28) Die Tentakel bilden einen Hauptkranz am Polypen . . . . . 34.
- 34 (59) Polypenkörper spindelförmig, mit über dem Tentakelkranz im geschlossenen Zustand konisch zugespitzter Mundpartie . . . . . 35.
- 35 (38) Kolonien mit Kalkskelett, korallenähnlich (**6. Familie: *Stylasteridae*** mit der Gattung *Stylaster* Gray 1831) . . . . . 36.
- 36 (37) Feingebaute Stöcke; Zyklusysteme mit 12 bis 20 (meist 14 bis 18) Daktyloporen; Gastrostyl konisch, zweimal so hoch wie

breit; weibliche Ampullen halbkuglig vortretend, mit kurzen, stumpfen Dörnchen bewehrt

*Stylaster (Eustylaster) gemmascens* (Esper 1797)  
(Fig. 46 A, B).

- 37 (36) Derbgebaute Stöcke; Zyklosysteme mit 5 bis 9 (meist 6 bis 7) Daktyloporen; Gastrostyl kugelig, so breit wie hoch; weibliche Ampullen tief eingebettet, von außen kaum sichtbar  
*Stylaster (Allopora) norvegicus* (Gunnerus 1768) (Fig. 46 C).
- 38 (35) Kolonien ohne Kalkskelett (**7. Familie: *Bougainvillidae***) . . . . . 39.
- 39 (44) Die Stolonen bilden ein kriechendes Netzwerk, das meist von einer plattenähnlichen, meist mit Dornen oder Stacheln bewehrten, zusammenhängenden Perisarkschicht bedeckt ist; die Polypen entspringen von den Stolonen und zeigen wenig deutlich differenzierte Stielabschnitte (Gattung *Hydractinia* van Beneden 1841) . . . . . 40.
- 40 (41) Perisark mit großen, zackigen Stacheln und dazwischen mit zahlreichen winzigen Dörnchen; die dicht gedrängten Tentakel bilden am Nährpolypen einen annähernd doppelten Kranz; 3 bis 6 seßhafte Gonophoren an Blastostylen, die rudimentäre Tentakel haben und kleiner als die Nährpolypen sind  
*Hydractinia (Euhydractinia) echinata* (Fleming 1828)  
(Fig. 20).
- 41 (40) Stacheln und Dornen des Perisarks, wenn vorhanden, glatt . . . . . 42.
- 42 (43) Perisark dicht mit Dörnchen bewehrt, zwischen denen bis zu 0.5 mm hohe, glatte Stacheln hervorragen; Tentakel am Nährpolypen wegen gedrängter Anordnung in einem annähernd doppelten Kranz; 3 bis 6 seßhafte Gonophoren an Blastostylen, die sich in keiner Weise von den Nährpolypen unterscheiden  
*Hydractinia (Euhydractinia) sarsi* (Steenstrup 1850).
- 43 (42) Dörnchen, wenn vorhanden, niedrig und glatt kegelförmig; Tentakel am Nährpolypen in einem einfachen Kranz; 3 bis 4 Gonophoren an normal aussehenden, doch kleineren Polypen, mit reduzierter Tentakelzahl; das Gonophor löst sich als freie Meduse mit 8 Tentakeln los  
*Hydractinia (Podocoryne) carnea* M. Sars 1846.
- 44 (39) Die Stolonen sind von keiner gemeinsamen Perisarkschicht überdeckt; Polypenstiele deutlich, ebenso wie der Koloniestamm mit steifem Perisark (Periderm) bekleidet . . . 45.
- 45 (56) Eine weiche, faltbare Pseudohydrothek umhüllt den basalen Polypenkörper bis zu den Tentakeln (Gattung *Perigonimus* M. Sars 1846) . . . . . 46.



- 46 (51) Kriechende Kolonien; Hydranthenstiele unverzweigt oder ganz ausnahmsweise dichotomisch geteilt mit zwei Polypen . . . 47.
- 47 (50) Die Gonophoren werden an den Stolonen erzeugt; Polypenstiele glatt, ohne Runzeln . . . . . 48.
- 48 (49) Perisark undurchsichtig, mit Sandkörnchen inkrustiert; kurzgestielte Polypen von etwa 2 mm Höhe; große birnenförmige Gonophoren, die sich als Medusen mit 2 Tentakeln loslösen  
*Perigonimus (Halitholus) cirratus* Hartlaub 1913.
- 49 (48) Perisark durchsichtig, bräunlich, ohne Sandkörnchen; Polyp langgestielt, mehr als 2 mm hoch; Gonophoren rundlich bis oval, seßhaft  
*Perigonimus (Rhizoragium) roseus* M. Sars 1874 (Fig. 47).

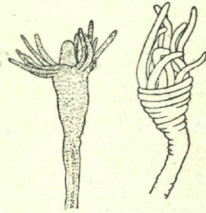


Fig. 47.  
Polypen von *Perigonimus roseus*; links: zur Hälfte ausgestreckt, rechts: stärker kontrahiert. — Nach Broch.

- 50 (47) Gonophoren am Polypenstiel entstehend, der gleichzeitig 1 oder 2 solche trägt, die sich als freie Medusen mit 4 Tentakeln ablösen; Perisark stark gerunzelt, derb, dunkelgefärbt, aber ohne Fremdkörper; Polyp und Stiel etwa 2 mm hoch  
*Perigonimus abyssii* G. O. Sars 1873.
- 51 (46) Kolonie aufrecht, mit schwächerer oder stärkerer Verzweigung der Polypenstiele; oder Rhizokaulombildungen . . . . . 52.
- 52 (53) Rhizokaulomkolonien mit sehr kurzgestielten, fast sitzenden Polypen; Gonophoren zahlreich an den kriechenden Stolonen wie am aufrechten Rhizokaulom; sie lösen sich als Medusen mit 4 Tentakeln los . *Perigonimus muscoides* M. Sars 1846.
- 53 (52) Kolonien mit einfachem, stärker oder schwächer verzweigtem Hydrocaulus . . . . . 54.
- 54 (55) Gonophoren an den Stolonen oder meist an den Stielen normal entwickelter Polypen, lösen sich als Medusen mit 2 Tentakeln los; Perisark variierend, meist schwach gerunzelt, oft mit einem dickgallertigen Überzug; Kolonieverzweigung bald schwach (fast fehlend), bald reichlich  
*Perigonimus (Leuckartiara) repens* Allman 1864.

- 55 (54) Gonophoren an den Stielen stark rückgebildeter Polypen (Blastostyle) am Stamm oder Stolo; sie entwickeln sich zu ovalen, flimmerhaarigen Geschöpfen mit 2 apikalen Tentakeln (s. Fig. 16 auf S. III. b 16), die frei werden; Perisark hell, doch derb, Stamm und Polypenstiele starr mit deutlichen Ringen . *Perigonimus (Dicoryne) confertus* (Alder 1856).
- 56 (45) Pseudohydrotheken fehlen; aufrechte, verzweigte Kolonien [Gattung *Bougainvillia* (Lesson 1830)] . . . 57.
- 57 (58) Bis 6 Gonophoren in Trauben, die sich als Medusen mit 4 Tentakelpaaren ablösen; Kolonien schwach verzweigt  
*Bougainvillia (Bougainvillia) flavida* Hartlaub 1897.
- 58 (57) Gonophoren einzeln, nie in Trauben, an den Stielen einzelner völlig ausgebildeter Polypen, meist in großer Zahl; sie lösen sich als Medusen mit 4 Tentakelpaaren los; Kolonien gewöhnlich reich verästelt  
*Bougainvillia (Bougainvillia) ramosa* (van Beneden 1854)  
(Fig. 21).
- 59 (34) Polypenkörper breit, kelchförmig, oberhalb des Tentakelkranzes plötzlich eingengt; Mundpartie im geschlossenen Zustand keulenförmig, mit schmaler Basis über dem Tentakelkranz (8. Familie: *Eudendriidae* mit der Gattung *Eudendrium* Ehrenberg 1834).

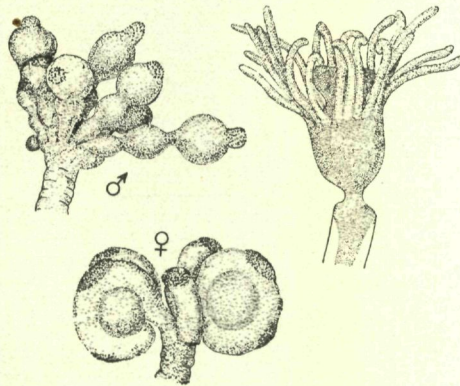


Fig. 48. Nährpolyp und Gonophoren von *Eudendrium ramosum*.  
Nach BROCH.

- 60 (61) Polypen mit einem basalen, dichten Kranz von großkapseligen Nesselzellen; Hauptstamm zusammengesetzt; männliche Gonophoren an kurzen Stielen, die vom Koloniestamm senkrecht ausgehen, gehäuft . *Eudendrium arbuscula* Wright 1859.
- 61 (60) Kein basaler Nesselkranz an den Polypen . . . 62.

- 62 (67) Hauptstamm aus mehreren Tuben zusammengesetzt; weibliche Gonophoren um die gänzlich atrophierten Hydranthen sitzend . . . . . 63.
- 63 (64) Stamm und Zweige durchweg geringelt; männliche Gonophoren an senkrecht vom Stamm ausgehenden kurzen Stielen  
*Eudendrium annulatum* Norman 1864.
- 64 (63) Ringe nur an der Basis der kleineren Zweige . . . . . 65.
- 65 (66) Männliche Gonophoren um die Basis völlig entwickelter Polypen . . . *Eudendrium rameum* (Pallas 1766) (Fig. 1).
- 66 (65) Männliche Gonophoren an gänzlich atrophierten Polypen  
*Eudendrium ramosum* (Linné 1758) (Fig. 48).
- 67 (62) Hauptstamm einfach . . . . . 68.
- 68 (69) Stamm und Zweige überall geringelt; Polypen mit einer basalen Ringfurche; männliche Gonophoren um normal entwickelte Polypen, weibliche zerstreut an Stielen und Hydranthen . . . . . *Eudendrium insigne* Hincks 1868.
- 69 (68) Ringe nur am Ursprung der Zweige und des Stammes; Polypen ohne basale Ringfurche; Gonophoren um völlig rückgebildete Hydranthen . . . *Eudendrium capillare* Alder 1856.
- 70 (1) Der Polyp hat eine „Theka“, eine steife, peridermale, röhren- oder tassenförmige Hülle, in die er sich meist zurückziehen kann. Ausnahmsweise ist die Theka so klein, daß sie nur den basalen Teil des Polypens umschließt. Die Gonophoren sind von Gonotheken geschützt (*Leptomedusen*).
- II. Unterordnung: **Thecaphorae** . . . . . 71.
- 71 (172) Mundpartie des Polypen, wenn geschlossen, konisch zugespitzt . . . . . 72.
- 72 (115) Hydrotheken ohne Deckelapparate . . . . . 73.
- 73 (102) Hydrotheken klein, nur die Basis des Polypen einschließend, — oder ihre eine Seite teils oder ganz mit dem Zweige verwachsen, so daß sie zweiseitig symmetrisch werden; in diesem Falle haben die Kolonien stets Sarkostyle . . . . . 74.
- 74 (85) Hydrotheke radiär symmetrisch, ebenso wie das Diaphragma, wenn solches vorhanden; Hydrotheken klein, nur die Basalpartie des Polypen umfassend (1. Familie: **Haleciidae** mit der Gattung *Halecium* Oken 1815) . . . . . 75.
- 75 (84) Hauptstamm der Kolonie aus mehreren Tuben zusammengesetzt . . . . . 76.
- 76 (81) Primärhydrotheke ungestielt, nur wie ein niedriger Kragen um die Öffnung distal an einer schwach vortretenden Apophyse des Internodiums . . . . . 77.

- 77 (78) Basalkammer der sekundären Hydrothek nach der Zweigseite hin stark ausgebaucht; die Öffnungsebene der Hydrothek ungefähr senkrecht zur Längsachse; Kolonien meist an ihrer starren Federform kenntlich; weibliche Gonotheken mit einer distal seitlichen, ausnahmsweise etwas hinter der Gonothekspitze sitzenden Öffnung, mit einem Hydranthenpaar  
*Halecium halecinum* (Linné 1758) (Fig. 49 A).
- 78 (77) Basalkammer der Sekundärhydrothek nur wenig, wenn überhaupt nach der Zweigseite ausgebaucht . . . . . 79.

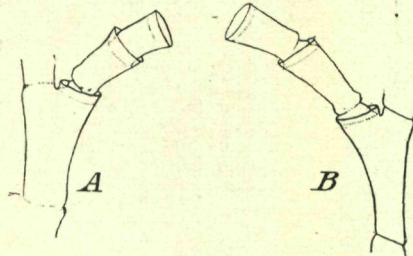


Fig. 49.  
 Hydrotheken, A von *Halecium halecinum*,  
 B von *Halecium beani*. — Nach Broch.

- 79 (80) Öffnungsebene der sekundären Hydrothek zur Längsachse quer stehend; feingebaute, büschelige Kolonien; die weibliche Gonothek gebogen, mit einer in der Mitte der konvexen Seite liegenden Öffnung, mit einem Hydranthenpaar  
*Halecium sessile* Norman 1866.
- 80 (79) Öffnungsebene der sekundären Hydrothek zur Längsachse schief stehend; feingebaute, büschelige Kolonien; die weibliche Gonothek gebogen, mit einer in der Mitte der konvexen Seite liegenden Öffnung, mit einem Hydranthenpaar  
*Halecium beani* (Johnston 1838) (Fig. 49 B).
- 81 (76) Primärhydrothek gestielt (d. h. mit großer Basalkammer), vom Zweige durch eine Einengung oder eine oder mehrere Furchen getrennt . . . . . 82.
- 82 (83) Hydrotheken an schwach angedeuteten Apophysen, nicht am Zweige terminal gestellt; Basalkammer (Stiel) schwach schief mit einer eng begrenzten, inneren Querrippe an der adkaulinen (oberen) Wandung dicht unter der Hydranthenbasis; Gonotheken ohne Hydranthenpaare, mit kräftig bestachelten Meridionalrippen  
*Halecium muricatum* (Ellis & Solander 1786) (Fig. 34).
- 83 (82) Hydrotheken am Zweige terminal stehend mit symmetrischer Basalkammer, ohne innere Querrippen; Hydrothekenkante allseitig stark umgebogen; Gonotheken unregelmäßig oval (♀)

- seitlich etwas abgeplattet), ohne Hydranthenpaare, Rippen und Stacheln . . . . . *Halecium labrosum* Alder 1859.
- 84 (75) Koloniestamm einfach, feingebaut; Hydrotheken terminal am Zweige, mit symmetrischer Basalkammer, ohne Querrippen; Hydrothekenkante meist allseitig stark umgekrepelt; Gonotheken oval, seitlich etwas zusammengedrückt, glatt, ohne Hydranthenpaare . . . . . *Halecium tenellum* Hincks 1868.
- 85 (74) Hydrotheken schief, ihre eine Seite teilweise oder gänzlich mit dem Zweige verwachsen, an den Zweigen (Hydrokladien) in einer (vorderen) einfachen Reihe angeordnet . . . . . 86.
- 86 (99) Die Hydrotheken sind klein und können die Polypen fast nie völlig in sich aufnehmen; Diaphragma einfach, doch schief; Sarkotheken beweglich, zweikammerig, oder rudimentär (**2. Familie: Plumulariidae**) . . . . . 87.
- 87 (88) Sarkotheken als winzige Perisarkerhöhungen angedeutet oder gänzlich fehlend, so daß die Sarkostyle aus Peridermlöchern hervortreten; federförmige Kolonien mit keulenförmigen, meist distal bedornen Gonotheken  
Gattung *Kirchenpaueria* Jickeli 1883 mit *Kirchenpaueria pinnata* (Linné 1758) (Fig. 7).
- 88 (87) Sarkotheken wohlentwickelt, beweglich, mit Basalkammer 89.
- 89 (96) Hydrokladien vom Hydrocaulus alternierend in einer Ebene nach beiden Seiten ausgehend, so daß die Kolonie federförmig wird . . . . . 90.
- 90 (93) Hydrokladien völlig entwickelter Kolonien am basalen Internodium an der konvexen (vorderen) Kolonieseite fast stets mit einem sekundären Hydrocladium (Gattung *Polyplumaria* G. O. Sars 1874) . . . . . 91.
- 91 (92) Das Sekundärhydrocladium entspringt unter der Basis der ersten Hydrothek; die eine Hydrothekseite völlig mit dem Hydrocladium verwachsen; birnenförmige, oben schief abgeschnittene Gonotheken mit gedeckelter Öffnung und zwei basalen Sarkotheken  
*Polyplumaria frutescens* (Ellis & Solander 1786).
- 92 (91) Das Sekundärhydrocladium entspringt seitlich von der ersten Hydrothek; die adkauline Hydrothekwand hat eine freie Distalpartie, ungefähr so lang wie der Öffnungsdurchmesser,  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{2}{3}$  der Hydrothekenhöhe; ovale Gonotheken mit schiefer Öffnung und 4 basalen Sarkotheken  
*Polyplumaria flabellata* G. O. Sars 1786.
- 93 (90) Sekundärhydrokladien fehlen (Gattung *Plumularia* Lamarck 1816) . . . . . 94.
- 94 (95) Hydrokladien nur durch quere Glieder in Internodien aufgeteilt; die eine Hydrothekseite gänzlich mit dem Zweige ver-

schmolzen; ein Sarkothekenpaar distal neben der Hydrothek; Gonotheken flaschenförmig ohne Sarkotheken (zwitterige Kolonien) . . . *Plumularia setacea* (Linné 1758) (Fig. 1, 50).

- 95 (94) Hydrokladien durch alternierend schräge und quere Glieder in Internodien geteilt; die adkauline Hydrothekwand mit einer freien Distalpartie so lang wie der Öffnungsdurchmesser, etwa  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  der Hydrothekenhöhe; ovale bis birnenförmige, etwas gekrümmte Gonotheken, die weiblichen mit zwei basalen Sarkotheken . *Plumularia catharina* Johnston 1853 (Fig. 51).



Fig. 50.  
Zwei Zweiginternodien  
von *Plumularia setacea*.  
Nach JADERHOLM.

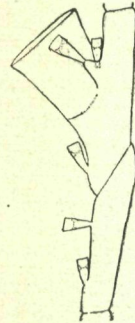


Fig. 51.  
Zwei Zweiginternodien  
von *Plumularia catharina*.  
Nach Broch.

- 96 (89) Hydrokladien vom dicken Hydrocaulus allseitig ausgehend; die Hydrotheken in ganzer Länge mit dem Zweige verwachsen (Gattung *Nemertesia* Lamouroux 1812) . . . 97.
- 97 (98) Hydrocaulus unverzweigt; jedes zweite Internodium mit einer oder zwei Sarkotheken in der Medianlinie, die zwischenliegenden mit einer Hydrothek, ein Sarkothekenpaar an ihrer Mündung und eine unpaare, proximale Sarkothek  
*Nemertesia antennina* (Linné 1758).
- 98 (97) Hydrocaulus verzweigt; jedes Internodium hat eine Hydrothek, ein Sarkothekenpaar an ihrer Öffnung und eine unpaare proximale und eine distale in der Medianlinie; die letztere ist mitunter mit der distalen Internodiumpartie durch die Andeutung eines Gliedes abgetrennt  
*Nemertesia ramosa* Lamouroux 1816.
- 99 (86) Hydrothek groß, so daß sich der Polyp gänzlich zurückziehen kann; am Zweige einreihig angeordnet; Diaphragma gewöhnlich aus zwei Teilen bestehend; einkammerige, unbeweglich sitzende Sarkotheken vorhanden (3. Familie: *Aglaopheniidae*) . . . 100.

- 100 (101) Hydrotheken mit 7 bis 9 ungefähr gleichgroßen, kräftigen Zähnen; Gonotheken an Hydrokladien, die durch Entwicklung von Seitenblättern in Corbulae umgewandelt sind; keine Hydrothek am Corbulablatt

Gattung *Aglaophenia* (Lamouroux 1812) mit *Aglaophenia pluma* (Linné 1758) (Fig. 52 A).

- 101 (100) Hydrothekenkante mit einem stark vortretenden, medianen abkaulinen Zahn, sonst mit zahlreichen undeutlichen Zähnchen; Gonotheken an Hydrokladien, die durch Entwicklung von Seitenblättern in Corbulae umgewandelt sind; basal am Corbulablatt eine Hydrothek

Gattung *Thecocarpus* Nutting 1900 mit *Thecocarpus myriophyllum* (Linné 1758) (Fig. 52 B).

- 102 (73) Hydrotheken röhrenförmig bis schlank glockenförmig . 103.

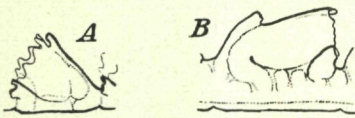


Fig. 52.

Hydrotheken von *Aglaophenia pluma* (A) und *Thecocarpus myriophyllum* (B); bei der zweiten Art erreicht die mediane Sarkothek nur  $\frac{1}{3}$  der Thekenhöhe, bei der ersten liegen dagegen die Öffnungskanten fast auf gleicher Höhe.

Nach Broch.

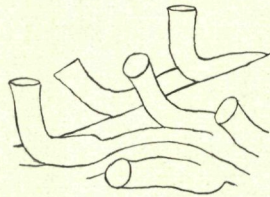


Fig. 53.

*Grammaria serpens*. — Nach Broch.

- 103 (114) Diaphragma, wenn vorhanden, radiär gebaut; Hydrotheken meist frei und gestielt, seltener mit dem Stolo (kriechend oder des Rhizokauloms) verwachsen, immer aber radiär gebaut (**4. Familie: *Lafoeidae***) . . . . . 104.

- 104 (107) Hydrotheken gekniet, ihre proximale Partie mit dem Stolo verwachsen, ohne Diaphragma; Gonotheken in zwittrigen Koppinien (Gattung *Grammaria* Stimpson 1854) . 105.

- 105 (106) Kleine, feingebaute Form mit durchaus kriechenden Kolonien *Grammaria (Filellum) serpens* (Hassall 1848) (Fig. 53).

- 106 (105) Derbgebaute, starre Rhizokaulome, ausnahmsweise mit kriechenden Partien; die Stolonen (Tuben) des Rhizokauloms übereinander wachsend, so daß nur die distale Hydrothekpartie zwischen ihnen frei vorragt

*Grammaria abietina* (M. Sars 1851) (Fig. 54).

- 107 (104) Hydrothek weder gekniet, noch mit dem Stolo verwachsen . . . . . 108.

- 108 (113) Diaphragma fehlt; stoloniale Kolonien mit den Gonotheken in zwittrigen Koppinien gesammelt (Gattung *Lafoea* Lamouroux 1816) . . . . . 109.

- 109 (110) Hydrotheken ohne deutlichen Stiel, am Übergang zu dem Stolo verjüngt, zu dem sie fast senkrecht stehen; Kolonien starr, aufrecht, mitunter teilweise oder gar völlig kriechend  
*Lafoea dumosa* (Fleming 1828) (Fig. 1, 55 A).
- 110 (109) Hydrotheken mit deutlichem, spiral gedrehtem oder geringeltem Stiel; aufrechte Rhizokaulome oder teilweise oder gänzlich kriechende Kolonien . . . . . 111.

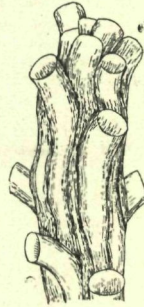


Fig. 54.  
Zweigschuppe des  
Rhizokauloms einer  
*Grammaria abietina*.  
Umgezeichnet nach  
Broch.

- 111 (112) Hydrothek schmal röhrenförmig, schwach gebogen; die konkave Seite ist nicht basal ausgebaucht, ihre Mündungskante nicht umgebogen. *Lafoea gracillima* (Alder 1856) (Fig. 55 B).
- 112 (111) Hydrothek röhrenförmig bis schlank glockenförmig, meist schwach gebogen; die konkave Seite basal schwach ausgebaucht, ihre Mündungskante fast stets schwach umgebogen, so daß sie eine S-förmige Krümmung aufweist  
*Lafoea fruticosa* M. Sars 1851 (Fig. 55 C).

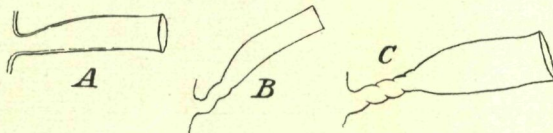


Fig. 55. Hydrotheken der 3 *Lafoea*-Arten des Gebietes.  
A *Lafoea dumosa*, B *Lafoea gracillima* und C *Lafoea fruticosa*.  
Nach Broch.

- 113 (108) Diaphragma wohlentwickelt; Hydrocaulus mit regelmäßig federförmiger Verästelung der kleineren Zweige; Gonotheken in lockeren Scapus-Aggregaten (Zwitter?); die nordische Art mit kleinen Sarkotheken  
Gattung *Lictorella* (Allman 1874) mit *Lictorella pinnata* (G. O. Sars 1874) (Fig. 36).



- 114 (103) Diaphragma stets vorhanden, zweiseitig symmetrisch; Hydrotheken mit dem Zweige in verschiedener Ausdehnung verwachsen, meist in diese eingesenkt; Sarkostyle fehlen (Familie: *Syntheceidae*).
- 115 (72) Hydrotheken mit Deckelapparaten . . . . . 116.
- 116 (135) Hydrotheken radiär gebaut, nur ausnahmsweise teilweise mit dem Stolo verwachsen (5. Familie: *Campanulinidae*) 117.
- 117 (132) Keine scharfe Grenze zwischen Hydrothek und Deckelapparat; der letztere wird durch Zusammenfaltung der distalen Partie der Hydrothekenwand gebildet . . . . . 118.
- 118 (131) Deckelapparat, wenn zusammengefaltet, kegelig (seltener in die Theka eingestülpt) . . . . . 119.
- 119 (126) Kriechende Kolonien . . . . . 120.
- 120 (125) Nematotheken fehlen (Gattung *Cuspidella* Hincks 1868) . . . . . 121.
- 121 (124) Stiellose, walzenförmige Hydrotheken; Gonotheken wie riesige Hydrotheken; die Gonophoren entwickeln sich zu freien Medusen . . . . . 122.
- 122 (123) Hydrothek höher als 2 mm, 6- bis 7mal so lang wie breit, etwas breiter als der Stolo; Basalpartie etwas verjüngt mit Neigung zur Stielbildung und Ringelung  
*Cuspidella (Laodicea?) grandis* Hincks 1868.
- 123 (122) Hydrothek weniger als 2 mm hoch, 2- bis 3mal so lang wie breit, so breit wie der Stolo, ohne basale Verjüngung oder Andeutung zu einer Stielbildung  
*Cuspidella (Laodicea?) humus* Hincks 1868.
- 124 (121) Hydrothek langgestielt, umgekehrt schlank kegelförmig; Gonotheken unbekannt . *Cuspidella producta* (G. O. Sars 1874).
- 125 (120) Dünne, schlanke Nematotheken vorhanden, etwa so lang wie die Hydrotheken  
Gattung *Lafoëina* M. Sars 1869 mit *Lafoëina tenuis* M. Sars 1869 (Fig. 56).
- 126 (119) Aufrechte, regelmäßig verzweigte Kolonien mit diaphragma-losen Hydrotheken (Gattung *Campanulina* van Beneden 1866) . . . . . 127.
- 127 (130) Stamm und Zweige überall geringelt . . . . . 128.
- 128 (129) Stamm regelmäßig, doch schwach zickzackartig gebogen, mit einer kurzgestielten Hydrothek an jeder Umbiegung; Gonotheken meist in Mehrzahl am Stamme neben der Basis des Hydrothekstieles, schlank eiförmig bis umgekehrt kegelförmig; Larvalentwicklung in einer Akrozyste  
*Campanulina (Opercularella) lacerata* Johnston 1847 (Fig. 57).

- 129 (128) Stamm unregelmäßig, mit Zweigursprüngen dicht unterhalb der Hydrotheken, die oft paarig sitzen; bis 5 Gonophoren in der Gonotheke, lösen sich als viertentakelige Medusen los

*Campanulina hincksi* Hartlaub 1897.



Fig. 56.  
*Lafoëina tenuis*,  
Hydrothek mit daneben  
sitzender schlanker  
Nematothek.  
Umgezeichnet nach  
JÄDERHOLM.



Fig. 57.  
Teil einer fertilen Kolonie von  
*Campanulina lacrata*.  
Umgezeichnet nach HINCKS.

- 130 (127) Ringelung am Stamm und Zweigen nur an der Basis und dicht unter den terminal gestellten Hydrotheken; langgestielte, große Gonotheken am Stolo oder am basalen Teil des Hydrocaulus; sie enthalten nur ein Gonophor, das sich als zweitentakelige Meduse löst

*Campanulina tenuis* van Beneden 1866.



Fig. 58.  
Zwei Hydrotheken von  
*Stegopoma fastigiatum*.  
Umgezeichnet nach  
JÄDERHOLM.

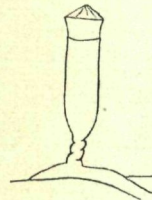


Fig. 59.  
Hydrothek von  
*Calicella syringa*.  
Nach BROCH.

- 131 (118) Der zusammengefaltete Deckelapparat dachförmig, zwischen 2 diametral gegenüberstehenden, steif zahnartigen Partien der distalen Hydrothekwand; kriechende Kolonien

Gattung *Stegopoma* Levinson 1893 mit *Stegopoma fastigiatum* (Alder 1860) (Fig. 58).

- 132 (117) Der Deckelapparat ist durch eine scharf hervortretende Grenze gegen die eigentliche Hydrothekwand abgegrenzt (von dem Dach der ursprünglichen Hydrothekenanlage gebildet) und meist aus dreieckigen Plättchen zusammengesetzt . 133.
- 133 (134) Kriechende Kolonien mit röhrenförmigen Hydrotheken an geringelten, wechselnd langen Stielen, die jedoch selten länger als die Hydrotheken sind; Diaphragma fehlt; eiförmige, kurzgestielte Gonotheken an den Stolonen; Larvenentwicklung in einer Akrozyste  
Gattung *Calicella* Hincks 1861 mit *Calicella syringa* (Linné 1758) (Fig. 59).
- 134 (133) Aufrechte Kolonien, mit schwach verzweigtem, wechselnd stark geringeltem Stamm; Diaphragma vorhanden; umgekehrt kegelige Gonotheken am Stamm, jede mit bis zu 6 Gonophoren, die sich zu freien Medusen entwickeln  
Gattung *Lovénella* Hincks 1868 mit *Lovénella clausa* (Lovén 1835).
- 135 (116) Hydrotheken zweiseitig symmetrisch, meist in die Zweige  $\pm$  tief eingebettet, mit zweiseitig symmetrischem, schiefem, aber nicht zweigeteiltem Diaphragma (6. Familie: **Sertulariidae**) . . . . . 136.
- 136 (147) Hydrothekenkante mit 3 oder 4 niedrigen Zähnen; der Deckelapparat aus gleichvielen dreieckigen Platten zusammengesetzt, die sich pyramidenähnlich aneinander schließen 137.
- 137 (138) Polypen ohne abkaulinem Blindsack; meist federförmige Kolonien, mit paarweise gestellten Hydrotheken in zwei Reihen; Hydrothek fast walzenförmig, die distale Hälfte frei vorragend mit 3 Zähnen; weibliche Gonotheken mit Marsupium  
Gattung *Sertomma* Stechow 1919 mit *Sertomma tamarisca* (Linné 1758).
- 138 (137) Polypen mit abkaulinem Blindsack; Hydrotheken alternierend, eine an jedem Internodium (Gattung *Sertularella* Gray 1848) . . . . . 139.
- 139 (140) Hydrothekenkante mit 3 Zähnen; Kolonie meist büschelig, mit einfachem, nicht vortretendem Stamm; Gonotheken mit tiefen Querfurchen und schmal röhrenförmiger Öffnung, ohne Zähne . . . *Sertularella tricuspida* Alder 1856 (Fig. 60).
- 140 (139) Hydrothekenkante mit 4 Zähnen . . . . . 141.
- 141 (142) Stamm und Hauptzweige zusammengesetzt (polysiphon), die äußeren Zweigpartien regelmäßig federförmig verzweigt; Hydrothek groß, die distale Hälfte der adkaulinen Wand frei, fast stets mit schwachen Querrunzeln; Gonotheken mit Querfurchen und 2 Zähnen an der distalen Öffnung  
*Sertularella gayi* (Lamouroux 1821).

- 142 (141) Stamm einfach, unregelmäßig verzweigt . . . . . 143.
- 143 (144) Hydrotheken glatt, groß, tonnenförmig, ausnahmsweise mit schwach angedeuteten Querrunzeln, besonders adkaulin; freier Teil der adkaulinen Wand sehr variabel; Gonotheken mit tiefen Querfurchen und 4 Zähnen um die distale Öffnung  
*Sertularella polyzonias* (Linné 1758).
- 144 (143) Hydrotheken mit tiefen Querfurchen . . . . . 145.
- 145 (146) Hydrotheköffnung durch eine Knickung der abkaulinen (unteren) Wandung zur Längsachse der Hydrothek schief gestellt; Gonotheken mit tiefen Querfurchen und 4 kräftigen Zähnen um die distale Öffnung  
*Sertularella rugosa* (Linné 1758) (Fig. 61).



Fig. 60.  
Hydrotheken von *Sertularella tricuspidata*;  
links mit Deckelapparat.  
Nach Broch.

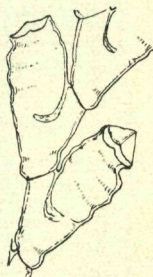


Fig. 61.  
*Sertularella rugosa*.  
Nach Broch.

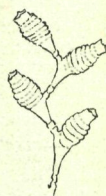


Fig. 62.  
*Sertularella tenella*.  
Umgezeichnet  
nach Hincks.

- 146 (145) Hydrotheköffnung senkrecht zur Hydrothekenachse; Gonotheken mit tiefen Querfurchen und einer zahnlosen, fast walzenförmigen, schmalen, distalen Öffnungspartie  
*Sertularella tenella* (Alder 1856) (Fig. 62).
- 147 (136) Hydrotheköffnung ohne Zähne oder mit 2 großen Lateralzähnen, zwischen denen ein fast rudimentäres medianes Zähnchen adkaulin vorkommen kann . . . . . 148.
- 148 (155) Hydrotheköffnung mit 2 lateralen Hauptzähnen; Deckelapparat mit 2 Membranen („Platten“) . . . . . 149.
- 149 (150) Die Ansatzstellen der Hydrotheken bilden am Zweig eine einfache Reihe (bei ganz kleinen Kolonien sind die Zweige noch zweizeilig); größte Ausbuchtung zwischen den Lateralzähnen adkaulin; Hauptstamm spiralgedreht mit in der Horizontalebene fiedrig verästelten Hauptzweigen  
Gattung *Hydrallmania* Hincks 1868 mit *Hydrallmania falcata* (Linné 1758) (Fig. 63).
- 150 (149) Hydrotheken an den Zweigen zweizeilig angeordnet, nur ausnahmsweise zur Einreihigkeit neigend; tiefste Bucht zwischen den Lateralzähnen abkaulin . . . . . 151.

- 151 (154) Polypen mit abkaulinem Blindsack; kein adkauliner Medianzahn an der Hydrothekante (Gattung *Sertularia* Linné 1758) . . . . . 152.
- 152 (153) Kolonien mit deutlichem, oft in ganzer Ausdehnung spiral gedrehtem Hauptstamm; Hydrotheken vom Zweig wenig divergierend, freie Partie ihrer adkaulinen Wand  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  der Hydrotheklänge; Gonotheken im Querschnitt oval, distal gewöhnlich mit zwei oder einem lateralen zahnartigen Vorsprung . . . . . *Sertularia cupressina* Linné 1758 (Fig. 64).



Fig. 63.  
Hydrotheken von  
*Hydrallmania falcata*.  
Nach Broch.



Fig. 64.  
Hydrotheken von  
*Sertularia cupressina*.  
Nach Broch.

[Die Forma *argentea* (Linné) hat einen in ganzer Ausdehnung spiral gedrehten Hauptstamm, die Forma *typica* (Broch) ist federförmig oder höchstens in der Gipfelpartie größerer Kolonien gedreht.]

- 153 (152) Kolonien mit wenig hervortretendem Hauptstamm, federförmig oder distal ein wenig gedreht; Hydrotheken vom Zweig stark divergierend, wenig eingebettet, die freie Partie der adkaulinen Wand fast ausnahmslos länger als  $\frac{1}{2}$  Hydrotheklänge; Gonotheken im Querschnitt polygonal, ausnahmsweise oval, ohne distale zahnartige Vorsprünge  
*Sertularia tenera* G. O. Sars 1874 (Fig. 65).
- 154 (151) Polypen ohne abkaulinen Blindsack; Hydrothekante mit einem adkaulinen medianen Zähnnchen  
Gattung *Dynamena* Lamouroux 1812 mit *Dynamena pumila* (Linné 1758) (Fig. 1, 40).
- 155 (148) Hydrotheköffnung höchstens mit Andeutungen von Lateralzähnen, meist ganz glatt; Deckelapparat aus einer Platte bestehend . . . . . 156.
- 156 (169) Die Deckelplatte adkaulin befestigt . . . . . 157.

- 157 (164) Polypen ohne abkaulinen Blindsack (Gattung *Nigellastrum* Oken 1815) . . . . . 158.
- 158 (159) Hydrotheken außen mit einem medianen und zwei lateralen abkaulinen niedrigen Längskielen; die adkauline Hydrothek-kante etwas ausgekerbt, so daß 2 Lateralzähne vorgetäuscht werden können; Gonotheken mit 8 Längsrippen, von denen sich 6 beim weiblichen zur Brutkammer zusammenbiegen, während 2 diametral gegenübergestellte stachelig vorragen  
*Nigellastrum rosaceum* (Linné 1758) (Fig. 66).
- 159 (158) Hydrotheken ohne äußere Längskiele . . . . . 160.

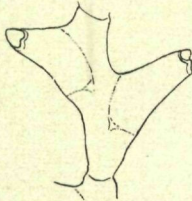


Fig. 65.  
Ein Zweiginternodium von  
*Sertularia tenera*.  
Nach Broch.



Fig. 66.  
Hydrothekenpaar von  
*Nigellastrum rosaceum*.  
Nach Broch.

- 160 (163) Abkauline Hydrothekwand an der Umbiegungsstelle mit einer inneren hervortretenden Querrippe . . . . . 161.
- 161 (162) Hauptstamm deutlich vortretend, viel dicker als die Äste; distale abkauline Hydrothek-kante eingebogen; Gonotheken birnenförmig, distal viereckig mit 4 kurzen, stumpfen Vorsprüngen, ohne Brutkammer  
*Nigellastrum alatum* (Hincks 1858).
- 162 (161) Hauptstamm und Äste ungefähr gleichdick, ersterer wenig auffällig; Hydrothek-kante nicht eingebogen; männliche Gonotheken birnenförmig, distal viereckig mit 4 stacheligen Eckvorsprüngen und kleiner, kegelförmiger, zentraler Öffnungspartie; weibliche groß, oval, mit 4 Längsrippen, je mit 2 distalen Stacheln (mit Brutkammer?)  
*Nigellastrum pinaster* (Ellis & Solander 1786).
- 163 (160) Abkauline Hydrothekwand ohne innere Querrippe; Hauptstamm meist wenig auffällig, so dick wie die Äste; Hydrothek mit kurzer, freier Partie, gleichförmig gebogen, ohne eingebogene Kante; Gonotheken mit 4 Rippen, die, blattartig verbreitert, beim ♀ eine distale Brutkammer bilden  
*Nigellastrum fallax* (Johnston 1847) (Fig. 39)
- 164 (157) Polypen mit abkaulinem Blindsack (Gattung *Abietinaria* Kirchenpauer 1884) . . . . . 165

- 165 (168) Hydrotheken in 2 einfachen Reihen an den Zweigen . 166.
- 166 (167) Derbgebaute Kolonien; die Hydrotheköffnung nach außen gerichtet, ihre Ebene einen schiefen Winkel mit der Zweigachse bildend . . . *Abietinaria abietina* (Linné 1758) (Fig. 67).
- 167 (166) Feingebaute Kolonien; die Ebene der Hydrotheköffnung bildet einen fast oder ganz rechten Winkel mit der Zweigachse  
*Abietinaria filicula* (Ellis & Solander 1786).

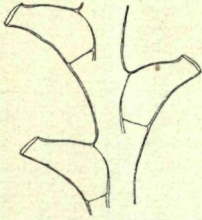


Fig. 67.  
Hydrotheken von  
*Abietinaria abietina*.  
Nach Broch.



Fig. 68.  
Hydrotheken von  
*Thujaria thuja*.  
Nach Broch.

- 168 (165) Die Hydrotheken jeder Zweigreihe sind alternierend nach rechts und links gerichtet und ein wenig verschoben, so daß eine Doppelreihe jeder Zweigseite entsteht; Kolonie starr federförmig mit deutlichem Hauptstamm  
*Abietinaria fusca* (Johnston 1847).
- 169 (156) Die Deckelplatte an der abkaulinen (unteren) Öffnungsseite befestigt (Gattung *Thujaria* Fleming 1828) . . . 170.
- 170 (171) Kolonie lampenputzerähnlich mit fast völlig oder meist völlig eingebetteten Hydrotheken  
*Thujaria thuja* (Linné 1758) (Fig. 68).
- 171 (170) Kolonie federförmig, seltener mit spiral gedrehter Gipfelpartie; Hydrotheken tief eingebettet, die freie Distalpartie der adkaulinen Wand etwa halb so lang wie der Öffnungsdurchmesser . . . *Thujaria lonchitis* (Ellis & Solander 1786).
- 172 (71) Mundpartie des Polypen geschlossen, keulenförmig, mit schmaler Basis über dem breiten Tentakelkranz sitzend; Polypenkörper vielmehr kelchförmig, breit (7. Familie: **Campanulariidae**) . . . 173.
- 173 (184) Hydrotheken mit einer ringförmigen inneren Wandverdickung kurz oberhalb der Stielgrenze; die Polypenbasis ist an der Oberseite dieser Wandverdickung an der Wand befestigt; stoloniale Kolonien (Gattung *Campanularia* Lamarck 1816) . . . 174.

- 174 (175) Kolonien aufrechte, starre Rhizokaulome (ausnahmsweise zum Teil kriechend), mit unverzweigten Hydrothekstielen allseitig am Stamm in annähernden Kreisen sitzend; Hydrotheken tief, annähernd walzenförmig, mit kräftigen, abgerundeten Zähnen; Gonotheken am Stamm oder Stolo flaschenförmig mit walzenförmiger Halspartie  
*Campanularia (Eucampanularia) verticillata* (Linné 1758)  
 (Fig. 1, 2).
- 175 (174) Kolonie kriechend, mit unverzweigten Hydranthenstielen; Gonotheken an den Stolonen . . . . . 176.
- 176 (183) Hydrothekseite mit Zähnen . . . . . 177.
- 177 (178) Zähne mauerzinnenähnlich, oben quer abgeschnitten; Hydrothek nahe der Mündung prismatisch, mit 8 bis 14 Seitenflächen, die je in einem Zahn endigen; Hydrothekstiel nur an der Basis und dicht unter der Hydrothek geringelt; Gonotheken eiförmig mit ± hervortretenden Querfurchen, oben quer abgeschnitten  
*Campanularia (Eucampanularia) hincksi* Alder 1856  
 (Fig. 69).
- 178 (177) Zähne ± spitz abgerundet; Hydrothekquerschnitt durchaus kreisförmig . . . . . 179.
- 179 (180) Hydrothekstiel in ganzer Länge ± deutlich spiral gedreht; Hydrothek klein, annähernd walzenförmig; Gonotheken glatt, flaschenförmig, mit walzenförmiger Halspartie  
*Campanularia (Eucampanularia) volubilis* (Linné 1758).
- 180 (179) Hydrothekstiel nur an der Basis und nahe unter der Hydrothek geringelt . . . . . 181.

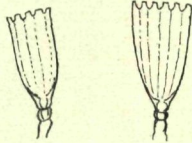


Fig. 69.  
 Hydrotheken von  
*Campanularia hincksi*.  
 Nach HINCKS.

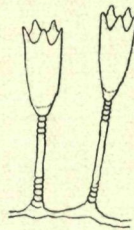


Fig. 70.  
*Campanularia raridentata*.  
 Nach HINCKS.

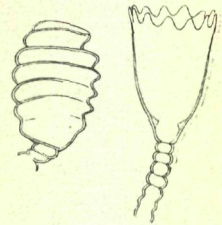


Fig. 71.  
 Gonothek (links) und  
 Hydrothek (rechts) von  
*Campanularia johnstoni*.  
 Nach BROCH.

- 181 (182) Hydrothek mit 5 bis 7 kräftigen, spitzen Zähnen, annähernd walzenförmig  
*Campanularia (Thaumantias?) raridentata* Alder 1863  
 (Fig. 70).



- 182 (181) Hydrothek mit 9 oder mehr ein wenig abgerundeten, kräftigen Zähnen, umgekehrt kegelförmig; Gonotheken oval mit einer tiefen Spiralfurche, oben quer abgeschnitten; Gonophoren lösen sich als viertentakelige Medusen los  
*Campanularia (Phialidium) johnstoni* Alder 1856 (Fig. 1, 71).
- 183 (176) Hydrothekseite glatt, ohne Zähne; Hydrothekstiel glatt bis wellig oder spiral gedreht; Hydrothekwand sehr wechselnd dick; Gonotheken umgekehrt kegelförmig, glatt oder mit einer bisweilen ziemlich kräftig hervortretenden Spiralfurche; Gonophoren lösen sich von Zeit zu Zeit als mund- und magenlose Medusen mit 4 Tentakelrudimenten los  
*Campanularia (Agastra) integra* MacGillivray 1842 (Fig. 3).
- 184 (173) Hydrotheken mit einem lamellosen Diaphragma; die Polypenbasis ist an der Oberseite des Diaphragmas an der Wand befestigt; aufrechte Kolonien mit echten Hydrocauli (Gattung *Laomedea* Lamouroux 1816) . . . . . 185.
- 185 (186) Hydrothek terminal gestellt, Zweige an seitlichen Apophysen; Kolonien starr, wenig verzweigt; Hydrotheken mit langen, schlanken und spitzen Zähnen; Gonotheken umgekehrt schlank kegelförmig; die Gonophoren lösen sich als 8-tentakelige Medusen ab . . . *Laomedea (Clytia ?) gracilis* (M. Sars 1851).
- 186 (185) Hydrothekstiele an seitlichen Apophysen entspringend; Wachstumspunkt terminal (Sympodien) . . . . . 187.
- 187 (192) Hydrothekseite glatt, weder wellig noch gezähnt . . . 188.
- 188 (189) Diaphragma gegen die Hydrothekwand verdickt; eine innere Perisarkverdickung an der Unterseite (Proximalseite) der Apophyse; Gonothek umgekehrt kegelig bis (fast) walzenförmig mit schmaler, von einem niedrigen Kragen umgebener distaler Öffnung; die zahlreichen Gonophoren lösen sich als 16- bis 20-tentakelige Medusen ab  
*Laomedea (Obelia) geniculata* (Linné 1758) (Fig. 72).
- 189 (188) Diaphragma nicht gegen die Hydrothekwand verdickt; keine Perisarkverdickung unter der Apophyse; seßhaftbleibende Gonophoren, die auch nicht aus der Gonothekenöffnung hervortreten . . . . . 190.
- 190 (191) Diaphragma fast ausnahmslos senkrecht zur Hydrothekachse stehend; grobgebaute Kolonien, deren Gonotheken in der Mitte ihre größte Breite zeigen und distal quer abgeschnitten sind  
*Laomedea (Eulaomedea) flexuosa* Alder 1850 (Fig. 1, 73).
- 191 (190) Diaphragma fast stets einen schiefen Winkel mit der Hydrothekachse bildend; feingebaute Kolonien, deren Gonotheken mit der größten Breite distal umgekehrt kegelig bis nahezu walzenförmig sind  
*Laomedea (Eulaomedea) conferta* Hartlaub 1897  
(= *Laomedea angulata* Hincks 1868?).

- 192 (187) Hydrothekante wellig oder gezähnt . . . . . 193.  
 193 (196) Hydrothekante wellig (ausnahmsweise glatt); Gonotheken umgekehrt schlank-kegelförmig, mit einer engen, von einem niedrigen Kragen umgebenen distalen Öffnung; die zahlreichen Gonophoren lösen sich als 16- bis 20-tentakelige Medusen ab . . . . . 194.

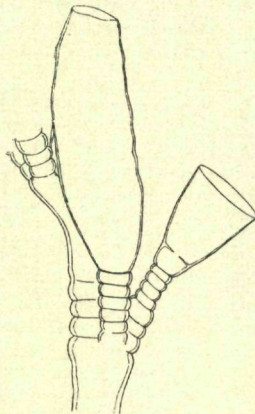


Fig. 73.  
*Laomedea flexuosa*,  
 Hydrothek und Gonothek.  
 Nach Broch.

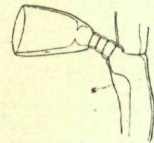


Fig. 72.  
*Laomedea geniculata*;  
 Peridermverdünnung  
 unter der Apophyse.  
 Nach Broch.

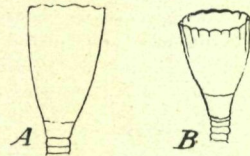


Fig. 74.  
 Hydrotheken von  
*Laomedea longissima* (A) und  
*Laomedea dichotoma* (B).  
 Nach Broch.

- 194 (195) Querschnitt der Öffnungspartie der Hydrothek kreisförmig; Kolonien mit dunkelbraunem bis schwarzem Hauptstamm, bis zu 20 cm hoch oder noch höher  
*Laomedea (Obelia) longissima* (Pallas 1766) (Fig. 74 A).  
 195 (194) Querschnitt der Öffnungspartie der Hydrothek vieleckig polygonal; Kolonien meist mit hellgefärbtem Hauptstamm; höchstens ein paar cm hoch  
*Laomedea (Obelia) dichotoma* (Linné 1758) (Fig. 74 B).  
 196 (193) Hydrothekante gezähnt . . . . . 197.  
 197 (198) Zähne spitz, doch niedrig, nur durch seichte Ausbuchtungen getrennt; Diaphragma fast stets mit der Hydrothekachse einen schiefen Winkel bildend; feingebaute Kolonien mit keulen- bis fast walzenförmigen Gonotheken, mit kuppelartigem Deckel, je mit 1 bis 2 Gonophoren; Larvenentwicklung in gallertigen Akrozyten  
*Laomedea (Paralaomedea) brochi* Spletstösser 1924  
 (= *Laomedea neglecta* Alder 1856?).  
 198 (197) Zähne mauerzinnenähnlich, oben quer abgeschnitten . . . 199

- 199 (200) Hauptstamm aus mehreren Röhren zusammengesetzt, allseitig mit reich verästelten Zweigen besetzt; Kolonie fast fuchsschwanzähnlich; Gonotheken umgekehrt kegelförmig bis walzenförmig, oft etwas gerunzelt, mit enger, von einem niedrigen Kragen umgebener distaler Öffnung; Gonophoren sessil, weder Akrozysten noch Mekonidien an der Gonotheköffnung bildend  
*Laomedea (Eulaomedea) gelatinosa* (Pallas 1766).
- 200 (199) Hauptstamm einfach, nicht allseitig mit Zweigen besetzt; die reifen Gonophoren werden als tentakeltragende Mekonidien zur Gonotheköffnung vorgeschoben . . . . . 201.
- 201 (202) Grobe Stöcke mit breiten, umgekehrt kegelförmigen Hydrotheken, deren Zähne keine mediane Längsfurche oder Einschnitte aufweisen . . . *Laomedea (Gonothyræa) lovéni* (Allman 1859).
- 202 (201) Feine Stöcke mit schlank umgekehrt kegelförmigen, meist nahezu walzenförmigen Hydrotheken, deren Zähne einen kleinen medianen Einschnitt haben, von dem sich eine feine Furche eine Strecke weit an der äußeren Hydrothekwand nach unten zieht . . . *Laomedea (Gonothyræa) hyalina* (Hincks 1868).

## II. Medusengeneration.

- 1' (67') Gonaden am Manubrium; Statozysten fehlen durchaus; dagegen sind Augenflecke sehr häufig vorhanden; meist hoch-

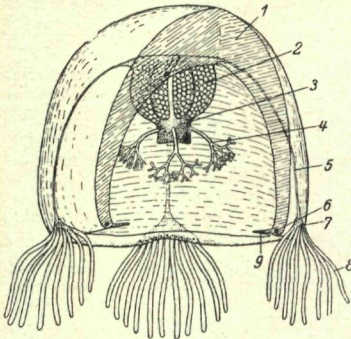


Fig. 75.

Schema einer Anthomeduse (Fam. Margelidae); ein Teil der Glocke ist weggelassen, um die Schirmhöhle und ihre Organe deutlicher zu zeigen. Die Glocke besteht aus dicker Gallerte (1); vom Zentrum des Glockenhöhlendaches hängt das Manubrium (3) herab, an dessen Seiten die Gonaden (2) sitzen. Die Margelidae haben gewöhnlich Mundgriffel (4). An der Innenseite des Schirmes strahlen von der Magenbasis die Radiarkanäle (5) aus, die in den Ringkanal (6) einmünden. Die Tentakelbulben (7) tragen bei vielen Margelidae Bündel von Tentakeln (8); die untere Begrenzung der Glockenhöhle wird durch das Velum (9) bezeichnet. Nach Broch.

gewölbte Formen (Atheate Polypen).

I. Unterordnung: **Anthomedusae** . . . . . 2'.

- 2' (66') Ringkanal vorhanden; Radiärkanäle fast stets unverzweigt . . . . . 3'.
- 3' (4') Tentakel verzweigt (oder unverzweigt, doch mit gestielten Nesselbatterien); mittels ihrer Tentakel kriechende Formen, oft mit sehr reduziertem Schirm (**1. Familie: *Cladonemidae***).

Hierher: Gattung *Cladonema* Dujardin 1853 mit *Cladonema (Stauridium) radiatum* Dujardin 1853 (Fig. 76).

(Der hierhergehörige winzig kleine Polyp *Stauridium (Cladonema) radiatum* Dujardin 1853 ist eine Art der *Pennariidae* mit 4 distalen kapitaten und 4 basalen, starren,

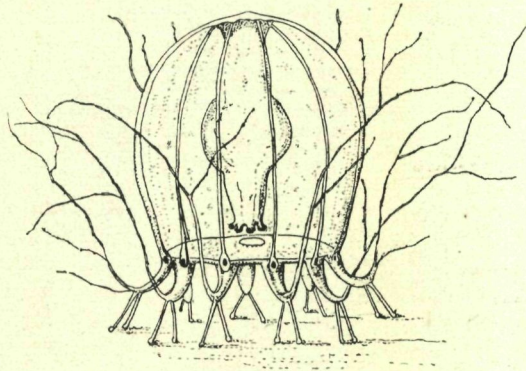


Fig. 76. *Cladonema radiatum*. — Nach HINCKS aus HARTLAUB.

fadenförmigen Tentakeln; die Gonophoren entstehen zwischen beiden Tentakelwirteln.)

- 4' (3') Tentakel weder verzweigt noch mit gestielten Nesselbatterien . . . . . 5'.
- 5' (26') Manubrium walzenförmig, ohne Lippen und Mundgriffel; die Gonaden bilden ein zusammenhängendes Rohr oder mehrere getrennte Ringe um das Manubrium (**2. Familie: *Codonidae***) . . . . . 6'.
- 6' (23') An jedem Tentakelbulbus nur ein Tentakel (mitunter rudimentär) . . . . . 7'.
- 7' (20') Exumbrella ohne Nesselrippen oder meridionale Reihen von Nesselzellen . . . . . 8'.
- 8' (15') Vier gleichgroße wohlentwickelte Tentakel . . . . . 9'.
- 9' (14') Magenstiel fehlt; Augenflecke an den Tentakelbulben (Gattung *Sarsia* Lesson 1843) . . . . . 10'.
- 10' (13') Gonaden einheitlich, röhrenförmig, nicht in Ringe zerlegt; keine Medusenknospen am Manubrium . . . . . 11'.

- 11' (12') Das schlauchförmige Manubrium hat eine gonadenfreie Endpartie und ist, ausgestreckt, mehrmals länger als die Glockenhöhle . *Sarsia (Coryne) tubulosa* (M. Sars 1835) (Fig. 77).

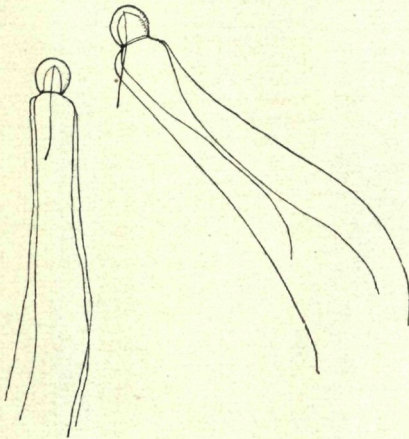


Fig. 77.  
*Sarsia tubulosa*, schwimmend. — Nach HARTLAUB.

- 12' (11') Das Manubrium ist von der röhrenförmigen Gonade gänzlich umhüllt und ragt, ausgestreckt, höchstens mit einem Drittel aus der Glockenhöhle hervor  
*Sarsia (Coryne) producta* (Hincks 1862).
- 13' (10') Die Gonade bildet mehrere, durch Zwischenräume getrennte Ringe am Manubrium; Medusenknospen werden am Manubrium erzeugt  
*Sarsia [Purena] gemmifera* Forbes 1848 (Fig. 26).
- 14' (9') Mit Magenstiel; Medusenknospen werden am Manubrium erzeugt; Tentakel mit schwach entwickelten Basalbulben, ohne Ozellen, aber mit sehr großen Endanschwellungen  
Gattung *Eucodonium* Hartlaub 1907 mit *Eucodonium bronnei* Hartlaub 1907 (Fig. 78).
- 15' (8') Ein oder meist drei der 4 ursprünglichen Tentakel rückgebildet; die radiäre Symmetrie des Schirmes beibehalten; keine Bildung von Medusenknospen . . . . . 16'.
- 16' (19') Schirm ohne Scheitelaufsatz (Gattung *Euphysa* Forbes 1846) . . . . . 17
- 17' (18') Nur ein Tentakel ist völlig rückgebildet, die 2 seitlichen wohlausgebildet, doch klein, der 4. aber kräftig entwickelt; Manubrium walzenförmig (bei jungen Individuen, wo die seitlichen Tentakel noch nicht entwickelt sind, nehmen die

entsprechenden Bulben eine mittlere Größe zwischen dem tentakeltragenden und dem tentakellosen Bulbus ein

*Euphysa (Corymorpha) tentaculata* Linko 1904 (Fig. 79).

- 18' (17') Nur ein Tentakel entwickelt; die 3 tentakellosen Bulben unter sich gleichgroß; Manubrium flaschenförmig, mit breiter Basis aufsitzend . *Euphysa (Corymorpha) aurata* Forbes 1848.

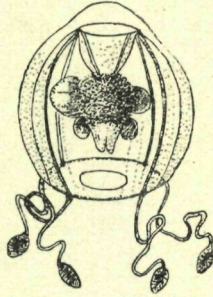


Fig. 78.  
*Eucodonium browneti*.  
Nach BROWNE aus HARTLAUB.

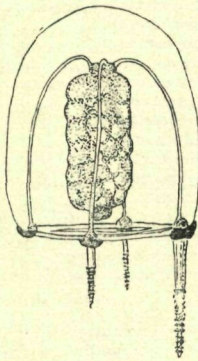


Fig. 79.  
*Euphysa tentaculata*.  
Nach KRAMP aus BROCH.

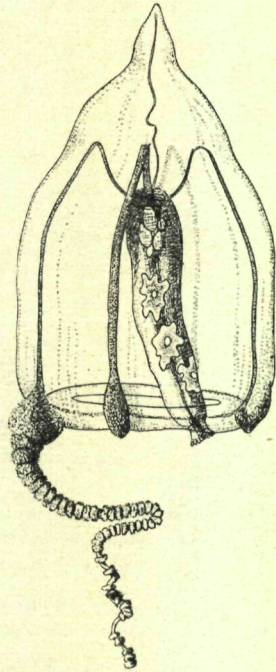


Fig. 80.  
*Steenstrupia nutans*.  
Nach HARTLAUB.

- 19' (16') Die Glocke hat einen spitzen Scheitelaufsatz; der eine Bulbus ist kräftig entwickelt und trägt einen großen Tentakel, die übrigen 3 sind klein, unter sich gleichgroß und tentakellos

Gattung *Steenstrupia* Forbes 1846 mit *Steenstrupia (Corymorpha) nutans* (M. Sars 1835) (Fig. 80).

- 20' (7') Exumbrella völlig entwickelter Exemplare mit meridionalen Nesselrippen oder Reihen von Nesselzellen ausgestattet . 21'.

- 21' (22') Vier wohlentwickelte gleichgroße Tentakel, ohne Augenflecke am Bulbus; 4 adradiale Paare subumbrellarer Nesselrippen; Medusenknospen werden nicht erzeugt  
 Gattung *Ectopleura* L. Agassiz 1862 mit *Ectopleura (Tubularia) dumortieri* (van Beneden 1844).
- 22' (21') Nur ein Tentakel wird entwickelt, an dessen Basis Medusenknospen erzeugt werden (wegen frühzeitiger Entwicklung des Tentakels der Knospe wird oft eine Mehrzahl von Tentakeln am Bulbus vorgetäuscht); Schirm wegen stärkerer Entwicklung der tentakeltragenden Seite zweiseitig symmetrisch, mit 5 meridionalen Nesselstreifen: 3 radiale, zu den Tentakelrudimenten führend, 2 adradiale entlang dem tentakeltragenden Radius  
 Gattung *Hybocodon* L. Agassiz 1862 mit *Hybocodon (Tubularia) prolifer* L. Agassiz 1862 (Fig. 27).
- 23' (6') Jeder Tentakelbulbus trägt mehrere (2 bis 5) Tentakel und sind ohne Augenflecke (Gattung *Margelopsis* Hartlaub 1897) . . . . . 24'.
- 24' (25') Drei bis fünf Tentakel am Bulbus; Nematozysten am Tentakel gleichmäßig verteilt, nicht in Ringen oder terminalen Knoten  
*Margelopsis haeckeli* Hartlaub 1897 (Fig. 38).
- 25' (24') Zwei (ausnahmsweise drei) Tentakel am Bulbus; Nematozysten nur am distalen Teil der Tentakel, hier Ringe und einen terminalen Knoten bildend  
*Margelopsis hartlaubi* Browne 1903.
- 26' (5') Manubrium viereckig, mit 4 interradialen (mitunter adradialen) Gonaden . . . . . 27'.
- 27' (48') Mundpartie mit 4 (oder mehr) einfachen oder verzweigten Mundgriffeln oder mit Nesselknöpfen am Mundrande; Tentakel in 4 oder 8 Gruppen, seltener in einfacher Reihe am Schirmrand (**3.** Familie: **Margelidae**) . . . . . 28'.
- 28' (43') Die Tentakel bilden gesonderte Gruppen am Schirmrand 29'.
- 29' (40') Vier radiale Tentakelgruppen; Magenbasis kreuzförmig; Mundgriffel dichotom verzweigt (Gattung *Bougainvillia* Lesson 1830) . . . . . 30'.
- 30' (39') An der Innenseite jeder Tentakelbasis findet sich ein dunkler (meist schwarzer, mitunter roter) Augenfleck . . . . . 31'.
- 31' (32') Das Dach der Glockenhöhle bildet einen (bis zur Mitte dieser herabhängenden) umgekehrt kegelförmigen Fortsatz, an dessen Seiten sich 4 getrennte Magenlappen bis an die Basis des Fortsatzes erstrecken; Mundgriffel kurz, aber reich verzweigt; über 40 dünne Tentakel in zwei Reihen am Tentakelbulbus  
*Bougainvillia (Perigonimus) macloviana* Lesson 1830 (Fig. 81).

- 32' (31') Keine kegelige Gallertverdickung des Glockenhöhlendaches, der Magenlappen trägt . . . . . 33'.
- 33' (34') Ein Magenstiel (Gallertkegel mit Radiärkanälen, aber ohne Magenlappen) meist deutlich entwickelt; die Gonaden bilden 4 interradiale Polster; Mundgriffel kurz, 4- bis 5- (selten 6- bis 7-)mal dichotom verzweigt; 11 bis 15, mitunter bis zu 22 Tentakel am Bulbus  
*Bougainvillia (Perigonimus) superciliaris* (L. Agassiz 1849).

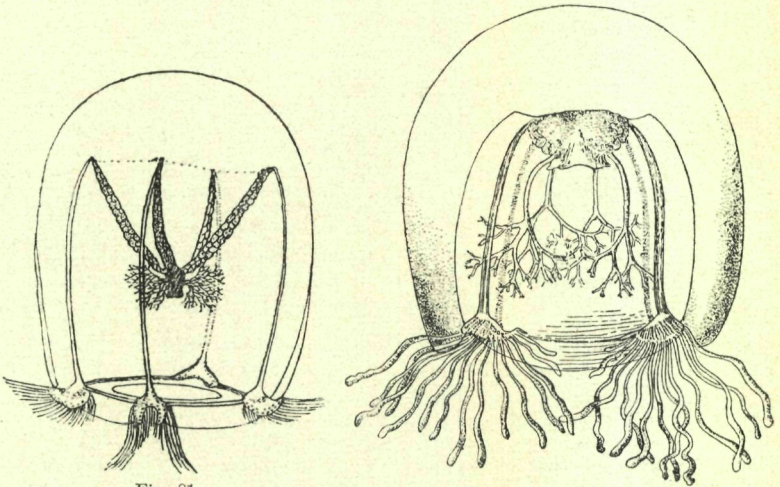


Fig. 81.  
*Bougainvillia macloviana*,  
 von Helgoland. — Nach HARTLAUB.

Fig. 82.  
*Bougainvillia britannica*. — Nach HARTLAUB.

- 34' (33') Magenstiel fehlt; das Manubrium sitzt dem Glockenhöhlendach mit breiter Basis direkt an; adradiale Gonaden, die nur bei höchster Entwicklung interradial verschmelzen . . . 35'.
- 35' (38') Mundgriffel bei erwachsenen Individuen mehr als 3mal dichotom geteilt; Radialkanäle breit bandförmig . . . 36'.
- 36' (37') Mundgriffel langstämmig, etwa von der zweifachen Länge des Manubriums, doch nicht bis zum Schirmrand herabreichend, 5- bis 6- (selten 7-)mal dichotom verästelt; mehr als 30 dünne Tentakel am Bulbus  
*Bougainvillia (Bougainvillia) britannica* Forbes 1841  
 (Fig. 82).
- 37' (36') Mundgriffel kurzstämmig, meist schon von der Basis an verzweigt, kaum so lang wie das Manubrium, 7- bis 8-mal dichotom verästelt; 30 bis 40 Tentakel am Bulbus dicht gedrängt . *Bougainvillia principis* (Steenstrup 1850) (Fig. 9).



38' (35') Mundgriffel bei erwachsenen Individuen nur 2- bis 3-mal dichotom verzweigt, kurzstämmig, kürzer als das Manubrium; 3 bis 4, selten bis 7 Tentakel am Bulbus

*Bougainvillia* (*Bougainvillia*) *ramosa* (van Beneden 1854).

39' (30') Keine Augenflecke am Tentakelbulbus; ein kurzer Magenstiel tritt auf; die Gonaden bilden interradiale Polster; kurzstämmige, 6- bis 7-mal dichotom verzweigte Mundgriffel etwa so lang wie das Manubrium; 5 bis 7 derbe Tentakel am Bulbus

*Bougainvillia nordgárdi* Browne 1903 (Fig. 83).

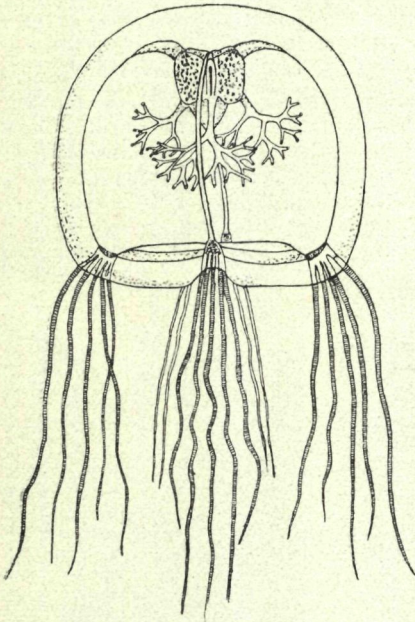


Fig. 83.

*Bougainvillia nordgárdi*. — Nach BROWNE aus HARTLAUB.

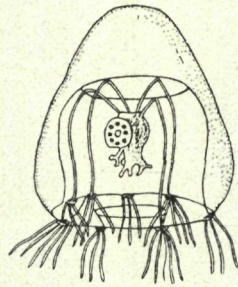


Fig. 84.

*Rathkea octopunctata*.  
Nach LINKO aus HARTLAUB.

40' (29') Acht Tentakelgruppen am Schirmrande (4 radiale, 4 interradiale); Magenbasis nicht kreuzförmig . . . . . 41'

41' (42') Vier unverzweigte Mundgriffel entspringen kurz oberhalb des Mundrandes an der Außenwand des Manubriums; Mund nicht eckig ausgezogen; Medusenknospen werden am Manubrium erzeugt

Gattung *Lizzia* Forbes 1846 mit *Lizzia blondina* Forbes 1846 (Fig. 32).

- 42' (41') Mund eckig; die Mundlippen an jeder Ecke 2 kurze Mundgriffel bildend, die an der Unterseite eine Längsrinne haben; an der Basis der Griffel kurzgestielte Nesselknöpfe am Mundrand; Medusenknospen am Manubrium der jungen Individuen  
Gattung *Rathkea* Brandt 1837 mit *Rathkea octopunctata* (M. Sars 1835) (Fig. 84).
- 43' (28') Tentakel am Schirmrand gleichmäßig verteilt, nicht in Gruppen . . . . . 44'.
- 44' (45') Mundrand ohne Griffel, mit einer fortlaufenden Reihe von Nesselknöpfen; junge Quallen mit 8 meridionalen, exumbrellaren, adradialen Nesselstreifen; hermaphroditische Formen; mit einem Polster von Chordazellen über dem Magen  
Gattung *Turritopsis* MacCrady 1856 mit *Turritopsis (Dendroclava?) polycirra* (Keferstein 1862).
- 45' (44') Ausläufer des lappigen Mundrandes bilden unverzweigte oder schwach verzweigte Mundgriffel; Exumbrella mit zerstreuten Nesselzellen, nie aber mit Nesselstreifen; getrenntgeschlechtliche Medusen; ohne Chordazellenpolster über dem Magen (Gattung *Podocoryne* M. Sars 1846) . . . . . 46'.

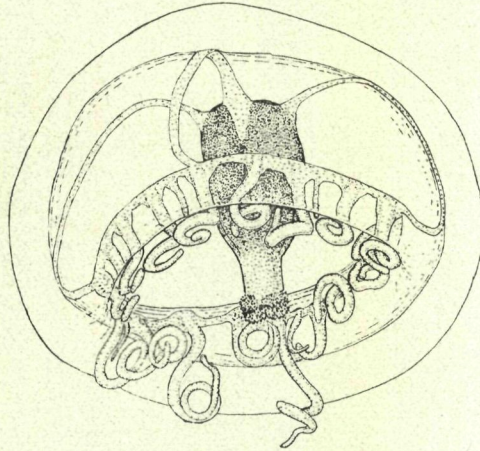


Fig. 85. *Podocoryne areolata*, aus dem Oslofjord bei Dröbak, V. 1927; das Exemplar (mit 3 mm Durchmesser und nur 20 Tentakeln) hat noch nicht deutlich verzweigte Mundgriffel wie Exemplare mit 32 Tentakeln, die zur selben Zeit beobachtet wurden. — Original.

- 46' (47') Ohne Magenstiel; 4 kurze, unverzweigte Mundgriffel; 8 Randtentakel, von denen die 4 radialen kräftiger sind (bei Ablösung vom Ammenpolypen sind gewöhnlich nur diese 4 Tentakel entwickelt)

*Podocoryne (Hydractinia) carnea* M. Sars 1846

- 47' (46') Mit kurzem Magenstiel; 4 kurze, bis 3-mal dichotom verzweigte Mundgriffel; jedenfalls bis 32 Tentakel am Schirm-

rand (bei Ablösung von Ammenpolypen sind, offenbar meist, schon 8 Tentakel vorhanden)

*Podocoryne (Hydractinia) areolata* (Alder 1857) (Fig. 85).

48' (27') Mundgriffel und Nesselknöpfe am Mundrand fehlen; Mund mit 4 einfachen oder gekräuselten Lippen; Tentakel am Glockenrand in einfacher oder doppelter Reihe (4. Familie: **Tiaridae**) . . . . . 49'.

49' (64') Radialkanäle stets unverzweigt, meist breit bandförmig; Zentripetalkanäle fehlen; Haupttentakel mit basaler Anschwellung oder „Bulbus“ (Neoturriden-Gruppe) . . . 50'.

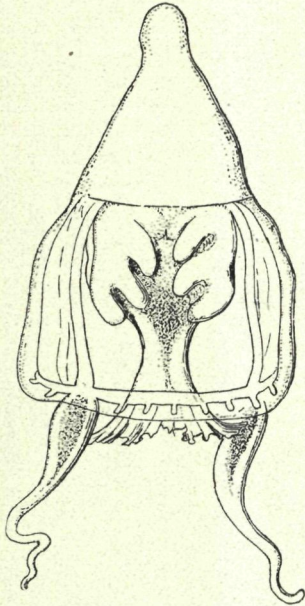


Fig. 86.  
*Amphinema dinema*.  
Nach HARTLAUB.

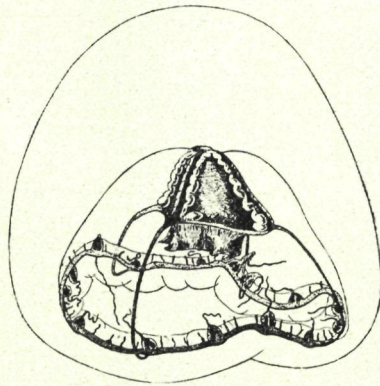


Fig. 87.  
*Tiaranna rotunda*.  
Nach KRAMP & DAMAS.

50' (53') Völlig entwickelte Meduse mit nur 2 mächtig entwickelten, diametral gegenübergestellten Tentakeln; dazwischen am Schirmrande zahlreiche Tentakelanlagen, die nicht zur weiteren Entwicklung gelangen; Glocke mit Scheitelaufsatz . . . 51'.

51' (52') Mundlippen glatt, nicht gefaltet oder gekräuselt; die Gonaden bilden 8 adradiale, einfache Wülste  
Gattung *Tiarula* Hartlaub 1913 mit *Tiarula coeca* Hartlaub 1913.

52' (51') Mundlippen etwas gekräuselt; die 8 adradialen Gonaden je meist aus 3 dicken Wülsten zusammengesetzt, die von der

Magenkante bis zum Interradius schräg nach unten verlaufen  
 Gattung *Amphinema* Haeckel 1879 mit *Amphinema*  
*dinema* (Péron & Lesueur 1809) (Fig. 86).

- 53' (50') Erwachsene Medusen mit mehr als 2 völlig entwickelten  
 Tentakeln; Gonaden kompliziert gebaut . . . . . 54'.
- 54' (55') Scheitel der dickgallertigen Glocke abgerundet, ohne Auf-  
 satz; Radiärkanäle glattrandig; meist 16 (seltener 8) Ten-  
 takel am Schirmrand; zwischen je 2 Tentakeln 2 bis 3, selten  
 4 Tentakelrudimente  
 Gattung *Tiaranna* Hartlaub 1913 mit *Tiaranna rotunda*  
 (Quoy & Gaimard 1827) (Fig. 87).
- 55' (54') Glocke mit apikalem Scheitelaufsatz oder verjüngter Scheitel-  
 partie . . . . . 56'.
- 56' (57') Mesenterien fehlen; die Radiärkanäle glatt oder mit schwach  
 gezackten Seitenkanten; ein niedriger Magenstiel angedeutet  
 Gattung *Halitholus* Hartlaub 1913 mit *Halitholus*  
*(Perigonimus) cirratus* Hartlaub 1913 (Fig. 88).

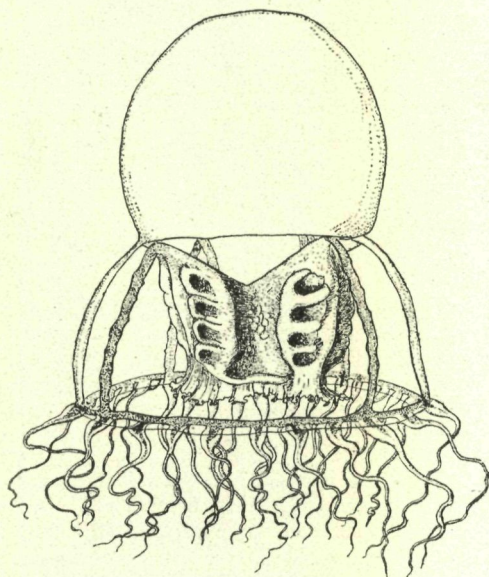


Fig. 88. *Halitholus cirratus*. — Nach HARTLAUB.

- 57' (56') Mesenterien vorhanden; die breit bandförmigen Radiärkanäle  
 gehen von einem schlitzförmigen Spalt der Magenwand aus;  
 die Seiten der Kanäle zackig, meist mit kurzen seitlichen  
 Aussackungen; Magenstiel fehlt . . . . . 58'.

- 58' (63') Gonaden interradsial, mit einer median von unten einschneidenden „Hufeisenfurche“, von der Querwülste ausgehen (Gattung *Leuckartiara* Hartlaub 1913) . . . 59'.
- 59' (60') Zahl der völlig entwickelten Tentakel nicht höher als 28, meist 16; zwischen je 2 Tentakeln bis zu 8 stummelförmig bleibende Tentakelanlagen („Ozellarkolben“); Tentakelbulbus sattelförmig die Schirmkante umfassend, mit exumbrellarem Sporn  
*Leuckartiara (Perigonimus) octona* (Fleming 1823) (Fig. 10).
- 60' (59') Zahl der völlig entwickelten Tentakel 40 oder mehr; keine stummelförmig bleibenden Tentakelanlagen; am sattelförmigen Tentakelbulbus fehlt der exumbrellare Sporn . . 61'.
- 61' (62') Apikalaufsatz stets wohlausgebildet, hoch und gegen den Schirm deutlich abgesetzt; bis über 40 Tentakel in einer weitläufigen Reihe am Schirmrand

*Leuckartiara nobilis* Hartlaub 1913.

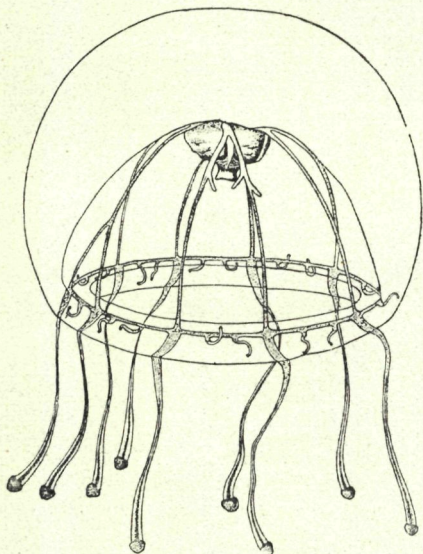


Fig. 89.  
*Bythotiarra murrayi*. — Nach HARTLAUB.

- 62' (61') Apikalaufsatz wenig entwickelt, gegen den Schirm undeutlich abgegrenzt; mehr als 100 Tentakel so dicht gedrängt, daß eine Zweireihigkeit am Glockenrand vorgetäuscht werden kann  
*Leuckartiara brevicornis* (Murbach & Shearer 1902).
- 63' (58') Statt einer „Hufeisenfurche“ eine netzartig bis wabig strukturierte interradsiale Mittelpartie der Gonade mit adradialen

Taschenreihen; Apikalaufsatz wechselnd stark entwickelt; 60 bis 90 Tentakel, ohne Augenflecken am Bulbus

Gattung *Neoturris* Hartlaub 1897 mit *Neoturris* (*Perigonimus*?) *pileata* (Forskål 1775).

- 64' (49') Radialkanäle eng, mitunter verzweigt; vom Ringkanal ausgehende, nach oben verschieden weit reichende und blind endigende „Zentripetalkanäle“ treten bei mehreren Arten auf; Tentakel ohne Basalanschwellung, dagegen oft mit Endknopf (Calycopsiden-Gruppe) . . . . . 65'.
- 65' (66') Ohne Zentripetalkanäle, mit 4 verzweigten Radiärkanälen und 8 bis 16 Tentakeln, mit Endanschwellungen  
Gattung *Bythotiar*a Günther 1903 mit *Bythotiar*a *murrayi* Günther 1903 (Fig. 89).
- 66' (65') Mit 4 unverzweigten Radiärkanälen und 4 interradialen Zentripetalkanälen; 8 Tentakel (4 radiale und 4 interradiale, den Zentripetalkanälen entsprechend, — ohne Endanschwellung?)  
Gattung *Calycopsis* Fewkes 1882 mit *Calycopsis simplex* Kramp & Damas 1925 (Fig. 90).

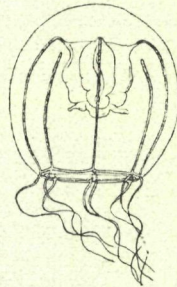


Fig. 90.  
*Calycopsis simplex*. — Nach KRAMP & DAMAS.

- 67' (2') Ringkanal fehlt; Radialkanäle verzweigt, ihre Endigungen den Tentakeln an Zahl entsprechend (**5. Familie: *Willisia*idae.**)  
Mit 6 verzweigten Radialkanälen  
Gattung *Willisia* Forbes 1846 mit *Willisia* (*Lar*) *stellata* Forbes 1846.
- 68' (1') Gonaden subumbrellar oder am Magenstiel an den Radiärkanälen; Statozysten und Augenflecke kommen vor, die einen oder die anderen, ausnahmsweise auch beide, können fehlen; meist scheibenförmige bis halbkugelige Formen (Thekaphore Polypen).
- II. Unterordnung: ***Leptomedusae*** . . . . . 69'.



Gattung *Laodicea* Lesson 1843 mit *Laodicea (Cuspidella) undulata* (Forbes & Goodsir 1851) (Fig. 92).

77' (76') Manubrium anscheinend verschwunden; die Ecken der kreuzförmigen, weiten Mundöffnung bilden schlitzförmige Spalten bis zum distalen Ende der Gonaden an der Unterwand der erweiterten Radiärkanäle; Schirm flach tellerförmig, bis 20 cm breit; Velum schmal, nur 1 bis 2 mm breit;

Gattung *Staurophora* Brandt 1838 mit *Staurophora mertensi* Brandt 1838.

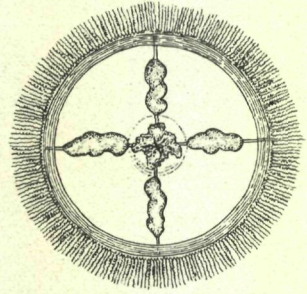
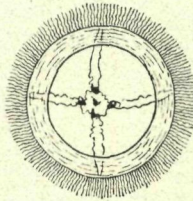
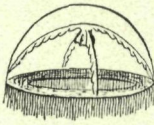


Fig. 92.  
*Laodicea undulata*.  
Nach KRAMP.

Fig. 93.  
*Tiaropsis multicirrata*.  
Nach HAECKEL aus BROCH.

- 78' (69') Stozysten am Schirmrand vorhanden . . . . . 79'
- 79' (88') Randbläschen offen; Augenflecke oft vorhanden; vier bis zahlreiche einfache Radiärkanäle (**3.** Familie: **Mitrocomidae**) . . . . . 80'
- 80' (87') Vier Radiärkanäle . . . . . 81'
- 81' (86') Acht Randbläschen; Augenflecke vorhanden . . . . . 82'
- 82' (83') Zirren und Zwergtentakel fehlen; Magenstiel kurz und breit; Gonaden von der Basis des Magenstieles fast bis ans Ringgefäß reichend; etwa 300 Tentakel; Schirmbreite bis 20 mm  
Gattung *Tiaropsis* L. Agassiz 1849 mit *Tiaropsis multicirrata* (M. Sars 1835) (Fig. 93).
- 83' (82') Steife Zwergtentakel zwischen den Haupttentakeln; Magenstiel fehlt (Gattung *Cosmetira* Forbes 1848) . . . . . 84'
- 84' (85') Schirmdurchmesser etwa 20 mm; die schmal linearen, etwas welligen Gonaden nur die beiden Enden der Radiärkanäle freilassend; meist 6 Zwergtentakel zwischen je 2 der etwa 64 Tentakel . . . . . *Cosmetira pilosella* (Forbes 1848).
- 85' (84') Schirmdurchmesser bis 30 bis 40 mm; Gonaden nur am äußeren Drittel bis zur Hälfte der Radiärkanäle; meist 8 Zwergtentakel zwischen je 2 der etwa 100 Tentakel  
*Cosmetira megalotis* (Maas 1893).



- 86' (81') Sechzehn Randbläschen; Augenflecke fehlen; zwischen den Tentakeln Zirren, die spiralig aufgerollt werden können  
Gattung *Mitrocoma* Haeckel 1879 mit *Mitrocoma polydiademata* (Romanes 1876).
- 87' (80') Zahlreiche (bis 17, oder mehr?) einfache Radialkanäle, die über der Magenbasis 4 Gruppen bilden; zahlreiche Randbläschen; Augenflecke fehlen; zwischen den wenigstens 450 Tentakeln finden sich Zirren, die spiralig aufgerollt werden können  
Gattung *Halopsis* Al. Agassiz 1863 mit *Halopsis ocellata* Al. Agassiz 1863 (Fig. 94).

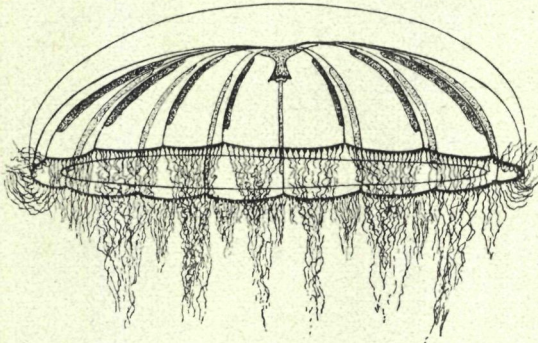


Fig. 94. *Halopsis ocellata*. — Nach KRAMP & DAMAS.

- 88' (79') Randbläschen geschlossen; Augenflecke fehlen . . . . . 89'.
- 89' (112') Vier, fünf, sechs oder acht nur ausnahmsweise verzweigte Radialkanäle (**4. Familie: *Eucopidae***) . . . . . 90'.
- 90' (99') Ohne Magenstiel . . . . . 91'.
- 91' (92') Manubrium fehlt; 8 adradiale Statozysten und 4 radiale pigmentierte Stummel statt der Tentakel  
Gattung *Agastra* Hartlaub 1897 mit *Agastra (Campanularia) mira* Hartlaub 1897 (Fig. 15).
- 92' (91') Manubrium vorhanden . . . . . 93'.
- 93' (94') Acht unverzweigte Radiärkanäle mit den Gonaden am äußeren Viertel; 64 bis 128 Tentakel mit hervortretenden Basalbulben; 1 bis 3, meist 2 Statozysten zwischen je 2 Tentakeln oder Tentakelanlagen  
Gattung *Octocanna* Maas 1911 mit *Octocanna funeraria* (Quoy & Gaimard 1827) (Fig. 95).
- 94' (93') Vier unverzweigte Radiärkanäle . . . . . 95'.
- 95' (98') Acht adradiale Statozysten am Schirmrand . . . . . 96'.

- 96' (97') Schirm flach scheibenförmig, mit rudimentärem Velum; Gonaden kugelig; Zirren und Kolben fehlen; Tentakel gleichartig

Gattung *Obelia* Péron & Lesueur 1809.

Die Arten von *Obelia* lassen sich bisher nicht mit Sicherheit auseinanderhalten, obwohl die Medusen der Nordsee jedenfalls von 3 verschiedenen *Laomedea*-Arten herkommen. Unter den größeren Exemplaren werden solche, die unter ihren Tentakeln etwa 24 dunkelpigmentierte Bulben aufweisen, als Vertreter einer besonderen Art [*Obelia* (*Laomedea*) *nigra* Browne 1900] angesprochen.

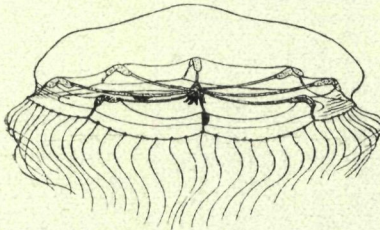


Fig. 95. *Octocanna funeraria*.  
Nach KRAMP & DAMAS.

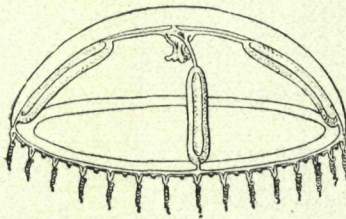


Fig. 97. *Phialidium hemisphaericum*.  
Nach MAYER aus KRAMP.

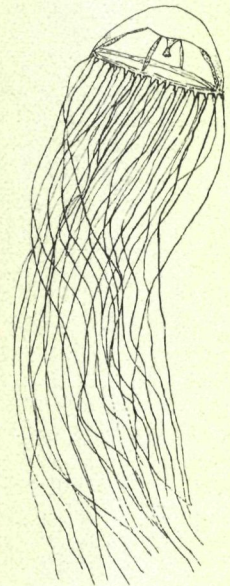


Fig. 96.  
*Eucheilota maculata*.  
Nach HARTLAUB aus BROCH.

- 97' (96') Schirm gewölbt, etwa halbkugelig mit kräftigem, breitem Velum; zwischen den Tentakeln Zirren am Schirmrand; lineare Gonaden an den äußeren  $\frac{3}{4}$  der Radiärkanäle

Gattung *Eucheilota* MacCrady 1857 mit *Eucheilota maculata* Hartlaub 1897 (Fig. 96).

- 98' (95') Zahlreiche Randbläschen am Schirmrand; Schirm halbkugelig, mit wohlentwickeltem Velum; Zirren fehlen; Gonaden linear bis oval an den äußeren  $\frac{3}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  der Radiärkanäle

Gattung *Phialidium* Leuckart 1856 mit *Phialidium*

*(Campanularia) hemisphaericum* (Gronovius 1760)

(Fig. 97).

- 99' (90') Mit wohlentwickeltem Magenstiel . . . . . 100'.  
 100' (105') Gonaden lediglich am Magenstiel, nicht am subumbrellaren Teil der Radiärkanäle . . . . . 101'.  
 101' (102') Nur 2 diametral gegenübergestellte Tentakel wohlentwickelt, dazwischen am Schirmrande nur Warzen und Zirren, sowie 8 adradiale Randbläschen; Magenstiel bis 5- oder 10-mal so lang wie die Schirmbreite  
 Gattung *Saphenia* Eschscholtz 1829 mit *Saphenia gracilis* (Forbes & Goodsir 1853).  
 102' (101') Mit 4 perradialen Tentakeln am Schirmrand und 8 adradialen Statozysten (Gattung *Eutima* MacCrady 1857) . . . 103'.  
 103' (104') Zwischen den Tentakeln finden sich am Schirmrand zahlreiche Warzen und Zirren . *Eutima elephas* (Haeckel 1879).

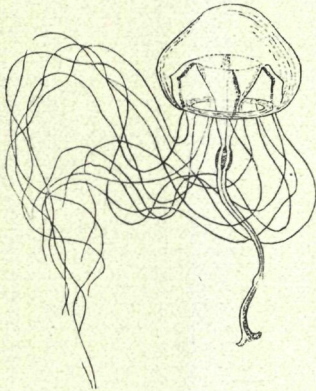


Fig. 98. *Octorchis gegenbauri*.  
 Nach HAECKEL aus BROCH.

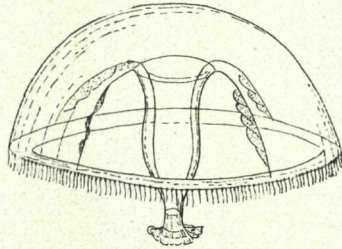


Fig. 99. *Eutonina indicans*.  
 Nach McINTOSH aus HARTLAUB.

- 104' (103') Zirren fehlen am Schirmrand  
*Eutima insignis* (Keferstejn 1862).  
 105' (100') Gonaden am umbrellaren Teil der Radiärkanäle . . . 106'.  
 106' (107') Acht geteilte Gonaden: außer den 4 subumbrellaren, von diesen völlig getrennt, 4 weitere an der unteren Hälfte des Magenstiels; Glockenkante mit Warzen und Zirren, 8 bis 32 Tentakeln und 8 adradialen Statozysten  
 Gattung *Octorchis* Haeckel 1879 mit *Octorchis (Campanopsis) gegenbauri* Haeckel 1879 (Fig. 98).  
 107' (106') Nur vier ungeteilte Gonaden vorhanden . . . . . 108'.  
 108' (109') Gonaden sowohl an der Subumbrella wie am Magenstiel, sich nahezu vom Ringgefäß bis an die Magenbasis erstreckend;

Schirmrand mit 16 Tentakeln, zahlreichen Randbläschen und Warzen, aber keinen Zirren

Gattung *Tima* Eschscholtz 1829 mit *Tima bairdi* (Johnston 1833).

109' (108') Gonaden durchaus subumbrellar, nicht auf den Magenstiel übergreifend . . . . . 110'.

110' (111') Acht adradiale Randbläschen; Schirmrand mit etwa 200 Tentakeln, aber ohne Zirren  
Gattung *Eutonina* Hartlaub 1897 mit *Eutonina indicans* (Romanes 1876) (Fig. 99).

111' (110') Zahlreiche Randbläschen am Schirmrand, daneben 50 bis 60 wohlentwickelte und etwa 100 kleine Tentakel, die letzteren je mit einer Zirre an jeder Seite der Basis  
Gattung *Eirene* Eschscholtz 1829 mit *Eirene viridula* (Péron & Lesueur 1809) (Fig. 11).

112' (89') Medusen mit zahlreichen (bis etwa 100) unverzweigten Radialkanälen  
(5. Familie: ***Aequoridae***) mit der  
Gattung *Aequorea* Péron & Lesueur 1809 mit *Aequorea forskålea* Péron & Lesueur 1809.

### Literatur

#### Einführung und Allgemeines:

- BROCH, HJALMAR: *Hydroida*; in: KÜKENTHAL & KRUMBACH, Handbuch der Zoologie, **1**; Berlin: 1924.  
KÜHN, ALFRED: Entwicklungsgeschichte und Verwandtschaftsbeziehungen der Hydrozoen, 1, Die Hydroiden; in: *Ergebn. Fortschr. Zool.* **4**; 1913.  
MAYER, ALFRED GOLDSBOROUGH: *Medusae of the World*; in: *Publ. Carnegie Inst. Washington*; 1910.  
PAX, FERDINAND: *Seemoos*; in: PAX & ARNDT, *Die Rohstoffe des Tierreichs*, **2**; Berlin 1928.

#### Anatomie, Entwicklung, Physiologie:

- BILLARD, ARMAND: *Contribution à l'étude des Hydroïdes (Multiplication, Régénération, Greffes, Variations)*; in: *Ann. Sci. Nat., Zool.* **20**; 1904.  
FÖYN, BJÖRN: *Studien über Geschlecht und Geschlechtszellen bei Hydroïden*, 1) Ist *Clava squamata* eine gonochoristische oder hermaphrodite Art?; in: *Roux' Arch. Entw.-mech.*, **109**; 1927.  
— — 2) *Auspressungsversuche an Clava squamata* (Müller), mit Mischung von Zellen aus Polyppen desselben oder verschiedenen Geschlechts; in: *Roux' Arch. Entw.-mech.*, **110**; 1927.  
GOETTE, A.: *Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsindividuen der Hypopolypen*; in: *Zs. wiss. Zool.*, **87**; 1907.  
HADŽI, JOVAN: *Ontogeneza i filogeneza hidromeduze*; in: *Rada Jugoslav. Akad. Agram*, 1909.

- Über die Symbiose von Xanthellen und *Halecium ophiodes*; in: Biol. Centralbl., **31**; 1911.
- Jos o ontogenezi hidromeduze; in: Rada Jugoslav. Akad., Agram, 1912.
- O regeneraciji (renovaciji) hidranata u tekatnih hidroida; in: Rada Jugoslav. Akad., Agram, 1915. (Deutscher Auszug; in: Bull. Trav. Cl. Sci. Math. et Nat., Agram, 1915.)
- Rezultati bioloških istraživanja Jadranskoga mora, Hidroidi, (III) Kladogonija u hidroida i stologonija uopće; in: Prirodosl. istraživanjima Hrvatske i Slavonije, sv. **14**, Agram, 1919 (Deutscher Auszug in: Bull. Trav. Cl. Sci. Math. et Nat., Agram, 1919).
- HARTLAUB, CL.: Über das Altern einer Kolonie von *Syncoryne* und damit verbundene Knospungen am Hydranthenköpfchen; in: Wiss. Meeresunters., (N. F.) **11**, Abt. Helgoland; 1914.
- KÜHN, ALFRED: Sproßwachstum und Polypknospung bei den Thecaphoren; in: Zool. Jahrb., Anat., **28**; 1909.
- Die Entwicklung der Geschlechtsindividuen der Hydromedusen; in: Zool. Jahrb., Anat., **30**; 1910.
- KRAMP, P. L.: Spontaneous Fission in Hydroids; in: Vidensk. Meddel. Dansk naturh. Foren., **67**; 1916.
- MÜLLER, HERBERT C.: Die Regeneration der Gonophore bei den Hydroiden und anschließende biologische Beobachtungen; 1) *Athecata*; in: Roux' Arch. Entw.-mech., **37**; 1913. — 2) *Thecata*; in: Roux' Arch. Entw.-mech., **38**; 1914.
- PEARSE, A. S.: Reactions of *Tubularia crocea* (Ag.); in: Amer. Naturalist, **40**; 1906.
- ROCH, FELIX: Experimentelle Untersuchungen an *Cordylophora caspia* (Pallas) [= *lacustris* Allman] über die Abhängigkeit ihrer geographischen Verbreitung und ihrer Wuchsformen von den physikalisch-chemischen Bedingungen des umgebenden Mediums; in: Zs. Morph. Ökol. d. Tiere, **2**; 1924.
- WILL, LUDWIG: Der Einfluß des Hungers auf die Hydroiden und seine kausale Beziehung zum Polymorphismus; in: S.-B. Abh. Naturf. Ges. Rostock, **5**; 1913.

## Systematik, Geographie:

- ALLMAN, GEORGE JAMES: A Monograph of the Gymnoblatic or Tubularian Hydroids, I, II; Ray Society, London: 1871/72.
- BRINK, RINSE: Beiträge zur Herstellung einer rationellen Hydroidensystematik; Proefschrift, Leiden: 1925.
- BROCH, HJALMAR: Die Hydroiden der arktischen Meere; in: Fauna arctica, **5**; Jena: 1909.
- *Stylasteridae*; in: Danish Ingolf-Exp., **5**; Kopenhagen: 1914.
- *Hydroida* (I); in: ebenda, **5**; 1916.
- *Hydroida* (II); in: ebenda, **5**; 1918.
- *Hydroida*, Polypomedusen; in: DAHL, Die Tierwelt Deutschlands, **4**; Jena: 1928.
- FUNKE, H. C.: Hydroiden; in: Flora en Fauna der Zuiderzee; Helder: 1922.

- HAECKEL, ERNST: Das System der Medusen; Jena: 1879.
- HARTLAUB, CLEMENS: Die Coelenteraten Helgolands, vorläufiger Bericht; in: Wiss. Meeresunters. (N. F.), **1**; 1894.
- Die Hydromedusen Helgolands; zweiter Bericht; in: Wiss. Meeresunters. (N. F.), **2**; 1897.
- Beiträge zur Fauna der südöstlichen und östlichen Nordsee, 6) Hydroiden; in: Wiss. Meeresunters. (N. F.), **3**, Abt. Helgoland; 1899.
- Craspedote Medusen, I. 1: *Codonidae* und *Cladonemidae*; in: Nord-Plankt., **6**; Kiel und Leipzig: 1907.
- Craspedote Medusen, I. 2: *Margelidae*; in: ebenda **15**; 1911.
- Craspedote Medusen, I. 3: *Tiaridae*; in: ebenda **17**; 1913.
- Craspedote Medusen I. 4: *Williadae*; in: ebenda **19**; 1914.
- HINCKS, THOMAS: A History of the British Hydroid Zoophytes; London: 1868.
- JÄDERHOLM, ELOF: Northern and Arctic Invertebrates in the Collection of the Swedish State Museum, 4) Hydroiden; in: Kungl. Svensk. Vet. Akad. Handl., **45**; Stockholm: 1909.
- KRAMP, P. L.: *Medusae*, 1) *Leptomedusae*; in: Danish Ingolf-Exp., **5**; Kopenhagen: 1919.
- *Medusae*; in: Rep. Danish. Ocean. Exp. 1908/10, **2**, Biologie; Kopenhagen: 1924.
- *Medusae*, 2) *Anthomedusae*; in: Danish Ingolf-Exp., **5**; Kopenhagen: 1926.
- The *Hydromedusae* of the Danish Waters; in: Kgl. Dansk. Vid. Selsk. Skrifter, Naturv. Math. Afd. (8), **12**; 1927.
- & D. DAMAS: Les Méduses de la Norvège, Introduction et Partie spéciale, 1); in: Vid. Medd. Dansk. naturh. Foren., **80**; 1925.
- SPLETTSTÖSSER, W.: Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Laomedea* (sensu BROCH); in: Zool. Jahrb., Syst., **48**; 1924.
- STECHOW, E.: Zur Kenntnis der Hydroidenfauna des Mittelmeeres, Amerikas und anderer Gebiete; in: Zool. Jahrb., Syst., **42**; 1919.
- Dasselbe, 2); in: Zool. Jahrb., Syst., **47**; 1923.
- Die Hydroidenfauna der Ostsee; in: Zool. Anz., **70**; 1927.

## 2. Ordnung: *Trachylina*

**Charakteristik** Die Trachylinen sind einzeln lebende, medusenformige Hydrozoen mit entodermal gebildeten Schwerkörpern in Randorganen, die umgewandelte Tentakel sind. Ein Generationswechsel (Metagenese) mit einer Polypengeneration fehlt fast durchweg.

Die Abgrenzung der Trachylinen — der Trachymedusen und Narkomedusen — ist durch eine Entdeckung H. JOSEPHS noch unschärfer geworden, durch den Befund nämlich, daß sein merkwürdiger *Gonionemus vindobonensis* vom rätselhaften „Hydropolypen“ *Haleremita cumulans* durch Knospung (wie die Medusen der *Hydroida*) entsteht; vieles deutet überhaupt darauf hin, daß die Familie der *Olindiadae* mehrere ähnliche Entwicklungsvorgänge aufweist, die die nahen Beziehungen beider Ordnungen bezeugen. Immerhin wäre es im Augenblick kaum zweckmäßig, die eingebürgerte Einteilung zu ändern. — Von der genannten Familie abgesehen, die in unseren Gebieten bisher nur durch einen zufälligen Fund vertreten ist, haben unsere Arten offensichtlich eine direkte Entwicklung ohne Bodenstadien.

Technisch gelten für die Trachylinen genau dieselben Vorschriften, die bei den Hydromedusen (S. III. b 3) angegeben wurden.

**Systematik** Die Ordnung der Trachylinen gliedert sich in zwei Hauptgruppen, die man nach HAECKELS Vorgehen als Unterordnungen auseinanderhält, nämlich 1) die *Trachymedusae* mit Gonaden an den Radiärkanälen, und 2) die *Narcomedusae* mit Gonaden in der Magenwand.

### Bestimmungsschlüssel:

- 1 (8) Medusenformige Tiere mit wohlausgebildetem Schirm . . . 2.
- 2 (7) Gonaden an den Radiärkanälen; Magen mit enger Basis, die sich nicht über die Unterseite des Schirmes ausdehnt . . . 3.
- 3 (4) Schirm gewölbt, kaum so hoch wie eine Halbkugel, mit einer Glockenbreite bis 20 mm; 4 Radiärkanäle, entlang denen die Gonaden krausig bandförmig verlaufen; Magenstiel fehlt; Tentakel mit Klebkissen an der Außenseite unweit des distalen Endes

Gattung *Gonionemus* L. Agassiz 1862 mit *Gonionemus murbachi* Mayer 1901 (Fig. 100).

Diese atlantisch-N-amerikanische Küstenform ist in einem einzigen geschlechtsreifen Exemplare im Jahre 1921 im

Oslofjord (bei Dröbak) angetroffen worden; wahrscheinlich wurde es von Amerika mit einem Schiff eingeschleppt.

- 4 (3) Schirm hochgewölbt, mit 8 Radiärkanälen; Tentakel (sehr leicht abbrechend, an konservierten Exemplaren meist fehlend), ohne Klebkissen . . . . . 5.

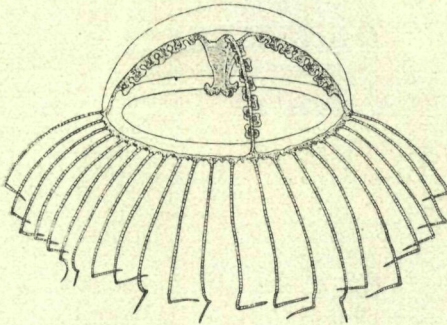


Fig. 100. *Gonionemus murbachi*. — Nach A. G. MAYER.

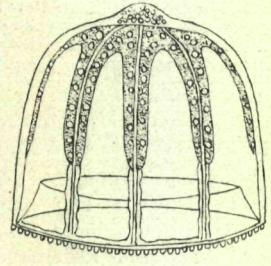


Fig. 101.  
*Homocyonema platygonon*.  
Nach BROWNE.

- 5 (6) Glocke etwa so breit wie hoch (2 mm); Magenstiel fehlt; die Gonaden bilden Wülste längs der Radiärkanäle

Gattung *Homocyonema* Maas 1893 mit *Homocyonema platygonon* Maas 1893 (Fig. 101).

Diese Art wurde bisher nur an wenigen Stellen im nördlichen und in größeren Tiefen des subtropischen Atlantik gefunden, sowie in den Fjorden der norwegischen Küste, bei Bergen und N-wärts. Es besteht demnach die Möglichkeit, daß sie auch in der eigentlichen Nordsee mitunter angetroffen werden kann.

- 6 (5) Glocke fingerhutförmig,  $1\frac{1}{2}$ -mal so hoch wie breit oder noch höher; Magenstiel wohlentwickelt,  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{2}{3}$  der Länge der Glockenhöhlenhöhe erreichend; die Gonaden hängen wurstähnlich von der Subumbrella nahe der Basis des Magenstieles herab

Gattung *Aglantha* Haeckel 1879 mit *Aglantha digitalis* (O. F. Müller 1766) (Fig. 102).

In unseren Gebieten ist diese Art durch 2 Formen vertreten, die sich im wesentlichen in der Größe unterscheiden:

a) Die Forma *typica* Broch entwickelt ihre Gonaden erst bei einer Glockenhöhe von 12 mm oder mehr und erreicht eine Höhe von 30 mm oder etwas mehr (in der Arktis bis 40 mm). Sie ist eine ozeanische Kaltwasserform, die die arktischen und N-borealen Gewässer bevorzugt, jedoch auch südlicher in größerer Tiefe vorkommen kann. Im Nordseegebiete ist die f. *typica* eine charakteristische Art in den tieferen Schichten der Norwegischen Rinne; sie findet sich hier bis in die innersten Teile der Skageraktiefe (und im Oslofjord).



b) Dagegen beginnt die *Forma rosea* (Forbes 1848) schon bei 3 bis 4 mm Höhe ihre Gonaden zu entwickeln, und erreicht in der Nordsee eine höchste Glockenhöhe von 16 mm, im Kattegat und in der Beltsee aber nur 12 mm (KRAMP). Sie gehört den europäischen Küstenmeeren von Gibraltar bis zu den Lofoten an und hat ersichtlich ihren Schwerpunkt im Nordseegebiet, von wo aus sie durch die Beltsee in geringer Zahl auch bis in die westliche Ostsee vordringt.

- 7 (2) Gonaden in der Magenwand; der Magen dehnt sich mit breiter Basis über die Unterseite des ziemlich flachen Schirmes aus; die zahlreichen Tentakel entspringen von der Exumbrella etwas oberhalb der Schirmkante; Schirmbreite bis 15 mm

Gattung *Solmaris* Haeckel 1879 mit *Solmaris corona* (Keferstein & Ehlers 1861) (Fig. 103).

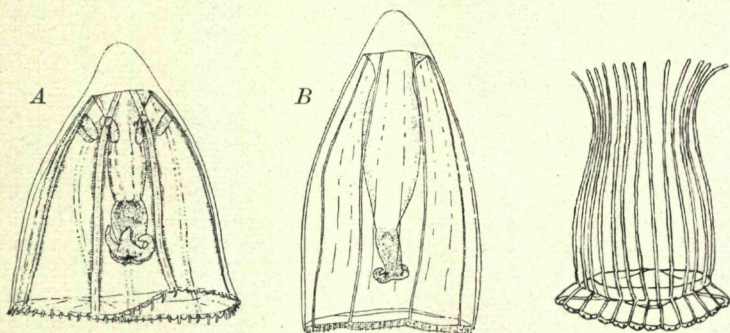


Fig. 102.

*Aglantha digitalis*; links f. *rosea* mit entwickelten Gonaden, rechts ein gleichgroßes, noch jugendliches Exemplar der f. *typica*. — Nach Broch.

Fig. 103.

*Solmaris corona*. — Nach KEFERSTEIN & EHLERS aus A. G. MAYER.

Die Art gehört dem Mittelmeer und dem Golfstrom an und wird alljährlich im Spätherbst bis an die norwegische W-Küste herangetrieben, zu welcher Zeit sie auch im nördlichen Nordseegebiet keine Seltenheit sein dürfte.

- 8 (1) Polypoide, winzige Tiere (Körperlänge etwa 0.4 mm, Tentakellänge bis 1 mm), deren Schirm völlig reduziert ist, so daß die Tentakel und die Sinneskörper um den Scheitelpol des schlauchförmigen Magens angeordnet sind; die Tentakel bilden zwei dicht gestellte Kränze (Gattung *Halammohydra* Remane 1927) . . . . . 9.
- 9 (10) Tentakel des zweiten Kranzes mit großer und scharf abgesetzter, knopfförmiger basaler Verdickung; geschlechtsreife Tiere mit mehr als 10 Statozyten. *Halammohydra schulzei* Remane 1927. Bisher nur in der Schellregion bei Helgoland angetroffen.
- 10 (9) Tentakel des zweiten Kranzes ohne knopfförmige basale Vergrößerung. Grimpe & Wagler, Tierwelt der Nord- und Ostsee

dickung; geschlechtsreife Tiere höchstens mit 7 Statozysten  
*Halammohydra octopodides* Remane 1927 (Fig. 104).  
 Eine Sandform, die bis jetzt nur in der Kieler Bucht und  
 bei Helgoland in Tiefen von 4 bis 12 m angetroffen wurde.

**Eidonomie und Anatomie** Die normalen (medusiformen) Trachylinen schließen sich der Medusengeneration der Hydroiden so eng an, daß eine besondere Auseinandersetzung der einzelnen Züge hier überflüssig erscheint. Nur den Schweresinneskörpern seien einige Bemerkungen gewidmet.

Die statischen Organe der Leptomedusen sind, wo sie vorkommen, Randbildungen, die keine genetischen Beziehungen zu Tentakeln zeigen, und der „Statolith“ ist hier eine ektodermale Bildung (vgl. S. III. b 15). Bei der aberranten Anthomeduse *Cladonema* findet man als Schwerekörper gedeutete Kristalle im Tentakelentoderm, und andererseits treten bei den *Laodiceidae* (Leptomedusen) „Marginalkordylen“ auf, die als umgewandelte Tentakel gedeutet werden müssen (JOSEPH). Hieran knüpfen sich dann, nach JOSEPH, die Lithostyle der Trachylinen, umgewandelte Tentakel mit entodermalen Kristallbildungen, die frei am Rand der Meduse sitzend, in Gruben eingesenkt oder in Bläschen eingeschlossen, bei allen Trachylinen gefunden werden. In der Tat stellen diese Bildungen das Hauptmerkmal der Gruppe dar, und damit kennzeichnen sich auch die aberranten *Halammohydridae* als Trachylinen. Aussehen und Bau der polyptiformen Trachylinen wird aus Fig. 104 und 105 und dem diesen beigefügten Text ohne weiteres klar.

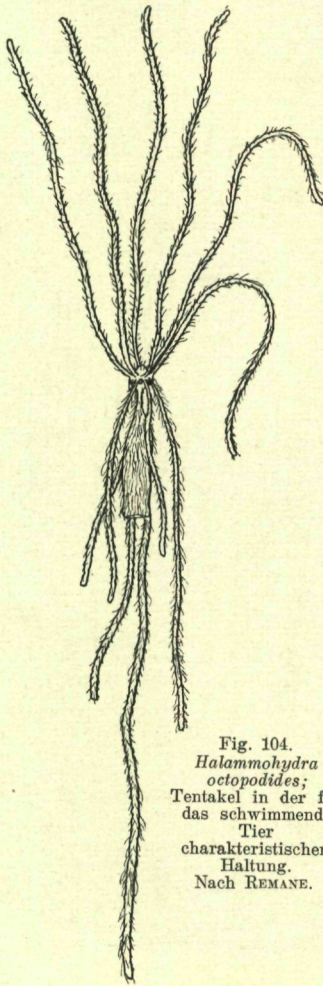


Fig. 104.  
*Halammohydra octopodides*;  
 Tentakel in der für  
 das schwimmende  
 Tier  
 charakteristischen  
 Haltung.  
 Nach REMANE.

bewirkt wird und damit mit der der Hydroidmedusen durchaus übereinstimmt.

**Bewegung** Die medusiformen Trachylinen sind einer nur unbedeutenden Ortsbewegung fähig, die durch Pulsationen der Glocke

Die lokomotorische Bewegung der polypiformen *Halammohydra* geschieht mittels der Flimmerhaare. Die Tiere schwimmen — oder

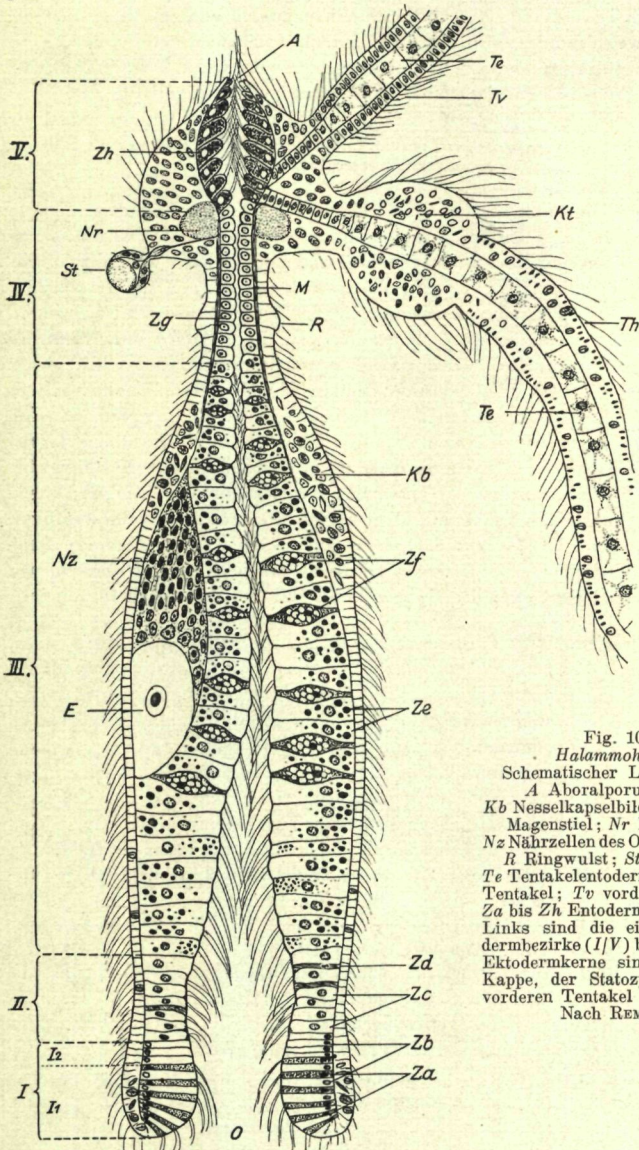


Fig. 105.

*Halammohydra*.

Schematischer Längsschnitt.

A Aboralporus; E Ei;  
 Kb Nesselkapselbildungsstätte am  
 Magenstiel; Nr Nervenring; O Mund;  
 Nz Nährzellen des Ovars; R Ringwulst; St Statozyste;  
 Te Tentakelentoderm; Th hinterer  
 Tentakel; Tv vorderer Tentakel;  
 Za bis Zh Entodermzellen a bis h.  
 Links sind die einzelnen Entodermbezirke (I/V) bezeichnet; die Ektodermkerne sind nur in der Kappe, der Statozyste und dem vorderen Tentakel eingezeichnet.  
 Nach REMANE.

„gleiten“ — über der Bodenfläche oder zwischen den Sandkörnern mit normal horizontal gestellter Achse und mit dem aboralen, tentakel-

bewehrten Pol nach vorn gerichtet; hierbei halten sie die Tentakel des hinteren Kranzes dem Manubrium angeschmiegt nach hinten gerichtet, während die Tentakel des vorderen Kranzes der Reihe nach peitschenförmige Bewegungen ausführen, die jedoch für die Fortbewegung des Tieres keine Rolle spielen. — Kontraktionsbewegungen können an einzelnen Tentakeln wie am ganzen Körper gleichzeitig vollführt werden. Im letzteren Fall heftet sich das Tier mit einem oder mit mehreren Tentakeln (mittels der Glutinant?) fest. Auch sind Biegungen des „Halsteils“ bis zu  $90^\circ$  beobachtet worden (REMANE).

**Ökologie** Unsere nordischen Trachylinen sind bisher in den meisten Beziehungen nur sehr dürftig untersucht worden. Wenden wir uns zuerst zu den normalen, medusiformen Arten (indem wir von *Gonionemus* absehen, der bei uns nicht zuhause ist), so können wir feststellen, daß sie durchweg als ozeanisch-planktonische Arten charakterisiert werden müssen, obschon z. B. die f. *rosea* der *Aglantha digitalis* für die europäisch-atlantischen Küstengewässer bezeichnend ist. Wiewohl uns bis jetzt genaue Daten fehlen, müssen wir annehmen, daß die erwähnten nordischen Arten eine direkte Entwicklung durchlaufen und jedenfalls keine benthonische Stadien haben. Sie sind andererseits abhängig von Temperatur und Salzgehalt, wodurch sie ihren Charakter erhalten: *Aglantha digitalis* f. *typica* als Kaltwasserform, die im Nordseegebiete in der Tiefe vorkommt, *Solmaris corona* als Golfstromform, die nur dann ins Nordseegebiet vordringen kann, wenn die Meerestemperatur im Spätherbst eine erträgliche Höhe erreicht. Für *Homoionema platygonon* sind wiederum die vorliegenden Daten zu spärlich für ein gut zu begründendes Urteil.

Die polypiformen *Halammohydra*-Arten sind andererseits rein benthonische Tiere, die auf jede Verbindung mit dem Pelagial verzichten haben. Ihre Abhängigkeit von der Fazies geht daraus unmittelbar hervor, daß die eine Art durchaus an Sandboden, die andere an die Schellregion gebunden zu sein scheint. Eingehendere ökologische Erörterungen fehlen aber auch hier bis jetzt noch, da die Tiere keineswegs häufig sind.

### Literatur

- BROCH, HJALMAR: Trachylina; in: KÜKENTHAL & KRUMBACH, Handbuch der Zoologie, 1; Berlin: 1924.  
 MAYER, ALFRED GOLDSBOROUGH: Medusae of the World, 2); in: Publ. Carnegie Inst., Washington: 1910.  
 REMANE, A.: *Halammohydra*, ein eigenartiges Hydrozoon der Nord- und Ostsee; in: Zs. Morphol. Ökol. d. Tiere, 7; 1927.  
 Im übrigen vergl. die S. III. b 92/94 angeführte Literatur, besonders HAECKEL (1879), KRAMP (1924, 1927), KRAMP & DAMAS (1925); außerdem: JOSEPH, H.: Zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte von *Haleremita* und *Gonionemus*; ein Beitrag zur systematischen Beurteilung der Trachymedusen; in: Zs. wiss. Zool., 125; 1925.