

D I E N E U E B R E H M - B Ü C H E R E I

DIE MOOSTIERE (*Bryozoa*)

der deutschen Süß-, Brack- und Küstengewässer

von

Siegfried Hoc, Regensburg

Mit 107 Abbildungen



A. ZIEMSEN VERLAG · WITTENBERG LUTHERSTADT · 1963

Inhaltsverzeichnis

I. Geschichtliches	3
a. Erforschungsgeschichte	3
b. Zur Terminologie der Stelmatopoda	4
II. Körperbau und Leistungen des Bryozoen-Körpers	6
a. Kurze Kennzeichnung der beiden Ordnungen der <i>Bryozoa</i>	6
1. Ordnung <i>Stelmatopoda</i>	6
2. Ordnung <i>Lophopoda</i>	16
b. Die Leistungen des Bryozoenkörpers (Physiologie) und die Beziehungen zur Umwelt (Ökologie)	24
1. Physiologie	24
2. Ökologie	27
3. Geographische Verbreitung	31
4. Parasiten	32
III. Übersicht der in Deutschland lebenden Bryozoen-Arten	33
1. Ordnung <i>Stelmatopoda</i>	33
1. Unterordnung <i>Cyclostomata</i>	33
2. Unterordnung <i>Cheilostomata</i>	36
3. Unterordnung <i>Ctenostomata</i>	43
2. Ordnung <i>Lophopoda</i>	48
IV. Materialbeschaffung, Kultivierung und Präparation	52
a. Materialbeschaffung und Kultivierung	52
b. Präparation	52
V. Literaturverzeichnis	58
Register	61

I. Geschichtliches

a. Erforschungsgeschichte

Bereits im 17. und 18. Jahrhundert haben die Naturforscher, die sich mit den niederen Tieren des Süßwassers und des Meeres beschäftigten, Tierformen beschrieben, die als Bryozoen anzusprechen sind. In dieser Zeit wurden im allgemeinen äußerlich ähnlich aussehende Tiere in Unkenntnis ihrer Organisation systematisch zusammengestellt. So wurden auch die Bryozoen und die Hydroidpolypen (*Coelenterata*, Hohltiere) zusammengenommen. Dieses Vorgehen wird verständlich, wenn man die zur damaligen Zeit verwendeten primitiven optischen Hilfsmittel berücksichtigt. Ellis nannte die von ihm abgebildeten Moostierchen *Corralline celluleus, articule*; Cavolini dagegen *Sertolaria*. Beide Forscher bewerteten sie demnach als *Cnidaria*-Polypen („Nessel-Polypen“).

Mit der Verbesserung des Mikroskopes zu Beginn des 19. Jahrhunderts vertieften sich auch die Kenntnisse vom inneren Bau der niederen Tiere. Das Ergebnis war endlich die Scheidung aller bisher als „Polypen“ bezeichneten Tiere in die Gruppen, die heute als Nesseltiere benannt werden und in die *Polyzoa*, die heute eben als *Bryozoa* bekannt sind. So wurden sie als zöломatische Tiere (Tiere mit einer echten Leibeshöhle) aus dem Kreis der primitiven Coelenteraten herausgelöst. Der älteste Name *Polyzoa* („Vieltierchen“) bezieht sich auf den Verband zahlreicher Einzelindividuen zu Tierstöcken. Eine scharfe Abgrenzung konnte dieser Ausdruck nicht bringen, da er ebensogut für andere kolonienbildende Tierarten verwendet werden kann.

Nachdem nun die Verschiedenheit des Baues der „Polypen“ und der „*Bryozoa*“ erkannt war, wurde die Bryozoenforschung eifrig vorangetrieben. Als Krönung dieser Arbeiten sind die Veröffentlichungen zu betrachten, die in der Mitte des vorigen Jahrhunderts erschienen. Von diesen sind zu erwähnen die taxionomischen Werke über marine Bryozoen von G. Busk (1857) und über Moostiere des Süßwassers von P. J. van Beneden und von G. I. Allman (1880 u. 1856). Allman teilte die Bryozoen dann auch in die Gruppen der *Phylactolaemata* (fast ausschließlich Süßwasserbewohner, auch *Lophopoda* genannt) und in die *Gymnolaemata* (fast ausschließlich Meeresbewohner, auch *Stelmatopoda* genannt).

In der folgenden Zeit haben sich viele Forscher mit den Bryozoen beschäftigt und unsere Kenntnisse wesentlich erweitert. Im besonderen seien genannt:

Nitsche (1868—1875) Anatomie und Histologie;
 Kafka und Jullien (1887 und 1889) Faunistik;
 Barrois (1877) Embryonalentwicklung;
 Davenport (1890) Knospenbildung;
 Ladewig (1900), Seeliger (1890) und Herwig (1913) haben sich
 allgemein sehr erfolgreich mit Bryozoenproblemen beschäftigt.

Neueren Datums sind die Studien über die Leistungen (Physiologie)
 des Bryozoenkörpers. Grundlegendes zur Physiologie des Nervensystems
 haben Gerwerzhagen (1913) und Marcus (1926) gebracht.

b. Zur Terminologie der *Stelmatopoda*

Zoarium	= Moostier-Kolonie (Abb. 3)
Zooïd	= Einzelindividuum einer Moostier-Kolonie
Lamina	= Basalwand eines Zooïds (Abb. 4)
Apertur oder Orificium	= Öffnung für den Austritt der Tentakel-Krone (Abb. 3—10)
Aversseite eines Zoariums	= Seite mit den Aperturen (Abb. 4)
Reversseite eines Zoariums	= Seite mit den Basalwänden der Zooïde (Abb. 4)
Peristom	= Apertur-Umrandung (Abb. 5)
Sinus	= Einkerbung am proximalen Rand der Aper- tur (Abb. 7)
Mucro	= Hornartige Bildung am Rand der Apertur (Abb. 6)
Fornix oder Scutum	= Dornenartige Bildungen am Aperturfeld zum Schutz gegen Fremdkörper und Feinde (Abb. 9)
Operculum	= Beweglicher Deckel auf der Aperturöffnung bei den <i>Cheilostomata</i> (Abb. 4)
Frontalmembran oder — falls verkalkt — Frontalschild	= Schutzdeckel am Aperturfeld, durch Verwach- sen und Verkalken der Randdornen entstan- den (Abb. 10)
Collare	= Kragenartige Membran zum Verschuß der Apertur bei <i>Ctenostomata</i> (Abb. 15)
Matrix des Außen- skelettes	= Ektodermales Körperepithel, das in der Re- gel die Basis für die kutikulare Chitinschicht darstellt

Peritoneum	= Zellauskleidung der Leibeshöhle, bestehend aus Somatopleura und Splanchnopleura
Splanchnopleura	= Darm-Peritoneum
Somatopleura	= innerste Zellschicht der Körperwand mesodermalen Ursprungs
Autozoid	= Normales Zooid mit Tentakelkrone und Darm, das auch Geschlechtsorgane entwickeln kann
Kenozooid und Heterozooid	= Zooide mit rückgebildetem Polypid
Avikularien	= Heterozooid, dessen Rumpf zu einer Greifzange umgebildet ist. Zu einer Greifzange wandelt sich der Rumpf dadurch um, daß das Operculum zu einer Zangenbacke, die Mandibel, und der übrige Teil des Rumpfes zum Oberschnabel – Rostrum – wird; an welchem sich die Mandibel in den Angeln des Operculums bewegen kann. Das Öffnen und Schließen der Zange bewirken kräftige Muskeln. Von Darm und Tentakel-Krone und Gehirn ist durch Reduktion nur ein kleiner ovoider Zellhaufen mit Tasthaaren übrig geblieben, der Fühlknopf (Abb. 11)
Vibrakularien	= Der Bau des Vibrakulars ist so zu erklären, daß im Werdegang seiner Entstehung die Rumpffregion, welche beim Avikular den Oberschnabel liefert, fast ganz zurückgebildet wird, während die Mandibel die Gestalt einer langen Borste, ähnlich einer schwingenden Geißel, angenommen hat. Zur Reizaufnahme dient auch in diesem Fall ein Sinneskegel (Abb. 12)
Gonozooid	= Dem Wesen nach ein Heterozooid, welches ein oder mehrere in Entwicklung begriffene Eier enthält. In dem Maße, in dem sich der Embryo entwickelt, degeneriert das Polypid und wird zum Embryophor, welcher auch Nährmaterial für den Keim abgibt. Im Zoarium fallen die Gonozooide durch ihre blasenförmige Gestalt und durch ihre Größe auf (Abb. 13)
Oocien oder Ovicellen	= Im Gegensatz zu den Gonozoiden handelt es sich hierbei um Bruteinrichtungen, die nur ein adaptierter Teil eines fertilen Autozooids sind, das aber in seiner Organisation selbst keine Veränderung erleidet (Abb. 14)

II. Körperbau und Leistungen des Bryozoen-Körpers

a. Kurze Kennzeichnung der beiden Ordnungen der Klasse *Bryozoa* (nach Cori „*Bryozoa*“ in Kükenthal „Handbuch der Zoologie“)

1. Ordnung *Stelmatopoda* (*Gymnolaemata*)

Die Stelmatopoda sind fast durchweg Meeresbewohner. Die Tentakel sind kreisförmig um die Mundöffnung angeordnet. Aus dem befruchteten Ei geht eine Larve hervor, die Merkmale des *Trochophora*-Typus erkennen läßt. Die Individuen sind durch Scheidewände voneinander getrennt.

1. Unterordnung *Cyclostomata*

Das wichtigste äußere Merkmal ist die Röhren-Form des Einzelindividuums. Die Leibeswand ist starr verkalkt. Die terminale Mündung der Wohnröhre wird durch eine elastische Membran verschlossen, die sich nach Art einer Iris erweitern und schließen kann. Die Entwicklung der Geschlechtsprodukte erfolgt in Gonozoiden.

2. Unterordnung *Cheilostomata*

Die Aperturen liegen subterminal und werden durch ein Operculum verschlossen. Zur Abwehr von Feinden dienen den Kolonien Avikularien und Vibrakularien.

3. Unterordnung *Ctenostomata*

Einzelindividuen sind röhrenförmig; das Außenskelett ist niemals verkalkt. Die Aperturen liegen terminal und sind bei eingezogenem Vorderende durch das Collare abgeschlossen.

2. Ordnung *Lophopoda* (*Phylactolaemata*)

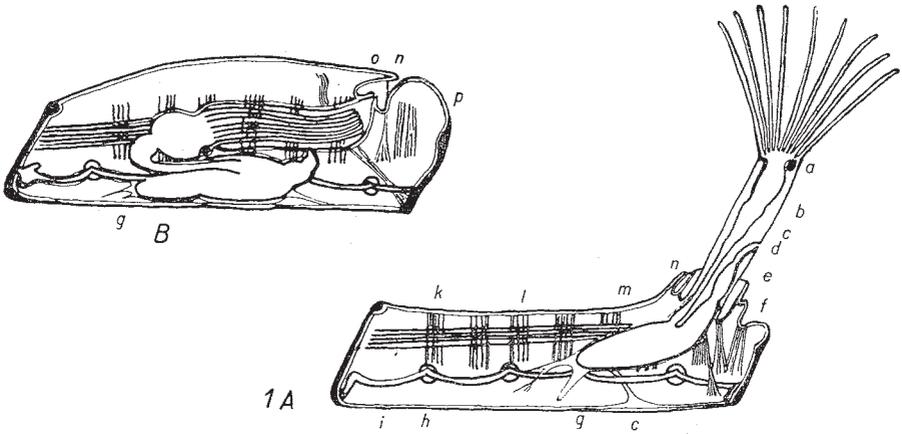
Die zahlreichen Tentakel sind hufeisenförmig auf den Lophophor-Armen angeordnet. Die Mundöffnung ist durch das Epistom verschließbar. Die Einzelindividuen sind durch unvollständige Scheidewände getrennt, oder solche fehlen ganz. Die *Lophopoda* sind Süßwasserbewohner.

1. Ordnung: *Stelmatopoda*

Der Bau dieser Unterordnung und überhaupt aller Moostiere erscheint schon auf den ersten Blick nicht sehr kompliziert. In der Tat ist er auch verhältnismäßig einfach, aber diese Einfachheit ist nicht als primär anzusehen, sondern auf den Umstand zurückzuführen, daß diese zöломatischen Tiere von freibeweglichem Leben zur festsitzenden Lebensweise übergegangen sind. Sie sind mit dem Rumpfteil ihres Hinterleibes an der Unterlage verkittet.

Allgemeines zum Körperbau

Am Bryozoenkörper lassen sich drei Abschnitte unterscheiden (Abb. 33): das Prosoma (Vorderkörper), das Mesosoma (Mittelkörper) und das Metasoma (Hinterkörper).



Tafel I

1 Bryozoa (*Cheilostomata*). — *Flustra membranacea* F. A. Schmidt

A In der Sagittalebene halbiertes Tier mit entfalteter Tentakelkrone

B Der Darm-Komplex ist eingezogen, der Deckel geschlossen

Vergrößerung 87 : 1 (nach F. Nitsche 1871)

a Zerebralganglion

b Pharynx

c Tentakel-Scheide

d After

e Ringfalte der Mündung

f Diaphragma-Muskel

g Funiculus

h Rosettenplatte

i Seitenstränge

k großer Rückziehmuskel des Darmkomplexes

l Parietalmuskeln

m Magen

n Epistom

o Diaphragma

p Schließmuskel des Deckels

Das Prosoma ist von sehr geringer Ausdehnung und entspricht dem Acron der polymeren Würmer. Das Prosoma ist Träger des Mundes.

Das Mesosoma ist äußerlich durch den postoralen Tentakelkranz gekennzeichnet, der als Strudelapparat dem Erwerb der Nahrung und als Atmungsorgan dient, zudem noch die Reize der Außenwelt aufnimmt (Abb. 33).

Mit der Tentakelkrone steht das U-förmige Darmrohr in enger Verbindung (Abb. 33). Der Tentakel-Apparat und der Darm machen daher ihre Bewegungen gemeinsam. Demgegenüber gewährt die Wand des Metasomas den Eindruck einer starren Schutzhülle. Zur Bezeichnung der Tentakelkrone + Darm verwendet man den Ausdruck Polypid und für die Leibeswand Zystid.

Das Metasoma ist Träger des Organkomplexes und deshalb die umfangreichste der drei Körper-Regionen.

Die Zölomaten-Natur der Bryozoen ist durch je eine Kammer im Mittel- und Hinterleib begründet. Die Zölokkammern sind nicht wie bei anderen Tieren von einem Epithel (in diesem Fall Zölothel genannt) ausgekleidet, sondern von einer meist dünnen plasmatischen Schicht mit einer unregelmäßig verlaufenden Grenzlamelle. In diese Plasmatische Schicht können Kalk-Kristalle, Stärke- oder Fettkörperchen eingelagert sein, deren Bedeutung noch nicht geklärt wurde.

Leibeswand

Die Leibeswand der Bryozoen ist schwach entwickelt. Sie setzt sich aus einem Körperwandepithel und der Somatopleura zusammen. Das Epithel scheidet an seinen freien Flächen eine Chitinschicht nach Art einer Kutikula ab. Eine Verstärkung des chitinen Außenskeletts wird vielfach durch Einlagerungen von Kalk- und Magnesiumkarbonat und durch Einlagerung eines dichten Netzwerkes von Hornfäden erreicht.

Auf der Außenseite bleibt aber ein Überzug aus Chitin — Epithek — bestehen. An den Gelenkstellen der Glieder (Internodien) unterbleibt die Versteifung durch Kalkeinlagerung, und die elastische Chitinschicht erlaubt somit eine beschränkte Beweglichkeit der Internodien eines Zoariums (Abb. 16).

Der einfache Schichtbau der Körperwand ist bei vielen Stelmatopoden dadurch kompliziert, daß die Leibeswand sozusagen doppelwandig ist. Durch einen spaltenförmigen Zwischenraum, den hypostegalen Zölokk, getrennt, ist noch eine zweite verkalkte Lamelle vorhanden, welche auf beiden Seiten von der Epidermis und der Somatopleura bedeckt ist.

Diese innere Wand nennt man *Kryptozyste* im Gegensatz zur ursprünglichen äußeren Wand, die man als *Gymnozyste* bezeichnet (Abb. 17).

Leibeshöhlen

Die Leibeshöhlen benachbarter Zooide stehen durch Porenfelder miteinander in Verbindung. Da die Poren eine rosettenartige Anordnung zeigen, nennt man diese Bildungen *Rosettenplatten* (Abb. 18). Die Poren werden durch plasmatische Kugeln verschlossen, so daß sie nur auf osmotischem Wege durchgängig sind.

In funktionellem Zusammenhang mit den Rosettenplatten stehen die sogenannten Seitenstränge, auch *Funiculus* genannt, welche die Rosettenplatten untereinander verbinden. Es handelt sich dabei um leistenförmige Verdickungen der Somatopleura. Es muß angenommen werden, daß in ihnen Stoffe und Flüssigkeiten von Zoid zu Zoid transportiert werden. Die Funicular-Stränge würden somit eine Art die ganze Bryozoenkolonie durchziehendes Gefäß-System darstellen (Abb. 18).

Die Leibeshöhle der Bryozoen ist von einer klaren, farblosen Flüssigkeit erfüllt, die neben mineralischen Salzen auch geringe Mengen Eiweiß enthält. Diese Leibeshöhlenflüssigkeit hat auch eine umfassende Bedeutung. Einmal muß sie das Blut ersetzen, dann spielt sie für die Entwicklung der Fortpflanzungszellen als Nährmedium eine wichtige Rolle, und schließlich unterhält sie den Turgor der Moostierchen und überträgt den muskulären Innendruck beim Ausstrecken der Tentakelkrone auf diese.

Tentakelkrone

Die Tentakelkrone ist, wie schon erwähnt, eine für die Bryozoen sehr charakteristische und wichtige Einrichtung, die für den Erwerb der Nahrung und für den Gasaustausch sorgt sowie der Vermittlung der von der Außenwelt kommenden Reize dient. Der einzelne Tentakel hat die Form eines dünnen langen Schlauches. Der Querschnitt zeigt, daß jeder Tentakel eine dreieckige Form hat, die bei der Betrachtung der eingezogenen Tentakelkrone verständlich wird. Jeder Tentakel stellt dann einen Sektor-Ausschnitt einer kreisförmigen Scheibe dar (Abb. 20). Die ausgestreckte Tentakelkrone läßt sich sowohl im Aussehen wie auch funktionell mit einem Trichter vergleichen, an dessen Grund die Mundöffnung liegt.

Das Außenwandepithel der Tentakel trägt lebhaft schlagende Zilien. Das Lumen des Tentakelschlauches wird von einem Peritoneum ausge-

kleidet, welches den Charakter eines Epithels trägt (Abb. 19). Das Lumen selbst enthält Liquor (Leibeshöhlenflüssigkeit) und Amöbozyten. An der Spitze jedes Tentakels besteht durch einen kurzen Kanal eine Verbindung der Tentakel-Höhle mit der Außenwelt.

Darmtraktus

An die im Trichtergrund der Tentakelkrone liegende Mundöffnung schließt der Darmtraktus an. Das Darmrohr hat die Gestalt einer U-förmigen Schleife und beginnt mit dem Schlund (Pharynx). Dieser verjüngt sich schnell und geht in die Speiseröhre (Ösophagus) über. Zwischen Pharynx und Ösophagus ist eine deutliche Grenze durch den histologischen Charakter ihrer Epithelien gesetzt (Abb. 38).

Auf den Ösophagus folgt in einigen Fällen ein Kaumagen. Die Vertreter der Unterordnung *Ctenostomata* sind mit einem solchen ausgerüstet. Bei ihnen fällt er dem Beobachter durch seine dicke Wand und durch ein Mosaik von scharf umgrenzten und in regelmäßigen Reihen angeordneten quadratischen Feldern auf, die sich bei genauer Untersuchung an Hand von Schnitten als Zellen mit verhornten Enden erweisen und somit die Kaufunktion übernehmen können (Abb. 21).

Der Magen hat bei allen Bryozoen die Form eines Beutels. Er wird von einem Drüsenepithel ausgekleidet. Er besitzt auch ein sehr gut entwickeltes Muskelgewebe (Muskularis), dessen peristaltische Bewegungen eine augenfällige Erscheinung beim lebenden Tier sind (Abb. 22).

An den Magen schließt sich der Darmkanal im engeren Sinne an. Das Epithel dieses Darmabschnittes (Intestinum) ist durch den Besitz dicker Wimpern, die in einer verhältnismäßig starken Kutikula stecken, charakterisiert.

Auch das sich anschließende Rectum (Enddarm) ist histologisch vom Intestinum scharf abgegrenzt. Das Epithel besteht aus kubischen Zellen von drüsiger Beschaffenheit. Der After schließlich mündet etwas oberhalb der Basis, aber außerhalb der Tentakelkrone und in der Höhe des Gehirns nach außen.

Nervensystem

Das Nervensystem der stelmato-poden Bryozoen setzt sich aus vier Teilen zusammen: dem Gehirn (Zerebralganglion), aus dem peripheren Nervensystem, aus dem sympathischen Nervensystem (Darmnerven) und aus dem diffusen Nervenzellen-Netz.

Das Zerebralganglion liegt bei allen Bryozoen dem Pharynx an. Sein Bau ist denkbar einfach. Es besteht aus einer Gruppe von etwa 25 Nervenzellen und aus einer, diese umhüllenden Nervenfaser-masse.

Aus der vorderen Seite strahlen Faserzüge aus, die einen Nervenring bilden (Abb. 23, 24, 25).

Besondere Sinnesorgane sind bei den *Stelmatopoda* bisher nicht nachgewiesen worden. Die Reizperzeption erfolgt vielmehr nur durch solitäre Sinneszellen, die im Epithel der Tentakel verstreut eingelagert sind.

Exkretion

Eigentliche Exkretionsorgane besitzen die Stelmatopoden nicht. Möglichkeiten zur Ausscheidung der Abbauprodukte sind jedoch gegeben. Einige Formen haben Organe, die eine Kommunikation zwischen Zölom und Außenwelt ermöglichen. Fast alle Bryozoen aber haben die Fähigkeit, die Exkrete in Zellen zu speichern, und zwar in Epithelzellen, die dann abgestoßen werden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Exkretstoffe in altgewordenen Individuen der Kolonie abzulagern („Braune Körper“).

Offene Verbindungen zwischen Zölomhöhle und Außenwelt stellen die Intertentakular-Organen dar, die man aber nur bei wenigen Arten vorfindet (*Alcyonidium*, *Membranipora*). Diese Organe entstehen durch Verschmelzung von zwei Tentakeln und sind nur bei geschlechtsreifen Tieren zu finden. Ihre Gestalt gleicht der einer Flasche. Ihr Lumen wird von einem Flimmerepithel ausgekleidet (Abb. 26).

Geschlechtsdrüsen (Gonaden)

Die Bildung sowohl des Eierstocks (Ovarium) als auch des Hodens (Testis) leitet sich mit einer lokalen Vermehrung der Zellen des Peritoneums an einer bestimmten Stelle ein. Das Ovar entsteht meist an der Leibeswand, der Hoden am Funiculus.

In einem in Bildung begriffenen Eierstock umhüllen kleine Randzellen größere und in der Folge noch größer werdende zentral gelegene Zellen. Letztere werden zu den eigentlichen Eizellen, die mit je einer Randzelle als Nährzelle verschmelzen. Nach der Eireifung lösen sich die Eier aus dem Eierstock, vergrößern sich erheblich und nehmen schließlich eine unregelmäßige Form an. In diesem Zeitpunkt erfolgt die polysperme und autogame Befruchtung (Abb. 27).

Die Entwicklung der Spermatozoen (die Spermatogenese) geschieht auf folgende Weise (C o r i, 1941): Die Spermatogonien werden im Beginn der Spermatogenese unregelmäßig angeordnet vorgefunden, aber in der Zeit zwischen der ersten und zweiten Reifeteilung gruppieren sie sich um eine zentrale Plasmaachse, den *Z y t o p h o r*. Dieser geht

aus der kernlosen Partie der Keimzellen hervor und dient den Spermatozyten als Nährsubstanz. Als bald erfolgt die Umbildung eines langen Perforatoriums, das das Eindringen der reifen Spermien in die Eizellen erleichtert (Abb. 28, 29).

Die fertigen Spermien verlassen schließlich den Zytophor, verkleben miteinander und bilden ein Spermienbündel, das sogenannte *Spermiozeugma*, als welches sie in der Leibeshöhle flottierend gefunden werden (Abb. 19).

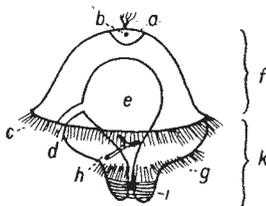
Am Schluß dieser kurzen Betrachtung muß noch gesagt werden, daß weitaus die Mehrzahl der Stelmatopoden Zwitter sind, also weibliche und männliche Geschlechtszellen in ihrem Körper vereinigen.

Ei-Ablage und Embryonalentwicklung

Die Befruchtung der reifen Eier erfolgt in der Zölomhöhle. Abgelegt werden die befruchteten Eier entweder in das freie Wasser, oder sie genießen in Gonozoiden und Oocien den Vorteil der „Brutpflege“.

Aus den Eiern, die frei ins Wasser abgelegt werden, entwickelt sich eine Larve, die als *Cyphonautes* bezeichnet wird. Diese Larvenform konnte bei den Bryozoen der deutschen Gewässer nur bei *Farrella repens* sicher nachgewiesen werden. In ihrem Aussehen und Bau lehnt sie sich an den *Trochophora*-Larven-Typus an¹⁾. Die Gestalt und der Bau sind aus Abb. 30 zu ersehen. Larven anderer Arten lassen keine *Trochophora*-Merkmale erkennen.

¹⁾ *Trochophora*-Larven sind bilateralsymmetrisch; der ballonförmige Körper trägt am Scheitelpol eine Platte mit einem Wimperschopf und ist am Äquator von zwei Wimpe rgürteln (Proto- und Metatroch) umzogen, zwischen denen auf der Bauchseite der Mund liegt. Als Exkretionsorgan dienen Protonephridien (Urnieren). Anneliden (Ringelwürmer) und Mollusken (Weichtiere) haben *Trochophora*-Larven.



- a) Scheitelorgan (Gehirn)
- b) Pigmentfleck (Auge!)
- c) Prototroch oder Corona
- d) Mundöffnung
- e) Magen
- f) Episphäre
- g) Metatroch
- h) Protonephridien (Urnieren)
- i) Segmentreihen des gegliederten Körpers
- k) Hyposphäre

Ist die Larve verwandlungsbereit geworden, so beginnt sie mit weit vorgestrecktem „Birnenförmigen Organ“ das Substrat auf seine Beschaffenheit hin abzutasten. Bevorzugt wird eine Unterlage mit glatter Oberfläche. Ist eine geeignete Stelle zur Festsetzung gefunden, so geht ein Zucken und Zusammenziehen durch ihren Leib. Diese Erscheinungen laufen in kurzer Zeit mit dem Ergebnis ab, daß von der Organisation nichts anderes als ein kleines Zellhäufchen übrigbleibt. Innerhalb der Leibeswand unterliegen nämlich alle Organe der Histolyse (Gewebsauflösung). Aus dem Zellbrei wird schließlich ein Primärzooid aufgebaut. Der einleitende Vorgang ist dabei eine Knospung. Die erste Anlage für die Bildung einer Knospe ist ein Zellsäckchen, das im Gebiet des Scheitelorgans an der Leibeswand der Larve entsteht (Abb. 30).

Die Wand dieses Säckchens läßt ein inneres und äußeres Keimblatt erkennen, aus dem das künftige Körperepithel und das innere Darmepithel bzw. das künftige Peritoneum hervorgeht.

Bald nach der Bildung des ersten Säckchens entsteht ein zweites. Die Hohlräume der beiden verschmelzen schließlich miteinander und bilden auf diese Weise die einheitliche Anlage der Darmschleife.

Im allgemeinen stimmen die Vorgänge, die schließlich zur Entstehung des Primär-Individuums, der *Ancestrula*, führen, im wesentlichen mit den Erscheinungen der Knospung des Imago-Zooids (erwachsenen Zooids) überein (Abb. 32).

Die Knospung

Die Knospung ist eine ungeschlechtliche Vermehrung. Das aus der Larve hervorgegangene Primär-Zooid vermehrt sich durch Knospung (Abb. 32). Die auf diese Weise entstandenen Nachkommen wiederholen diese Art der Fortpflanzung. Dadurch, daß sie miteinander in Verbindung bleiben, sich also nicht vollständig trennen, entsteht ein Tierstock (auch *Cormus* oder *Kolonie* genannt).

Die Bildung der Knospen erfolgt an der Leibeswand des Zooids, und zwar je nach der Bryozoen-Gruppe an bestimmten Regionen derselben. Diese Form der Knospung bezeichnet man als *zooeical*. Erfolgt die Knospung an der Wand eines Stolos (Stolonen = Kenozooid), so spricht man von *stolonialer* Knospung.

Der *Polymorphismus* der Zooide vieler Bryozoen-Stöcke hat sich durch eine gewisse Arbeitseinteilung herausgebildet. Solche Abänderungen vom Normalschema des Baues der *Stelmatopoda* wurden unter den Bezeichnungen *Kenozooid* und *Heterozooid* zusammengefaßt. *Kenozooide* sind lang, dünn, röhrenförmig und

Tafel II

- 2 *Corallinea lentes* J. Ellis, Synonym: *Sertularo lendiosa* F. Cavolini (nach F. Cavolini)
- 3 Zoarium in Frontalansicht (nach H. Prouho 1892, abgeändert)
 a Zooid mit eingezogener Tentakelkrone b Zooid mit ausgestreckter Tentakelkrone
 c Apertur
- 4 Schema der Avers-Reversseite eines Zoariums (nach P. J. Beneden 1845, abgeändert)
 a Aversseite d Apertur
 b Reversseite e Lamina
 c Operculum
- 5 Zooid mit Peristom-Apertur (Original)
- 6 Zooid mit einer Apertur mit Mucro (Original)
- 7 Zooid mit einer Apertur mit Sinus (Original)
- 8 Zooid mit Randdornen (Original)
- 9 Zooid, dessen Aperturfeld eine Fornix trägt (Original)
- 10 Zooid mit Frontalschild am Aperturfeld (Original)
- 11 Avikular (nach L. Calvet 1900, abgeändert)
 a Rostrum (Oberschnabel) c Sinneshaare
 b Fühlknopf (Rest des Darmkomplexes) d Mandibel
 e Schließmuskel
- 12 Vibrakular (nach L. Calvet 1900)
 a Mandibel c Mandibularmuskulatur
 b Fühlkegel (Darmkomplex-Rudiment)
- 13 Fertiles Internodium mit Autozooiden und einem Gonozooid (a) (nach S. F. Harmer 1891)
- 14 Teil eines Zoariums mit Ooecien (nach L. Calvet 1900, abgeändert)
 a Ooecium, welches jedes der Zooide ausgebildet hat b Randdornen
- 15 *Hypophorella expansa* Ehlers (nach E. Ehlers 1876)
 a Tentakelscheide c Collare
 b Pharynx
- 16 Optischer Längsschnitt durch ein Gelenk (nach F. Borg 1926)
 a Kutikula c chitinige Gelenkhaut
 b Kalk-Schicht
- 17 Schematischer Längsschnitt durch eine Körperwand mit Kryptozyste (von *Crisia eburnea* C. von Linné) (nach F. Borg 1926)
 a Kutikula e Somatopleura
 b ektodermales Körper-Epithel f ektodermales Körper-Epithel
 c Somatopleura g Verkalkung der Kryptozyste
 d Amöbozyten im hypostegalen Zölon h Amöbozyten im hypostegalen Zölon
 a, b, c, bilden die Gymnozyste
- 18 Optischer Schnitt durch eine Verzweigungsstelle (von *Zoobotryon pelucium* Chr. G. Ehrenberg) (verändert nach K. B. Reichert 1870 aus Cori)
 a Porenplatte mit Plasmakugeln c Septum (Diaphragma)
 b Seitenstränge des Funiculargewebes von Zooid zu Zooid gehend (interzooidal)

