

Manteltiere oder Tunicata.

Von

A. Bückmann.

Mit 16 Abbildungen im Text.

Inhaltsübersicht.

	Seite
A. Allgemeines über Bau und Lebensweise der <i>Tunicaten</i>	143
B. Literatur	146
C. Bestimmung der Ordnungen der <i>Tunicaten</i> sowie der <i>Ascidienlarven</i>	147
D. <i>Copelata</i> , <i>Appendicularien</i>	147
E. Anleitung zum Bestimmen der <i>Appendicularien</i>	153
F. Bestimmungsschlüssel für die Arten der <i>Copelaten</i>	153
G. <i>Thaliacea</i> , <i>Salpen</i>	158
H. Sachverzeichnis	163

A. Allgemeines über Bau und Lebensweise der Tunicaten.

Die Tunicaten sind Bewohner des Meeres, und zwar des Bodens sowohl wie der freien Wasserschichten. Nur ausnahmsweise finden sich unter ihnen Formen, die ins brackige Wasser vordringen. Im allgemeinen ist ihre Körpergröße gering und ihre Beweglichkeit nicht zu vergleichen etwa mit der der wasserbewohnenden Wirbeltiere. Die bodenbewohnenden Tunicaten sind fast ausnahmslos im erwachsenen Zustande zur festsitzenden Lebensweise übergegangen. Die im freien Wasser lebenden Manteltiere haben sich zwar die Fähigkeit der Ortsveränderung bewahrt, doch ist dieselbe unbedeutend im Vergleich zu der der sie umgebenden Wassermasse und setzt die Tiere nicht in stand, bestimmte, für ihr Leben günstige Orte durch horizontale Wanderungen aufzusuchen oder einem Beutetiere zu folgen. Wir können daher die Bewegungen der freischwimmenden Tunicaten, im Gegensatz zu denen etwa eines Fisches oder schnellschwimmenden Kalmars als ziellos bezeichnen. Somit gehören diese Tunicaten dem Plankton des Meeres an.

Der Name der Gruppe erklärt sich aus der Eigenschaft der Oberhaut dieser Tiere, eine gallertige oder knorplige bis holzartige, oft durch eingelagerte Fremdkörper noch mehr gefestigte Cuticula, den Mantel, abzuschleiden. Dieser umgibt meist als schützende Hülle den Rumpf der Tiere; er hat aber bei einem Teil der Formen auch andere Funktionen ganz oder zum Teil übernommen, worauf weiterhin (S. 147)

noch eingegangen wird. Das hervorstechendste Merkmal der Organisation, das uns bei allen Arten und Entwicklungsstadien der Tunicaten entgegentritt, ist die Umwandlung des Vorderdarms zur Kiemenhöhle im Dienste der Atmung. Um für den Gasaustausch die nötige Fläche zu gewinnen, ist die Kiemenhöhle meist sehr ausgedehnt, auch wohl die Kiemenfläche durch Faltenbildung vergrößert. Das verbrauchte Atemwasser fließt durch mindestens zwei, meist aber eine größere Anzahl von Kiemenspalten in der Wand des Vorderdarms aus diesem ab und gelangt dann zunächst in den Peribranchialraum, der jedoch bei einer Gruppe, den Appendicularien, fehlt. Der Transport des Wassers erfolgt meist durch die Tätigkeit von Wimperzellen in den Kiemenspalten. Der Kiemendarm spielt aber auch beim Nahrungserwerb eine sehr wichtige Rolle. Sämtliche Tunicaten ernähren sich von mehr oder weniger kleinen, im Wasser schwebenden Partikeln, Tieren und Pflanzen des Planktons und Detritus.

Unter Detritus versteht man zerriebene und halb zersetzte organische Reste, die durch den Stoffwechsel und das Absterben von Tieren und Pflanzen im Meere entstehen oder auch vom Festland und aus den Flüssen her dorthin geraten. Solche Stoffe sinken zum Meeresboden herab, werden auch durch die Wasserbewegung vom Boden wieder aufgewühlt und bilden dann einen wichtigen Bestandteil der Nahrung z. B. der bodenbewohnenden Tunicaten und anderer „Detritusfresser“.

Solche Nahrung also erlangen die Manteltiere, indem sie sie aus dem Atemwasser, das in fortlaufendem Strom ihren Kiemenkorb passiert, abfiltrieren oder sedimentieren. Dies erfolgt durchgehends in derselben Weise: In der ventralen Wand des Kiemenkorbes liegt unmittelbar hinter der Mundöffnung eine mehr oder minder langgestreckte Drüse, der Endostyl, die aus Schleim- und Wimperzellen besteht. Von ihrem Rande führen Bänder von Flimmerzellen, im Bogen die Mundöffnung umgreifend, nach der Dorsalseite des Kiemenkorbes, wo sie sich vereinigen und in die Mündung des Verdauungskanals hineinführen. Auch ventral stehen die Flimmerstreifen des Endostyls in Verbindung mit dem Flimmerepithel der Speiseröhre. Der vom Endostyl abgesonderte Schleim wird nun durch die Tätigkeit der Flimmerzellen fetzenweise mitgeführt und hängt wie ein Vorhang in der Kiemenhöhle. Die in dem vorbeistreifenden Atemwasser enthaltenen festen Bestandteile verkleben mit dem Schleim und werden entlang den Flimmerbändern oder -rinnen in den Schlund hineingeführt.

Einen weiteren interessanten gemeinsamen Zug der Tunicatenorganisation finden wir in der Ausbildung der Zirkulationsorgane. Auf ganz einzigartige Weise ist bei ihnen das Problem gelöst, die einzelnen Organe in gleicher Weise mit nahrungs- und sauerstoffreichem Blut zu versorgen. Bei den höheren Chordaten, den Wirbeltieren, ist das durch ein höchst kompliziertes Blutgefäßsystem sichergestellt, bei den Tunicaten ist dieses dagegen sehr einfach. Das Herz liegt ventral vom Darmtraktus; von ihm gehen nach vorn zwei Gefäße ab, eins dorsal, eins ventral vom Kiemenkorb entlang. Beide stehen durch die Kiemengefäße miteinander in Verbindung. Ein dritter Stamm führt vom Herzen zu dem die Verdauungsorgane und Keimdrüsen umgebenden Sinus (und in den Schwanz, wo dieser vorhanden ist). In den ersten beiden Stämmen erhält das Blut vornehmlich den Sauerstoff, in dem letzteren die Nährstoffe. Der Austausch zwischen beiden wird dadurch bewirkt, daß das Herz je nach einer Periode von Pulsationen seine Schlagrichtung

umkehrt, also strömt das Blut einmal während einer Reihe von Schlägen in der Richtung vom Kiemenkorb zum Darm, dann in entgegengesetzter Richtung vom Darm zum Kiemenkorb.

Die bodenbewohnenden Tunicaten, die Ascidien oder Seescheiden, haben als erwachsene Tiere mit wenigen Ausnahmen die Fähigkeit der Ortsbewegung gänzlich verloren. Diese Fähigkeit hat für den Organismus im allgemeinen eine vierfache Bedeutung: 1. Die Sicherung der geschlechtlichen Fortpflanzung, 2. die Erleichterung der Nahrungsbeschaffung, 3. den Schutz des Individuums und 4. die Verbreitung der Art. — Die benthonischen Manteltiere bedürfen aber wie viele andere Wasserbewohner für die ersten beiden Zwecke der Ortsveränderung nicht. Die Geschlechter suchen sich nicht auf, sondern die Vereinigung der Geschlechtsprodukte, die entweder bei beiden oder beim männlichen Geschlecht einfach ins Wasser entleert werden, wird diesem Medium überlassen. Als Detritus- und Planktonfresser bedürfen die Seescheiden ebenfalls keiner Bewegung für die Nahrungsbeschaffung, da ihnen Nährstoffe durch die Bewegung des sie umgebenden Wassers zugeführt werden oder auf sie herabsinken. Für den geringen Stoffwechsel eines festsitzenden Organismus genügt diese Versorgung vollständig. Der Mantel, der vielfach von zäher, lederartiger Beschaffenheit und durch verschiedenartige Einlagerungen verstärkt ist, gewährleistet den Tieren einen bedeutenden Schutz. Die vierte Aufgabe endlich, die Verbreitung der Art, wird bei allen festsitzenden Wassertieren durch ein bewegliches Jugendstadium, die Larve, erzielt. Die Larven der Ascidien besitzen meist in Gestalt eines Ruderschwanzes ein Bewegungsorgan, das den erwachsenen Tieren fehlt. Als stützende Achse liegt in diesem Ruderschwanz die Chorda, deren Vorhandensein zusammen mit der ventralen Lage des Herzens, der dorsalen des Nervenrohres und der Umbildung des Vorderdarms zum Kiemendarm bekanntlich den Beleg für die Verwandtschaft der Tunicaten mit Leptocardiern und Wirbeltieren abgibt.

Im Gegensatz zu den bodenbewohnenden Manteltieren haben sich die Formen mit planktonischer Lebensweise die Fähigkeit der Ortsbewegung bewahrt. Da sie selbst im freien Wasser treiben, und sich von gleich ihnen planktonischen Organismen ernähren, so würde ihnen die Bewegung des Wassers keine Nährstoffe zuführen. So fällt bei diesen Tunicaten der Eigenbewegung die Aufgabe zu, die Tiere jeweils in einen neuen, noch nahrungsreichen, unausgebeuteten Umkreis zu bringen.

Bei den beiden in unseren Meeren vorkommenden Gruppen pelagischer Tunicaten, den *Appendicularien* und *Thaliaceen*, wird die Lokomotion in sehr verschiedener Weise bewirkt. Bei den Appendicularien ist ein Ruderschwanz, ähnlich demjenigen der Ascidienlarven, ausgebildet und bleibt während des ganzen Lebens erhalten. Das Hauptbewegungsorgan der Thaliaceen dagegen ist die Rumpfmuskulatur, die in Form von Ringen oder Bändern in dem tonnenförmigen Leibe liegt, Kiemenhöhle und Peribranchialraum umspannend. Ihre Kontraktion treibt das Wasser durch die „Egestionsöffnung“ aus der Peribranchialhöhle heraus. Diese Öffnung findet sich bei den Salpen an dem der Mundöffnung gegenüber liegenden Rumpfe, und der Rückstoß des ausgespritzten Wassers treibt das Tier in Richtung der Mundöffnung voran.

Hand in Hand mit diesem Unterschied in der Bewegungsweise geht ein weiterer in der Art der Nahrungsbeschaffung. Bei den Salpen

erfolgt die Sedimentierung der Nährstoffe ausschließlich in der oben angegebenen Weise im Kiemenkorb. Dieser ist bei den Thaliaceen ebenso wie der Peribranchialraum (Kloakenhöhle) im Verhältnis zu den übrigen Organen sehr groß, so daß eine bedeutende Menge Wasser zur Nahrungsgewinnung abfiltriert und zur Fortbewegung aus der Egestionsöffnung ausgespritzt werden kann.

Bei den Appendicularien dagegen ist die Nahrungsgewinnung in gewissem Maße unabhängig geworden von der den Kiemenkorb durchströmenden Wassermenge. Die Sedimentierung der Nahrung erfolgt nämlich schon außerhalb des Körpers in einem Fangapparat, der einen Teil des Mantels, der von der Epidermis abgeschiedenen Cuticula, darstellt. Mit seiner Hilfe wird das vor dem Munde des Tieres befindliche Wasser stark mit Nahrungspartikeln angereichert, so daß der Strom des Atemwassers einen sehr konzentrierten Nahrungsbrei in die Kiemenhöhle bringt, wo dann, wie bei den anderen Tunicaten, die festen Teilchen durch den Schleim des Endostyls abgefangen werden. Wie der Fangapparat, durch den gewissermaßen ein quer am Munde der Appendicularie vorbeigehender Wasserstrom abfiltriert wird, im einzelnen arbeitet, und wie auch hier das Nahrungswasser — aber außerhalb des Körpers — zur Lokomotion ausgenutzt wird, wird an anderer Stelle geschildert (S. 150f.). Jedenfalls steht es wohl im Zusammenhange mit dieser Einrichtung, daß der Kiemenkorb der Appendicularien im Verhältnis zu den anderen Organen nicht übermäßig groß ist, was die Fortbewegung durch die Muskeltätigkeit des Schwanzes zweifellos erleichtert. Bei der geringen Körpergröße der Tiere, der Zartheit des „Mantels“ und ihrer Gewebe und dem Fehlen kompakter Organmassen wird die Sauerstoffversorgung dadurch kaum erschwert.

Die Rolle der Tunicaten im Haushalte der Natur ist durch das oben gesagte bereits allgemein gekennzeichnet. Sie sind Plankton- und Detritusfresser, und bei der großen Zahl, in der sie stellenweise vorkommen, ist es anzunehmen, daß ihr Kot den Ablagerungen des Meeresbodens nicht unbedeutende Mengen von Stoffen zugeführt, die von den Tieren aus der treibenden Substanz sedimentiert wurden. Als Nahrung für andere Tiere spielen vermutlich die Appendicularien unter den Tunicaten die bedeutendste Rolle.

B. Literatur.

- APSTEIN, 1894. Die Thaliaceen der Plankton-Expedition. B. Verteilung der Salpen. Erg. Pl. Exp. II E a B.
- APSTEIN, 1908. Tunicata. Resultats acquis pendant les Croisières periodiques, Résumé planctonique, 1908.
- BORGERT, 1893. Über Doliolum denticulatum etc. Z. w. Z. Bd. 56.
- BORGERT, 1894. Die Thaliaceen der Plankton-Expedition. C. Verteilung der Doliolen. Erg. Pl. Exp. II E a C.
- BÜCKMANN, Copelata in: GRIMPE-WAGLER, Tierwelt der Nord- und Ostsee, XIIa. 1.
- DELSMAN, 1911. Jaarboek vidensk. Sels. for het Onderzoek der Zee, 3.
- FOL, H., 1872. Études sur les Appendiculaires du Détroit de Messine. Mem. Soc. Phys. Hist. Nat. Geneve 21, 2.
- HERDMANN, 1888. Report upon Tunicata III. Rep. on the scient. Res. Voy. H. M. S. „Challenger“ Zool., Vol. 27.
- IHLE, 1926. Thaliacea, in: GRIMPE-WAGLER, Tierwelt der Nord- und Ostsee, XII a. 1.
- LOHMANN, H., 1896. Die Appendicularien der Grönlandexpedition v. Drygalskys. Zoologica 20.
- LOHMANN, H., 1905. Die Appendicularien des arktischen und antarktischen Gebiets usw. Zool. Jahrb. Suppl. 8.

C. Bestimmung der Ordnungen der Tunicaten.

Unter den hierher gehörigen Ordnungen bestimmt man die Ascidien nach der in der ersten Lieferung dieses Werkes gegebenen Tabelle als Tiere ohne paarige Gliedmaßen, festsitzend, ohne Kalkpanzer. Einzeltiere mit 2 Öffnungen am oberen Ende (Monascidien, II. A. BB. b. bb. α) oder Tierstöcke mit regelmäßigem Wechsel von Ein- und Ausströmöffnungen (Synascidien, A. BB. b. bb. β . $\alpha\alpha$. *† ††). Die Appendicularien und Salpen sind in dieser Tabelle nicht enthalten. Sie sind leicht zu bestimmen noch folgenden Kennzeichen:

Freibewegliche bilateralsymmetrische Tiere ohne paarige Anhänge, ohne Augen am Vorderende, nicht gegliedert.

- | | |
|--|-----------------|
| 1 (4) Körper besteht aus Rumpf und Schwanzanhang. | 2 |
| 2 (3) Am Vorderende Haftpapillen entwickelt. | Ascidienlarven. |
| 3 (2) Ohne Haftpapillen. Der orale Teil der Epidermis besteht aus hohen Drüsenzellen. | Copelata. |
| 4 (1) Körper mehr oder weniger tonnenförmig, mit bandartigen Muskeln innerhalb des glasartig durchsichtigen Mantels. | Thaliacea. |

D. Copelata, Appendicularien.

Die Organisation der Appendicularien wird, wie wir sahen, durch die beiden Hauptzüge gekennzeichnet, daß 1. die Ortsbewegung auch der erwachsenen Tiere durch einen Ruderschwanz bewirkt wird, und 2. die Sedimentierung der Nahrung zum größten Teil aus dem Kiemenkorb heraus verlegt wird. Zu diesem Zweck hat der Mantel, der bei den anderen Tunicaten der Oberhaut dauernd als cuticuläre Schicht aufliegt, eine beträchtliche Umwandlung erfahren. Die Cuticula wird nicht mehr von der ganzen Epidermis abgeschieden, sondern nur von einer mehr oder minder breiten Zone derselben, die um den Mund herum liegt und sich auch histologisch differenziert hat. Hohe Drüsenzellen mit häufig stark verästelten Kernen bilden dies sog. „Oikoplastenepithel“, während die übrige Körperbedeckung von einem ganz flachen Plattenepithel oder sogar nur von einer Membran mit wenigen auf- oder eingelagerten Zellen gebildet wird. Die Ausscheidung des Oikoplastenepithels ist eine gallertige, von Fibrillen und Membranen durchzogene Masse und wird nach vollendeter Bildung von der Matrix abgelöst, ein Vorgang, der der Häutung der Arthropoden zu vergleichen ist. Doch bleibt das Gebilde am Mundrande während der ganzen Dauer seiner Funktion mit dem Tiere verbunden. Die abgelöste Gallertmasse quillt durch Wasseraufnahme auf und erhält die Form einer kugligen bis ovalen Blase, die entweder das gesamte Tier mit dem Schwanz umhüllt (Gehäuse) oder aber nur den Vorderumpf einschließt und den Hinterrumpf mit dem Schwanz freiläßt (Gallertblase). Im inneren Hohlraum dieser Gebilde ist nun zwischen den Wandungen in verschiedenartiger Weise der Fangapparat ausgespannt, der in Bau und Wirkungsweise einer feinmaschigen Reuse gleicht. Der Wasserstrom, der durch diesen Fangapparat läuft und der die Nahrung für das Tier liefert, wird durch die Tätigkeit des Schwanzes erzeugt, der wahrscheinlich im Zusammenhang mit dieser Aufgabe eine eigenartige Orientierung zum Rumpfe hat: Er ist um 90° gegen die Sagittalebene des Rumpfes gedreht, so daß seine morphologisch dorsale Kante (kenntlich

an der Lage des Nervenstranges im Verhältnis zur Chorda) nach links und die morphologisch linke Seitenfläche nach vorn kehrt. Außerdem ist seine Achse um 90° gegen die des Rumpfes abgelenkt, so daß er von der Ventralfläche des Rumpfes etwas hinter der Mitte derselben herabhängt (vgl. Fig. 1 und 2). Die seine ganze Länge durchziehende Chorda (Fig. 1 und 3, *Ch.*), deren zähe, zellige Scheide innen mit einer Gallerte prall erfüllt ist, verleiht ihm bedeutende mechanische Festigkeit. Die Schwanzmuskulatur (Fig. 3, *Mu.*), die einzigen Muskeln im ganzen Appendicularienkörper, bilden zwei breite, die Chorda jederseits überragende Bänder auf der Vorder- und Hinterfläche des Schwanzes.

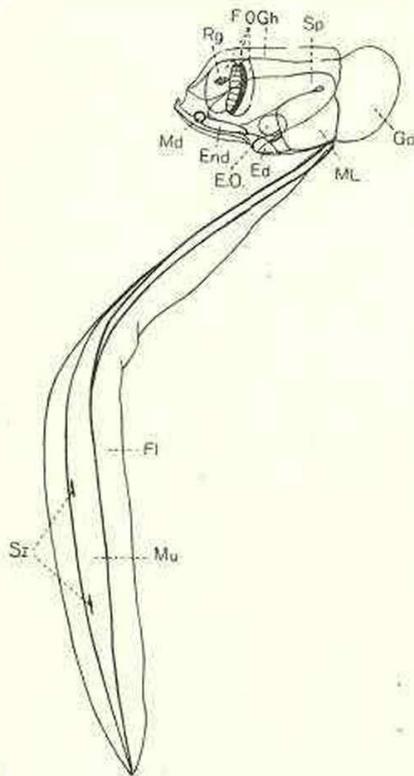


Fig. 1. *Oikopleura dioica*,
ganzes Tier von links. *Ed* Enddarm; *End* Endostyl; *E.O.* EISENScher Oikoplast; *Fl* Schwanzflosse; *F.O.* FOLScher Oikoplast; *Gh* Gehäuseanlage; *Go* Gonaden; *Md* Munddrüsen; *Mu* Schwanzmuskulatur; *Rg* Rumpfganglion mit Statocyste; *Sp* Speiseröhre; *Sz* Subchordalzellen.

Von dem Schwanznerv, der mehrere Ganglien enthält, werden die einzeln hintereinander gelegenen Muskelzellen mit motorischen Fasern innerviert. Die Epidermis des Schwanzes bildet jederseits der Muskelbänder noch einen breiten (zelligen, nicht wie bei den Ascidienlarven cutilären) Flossensaum, der die Ruderfläche des Schwanzes vergrößert.

Die Organe des Rumpfes unterscheiden sich nicht prinzipiell von denen anderer Tunicaten. Im Kiemenkorb sind nur zwei Kiemenpalten (Fig. 1, *Kö.*) entwickelt, in denen je ein Ring von Wimperzellen liegt, deren Tätigkeit den Strom des Atemwassers erzeugt. Die Kiemenöffnungen münden nicht in einen Peribranchialraum, sondern auf der ventralen Körperfläche ins Freie. Die Verdauungsorgane und — ventral von ihnen — das Herz liegen in der Körpermedianen hinter dem Kiemenkorb. Das Darmknäuel (Fig. 1, *Ml* und *Ed*, Fig. 2, *M*, *D* und *Ed*) ist sehr verschieden gestaltet und hat im einfachsten Falle die Form eines nach vorn offenen U; der After mündet ventral. Hinter dem Darmtraktus liegen wieder die meist zwittrigen Keimdrüsen (Fig. 1, *Gon*, Fig. 2, *Ov* und *Hd*). In den weiblichen Organen werden zahlreiche Eier zur Reife gebracht, die dann

einfach in die primäre Leibeshöhle fallen und durch Zerreißen der Körperwand ins Freie gelangen. Die Samen werden durch ein einfaches Vas deferens entleert. Ihre Reife geht bei den zwittrigen Arten der Eireife voran. Ungeschlechtliche Fortpflanzung fehlt bei den Copelaten vollständig. — Im Vorderrumpf liegt dorsal vom Kiemenkorb das Rumpfganglion (Fig. 1 und 10, *Rg*) mit den Hauptsinnesorganen, einer Statocyste und einem chemischen Sinnesorgan, das sich in Gestalt eines Trichters von Wimperzellen von oben in die Kiemenhöhle öffnet und die Aufgabe hat, das eindringende Nahrungs- und Atemwasser auf seine Beschaffenheit zu prüfen.

Die Appendicularien sind in ihrer Hauptmasse Bewohner der Hochsee in ihren oberen Schichten, etwa bis 200 m. Hier findet sich,

besonders im Bereich der warmen Strömungen, die größte Zahl der Arten, und auch die Menge der Individuen ist, verglichen mit der an-

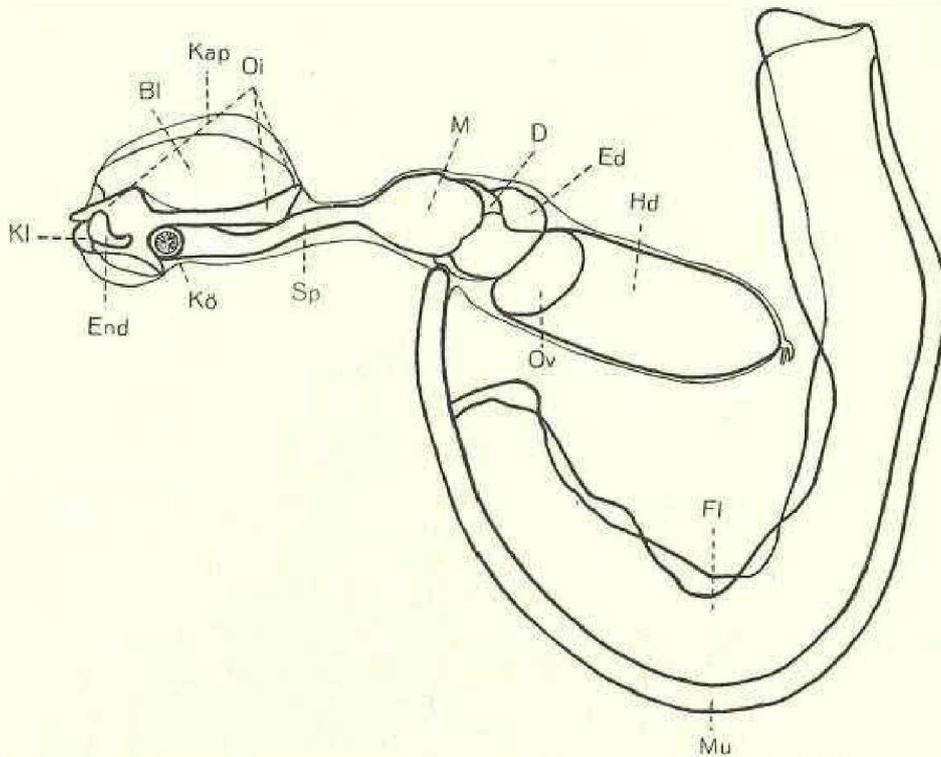


Fig. 2. *Fritillaria borealis typicala*, ganzes Tier von links (nach LOHMANN).
Bl Anlage der Gallertblase; D Darm; Ed Enddarm; End Endostyl; Fl Flosse;
Hd Hoden; Kap Kapuze; Kō Kiemenöffnung mit Wimperringen; KI kieferähnliche
Mundlappen; M Magen; Mu Schwanzmuskulatur; Oi Oikoplastenepithel; Ov Ovar;
Sp Speiseröhre.

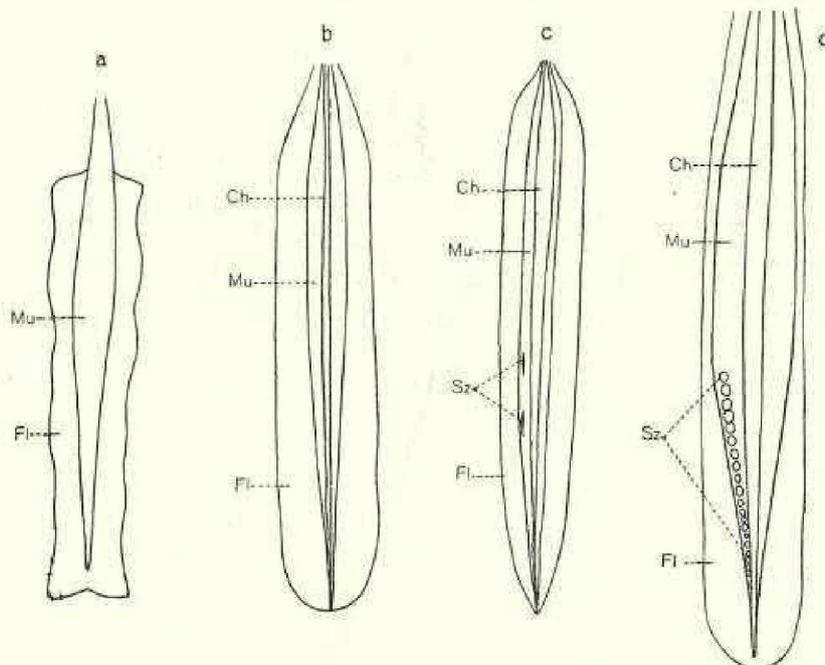


Fig. 3. Schwänze von Copeliten des Gebietes *Fritillaria borealis typicala*. a, b Oiko-
plastenepithel; c, d Oikoplastenepithel; e, f Oikoplastenepithel; g, h Oikoplastenepithel; i, j Oikoplastenepithel; k, l Oikoplastenepithel; m, n Oikoplastenepithel; o, p Oikoplastenepithel; q, r Oikoplastenepithel; s, t Oikoplastenepithel; u, v Oikoplastenepithel; w, x Oikoplastenepithel; y, z Oikoplastenepithel.

derer Planktonten, bedeutend. Besonders reich an Volkszahl sind gewisse kühle Meeresteile. In das Küstengebiet, zu dem unsere Meere ja gehören, dringen nun wenige Arten vor, doch treten einige von

diesen bisweilen in ganz gewaltiger Zahl auf, und es ist beobachtet worden, daß das Wasser durch ihre Körper milchig getrübt war.

Die Nahrung der Copelaten sind die Organismen des sog. Nannoplanktons, Gymnodinien, Chrysomonadinen, Protozoen, Algenschwärmer u. dgl., doch nur solche Formen, die nicht durch sperrige Gestalt und starre Panzer die feine Struktur des Fangapparates bedrohen. Diese werden bei den meisten Oikopleuren z. B. durch ein Sieb, das die Einströmungsöffnung des Gehäuses überdeckt, ferngehalten. Bei ihrer großen Volkszahl spielen die Appendicularien jedenfalls eine nicht unbedeutende Rolle als Zwischenstufe zwischen den wichtigsten Erzeugern organischer Substanz im Meere, den einzelligen Algen (besonders den kleineren Formen unter ihnen) und den größeren Organismen, denen die Copelaten selbst zur Nahrung dienen; als solche kommen die größeren räuberischen Planktonten in Betracht, im Küstengebiet übrigens darunter die Fischlarven, ferner aber auch die Planktonfresser unter den größeren Tieren bis hinauf zu den Bartenwalen. Andererseits führt ihr Kot den Ablagerungen des Meeresbodens die Reste organischer Substanz, untermischt mit den Kalkgehäusen ihrer Nahrungstiere und -pflanzen zu, teilweise natürlich unter Vermittlung der Detritusfresser der Bodenfauna.

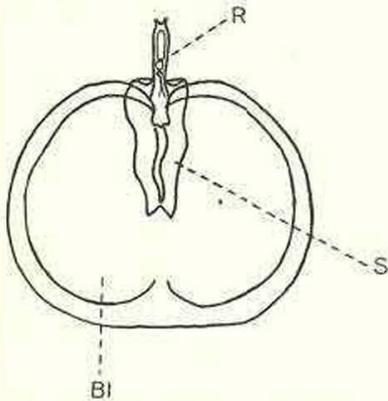


Fig. 4. *Fritillaria* mit entfalteter Gallertblase von oben; nach FOL. R Rumpf, S Schwanz des Tieres; Bl Gallertblase.

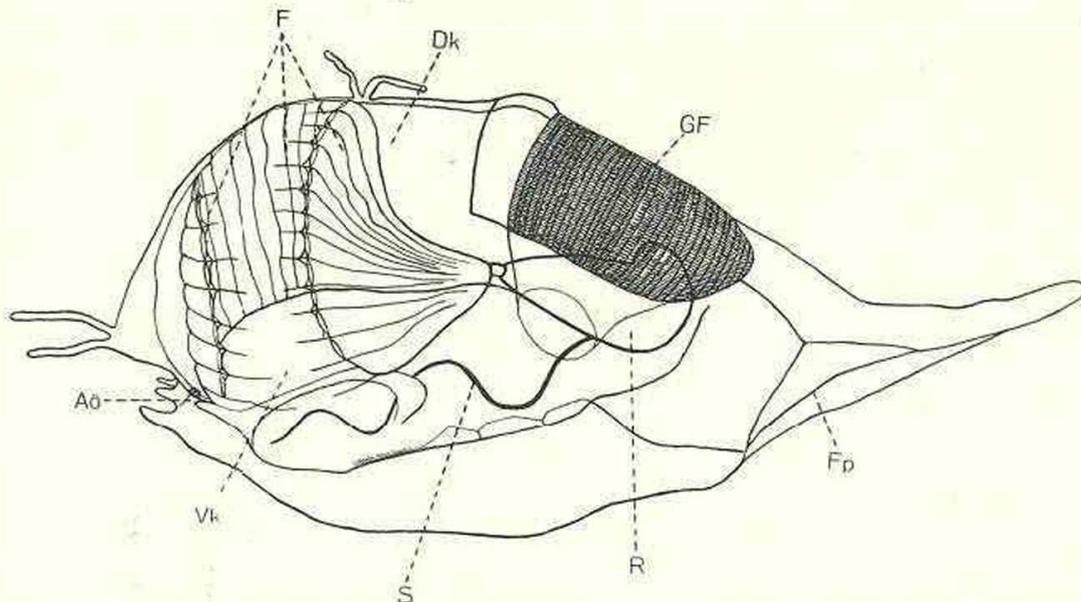


Fig. 5. Gehäuse einer *Oikopleura*. Nach LOHMANN. Aö Ausflußöffnung; Dk Dorsalkammer; F Fangapparat; Fp Fluchtpforte; Gf Gitterfenster über den Einflußtrichtern; R Rumpf der Appendicularie im Gehäuse; S Schwanz der Appendicularie im Gehäuse; Vk Ventralkammer.

Die Appendicularien unseres Gebiets gehören zwei verschiedenen Gattungen an, die sich nach Merkmalen des Körperbaues und der Ausbildung der Gallerthüllen unterscheiden. Die Fritillarien (Fig. 2) haben einen langgestreckten, breiten und flachen Rumpf, in dem die die primäre Leibeshöhle erfüllende Gallerte mächtig entwickelt ist (Fig. 7, S. 154). Die einzelnen Organe liegen frei in dieser Gallerte. Der Schwanz dieser

Formen ist nur $1\frac{1}{2}$ —2 mal so lang wie der Rumpf, seine Flosse aber sehr breit (Fig. 3 a). Die Gallertblase umschließt nur einen Teil des Vorderrumpfes, sie liegt im Ruhezustand als kleine Anlage (Fig. 2, *Bl*) über den Oikoplastenapithel (*Oz*), geschützt durch eine Hautverdoppelung, die sich vom hinteren Rande desselben erhebt, die sog. Kapuze (*Kap.*). Nur zur Nahrungsgewinnung wird die Anlage zu einer großen Blase entfaltet, an der das Tier dann nur als kleiner Anhang erscheint (Fig. 4). Der Fangapparat kleidet die innere Wandung dieser Blase aus, deren Einstromöffnung dem Munde des Tieres gerade gegenüber liegt.

Im Gegensatz zu den Fritillarien haben die Oikopleuren einen kurzen, gedrungenen Rumpf (Fig. 1), in dem die Organe dicht aufeinander gepackt sind, so daß wenig Platz für eine gewichtserleichternde Gallerte ist. Der Schwanz hat hier 3—4fache Körperlänge, ist aber verhältnismäßig schmaler als bei *Fritillaria* (Fig. 3 b—d). Während die Fritillarien, solange sie nicht ihre Gallertblasen entfaltet haben, geschickte Schwimmer sind und ohne weiteres im Wasser schweben, sinken die Oikopleuren im gehäuselosen Zustand rasch herab, können sich auch bei lebhafter Schwanztätigkeit nicht auf die Dauer in einem Horizont erhalten, weil sie schnell ermüden. Geschickt können sich die Tiere aber im Gehäuse bewegen, das bei diesen Formen Rumpf und Schwanz ganz umgibt. Es zeigt einen sehr verwickelten Bau und hat viele Funktionen, wie LOHMANN'S Untersuchungen ergaben, deren Befunde er in sehr klarer Weise in den Schriften d. Naturw. Vereins f. Schlesw.-Holst. (Bd. 11, Heft 2, 1899) niedergelegt hat. Hier sei nur unter Verweis auf unsere Abbildung (Fig. 5) das folgende gesagt. Das Nahrungswasser strömt in das Gehäuse ein durch zwei dorsal geflegene Einflußtrichter, deren äußere Öffnungen von je einem aus einem Fäden gebildeten Gitterfenster (*GF*) überdeckt sind. Letztere halten zu große und sperrige, dem Wasser beigemengte Fremdkörper fern. Die Tätigkeit des Schwanzes, eine ruhige Undulation, saugt das Wasser an und treibt es durch den Fangapparat (*F*). Dieser ist vor dem Munde des Tieres so ausgespannt, daß er einen Teil des Innenraums des Gehäuses in eine dorsale (*Dk*) und eine ventrale Kammer (*Vk*) trennt. Er besteht aus zwei spiegelgleichen, gekrümmten Flügeln, denen die medianen Teile gemeinsam sind. Das Wasser tritt von der Ventral-kammer her in den Fangapparat ein und wird bis in den medianen, gerade vor dem Munde des Tieres gelegenen Teil geleitet. Von dort strömt es nach der Dorsalkammer zu durch eine engmaschige Reuse, so daß die beigemengten Nahrungsorganismen vor dem Mundrohr, das den Mittelteil des Fangapparats mit dem Mund des Tieres verbindet, zurückgehalten werden. Der Strom, den die Wimperringe in den Kiemenöffnungen der Appendicularie erzeugen, saugt das Atemwasser samt der angereicherten Nahrung in den Kiemenkorb. Das Ausfließen des Wassers aus dem Gehäuse durch die Einflußtrichter wird durch ein Rückstromventil verhindert, vielmehr wird es durch eine enge, in der ventralen Kammer gelegene Ausflußöffnung (*Aö*) ausgespritzt, und der Rückstoß des Wassers treibt das Gehäuse in der entgegengesetzten Richtung vorwärts. Ist das Gehäuse durch Verstopfung unbrauchbar geworden oder fühlt das Tier sich bedroht, so verläßt es das Gehäuse durch eine hinter seinen Gonaden vorgebildete, beim bewohnten Gehäuse aber verschlossene Öffnung in der Gehäusewand (*Fp*). Infolge dieses Fluchtreflexes findet man die Tiere im Fang der Planktonnetze stets ohne Gehäuse. Doch liegt gewöhnlich über dem Oikoplastenepithel bereits die Anlage eines

neuen Gehäuses. Ist diese fertig abgeschlossen, so wird sie von dem Epithel abgelöst und entfaltet, wobei sie stark quillt. Normalerweise wird ein Gehäuse wahrscheinlich nur etwa 6 Stunden lang bewohnt und dann durch ein neues ersetzt.

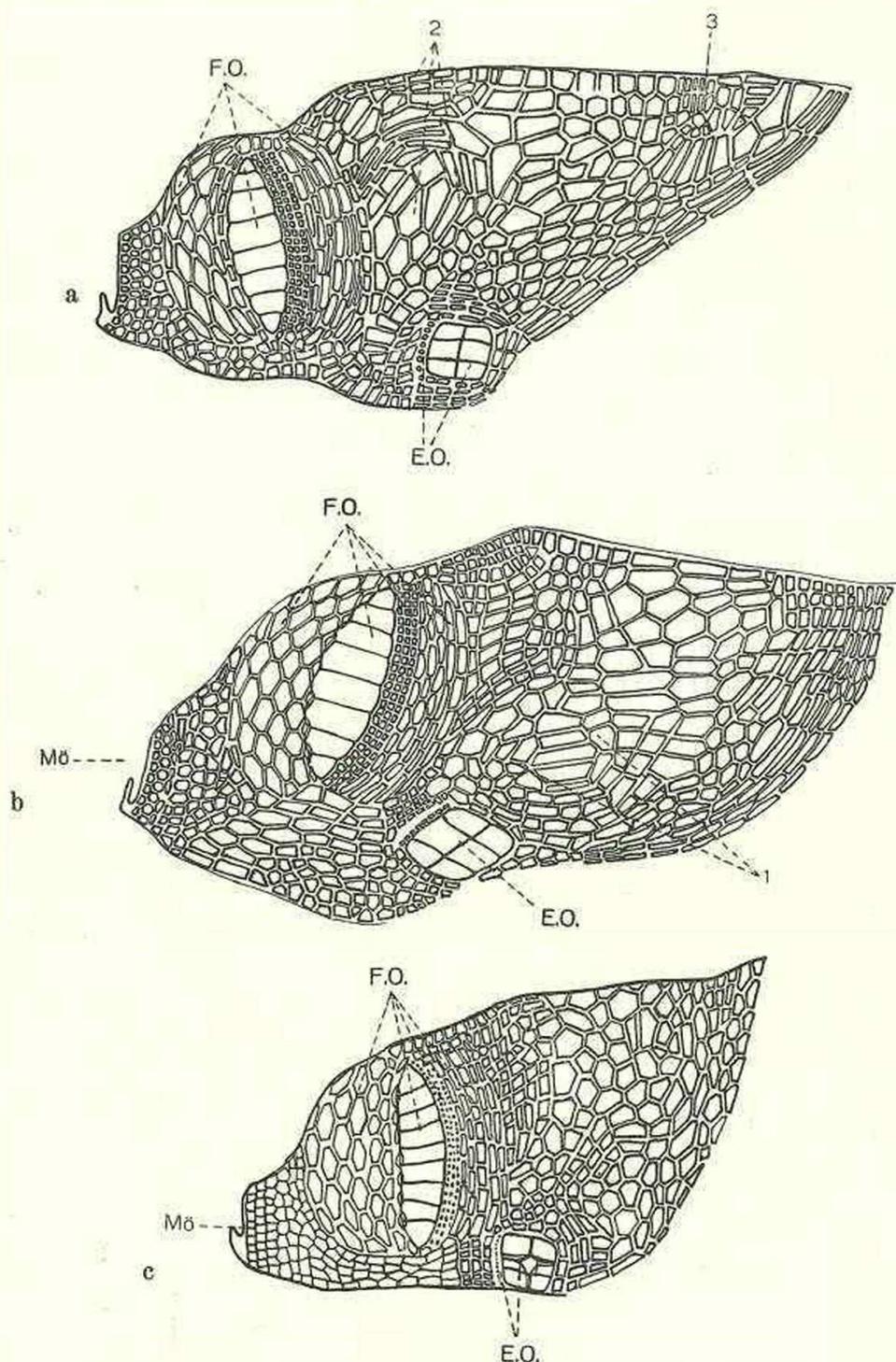


Fig. 6. Oikoplastenepithelien der Oikopleuren des Gebiets, linke Seitenfläche. Nach BÜCKMANN. a *Oikopleura labradoriensis*. b *Oikopleura fusiformis*. c *Oikopleura dioica*. E.O. EISENSCHER Oikoplast, Bildner der Einflußtrichter und Gitterfenster. F.O. FOLSCHER Oikoplast, Bildner des Fangapparates. Mö Mundöffnung. Mit 1, 2 und 3 sind einzelne auffällige Zellgruppen des Epithels bezeichnet, deren Ausbildung für die betreffende Art bezeichnend ist.

Die komplizierten Strukturen des Oikopleurengehäuses werden von gewissen, bei allen Arten konstanten Zellgruppen des Oikoplastenepithels abgeschlossen, so die Anlage des Fangapparats vom sog. FOLSCHER Oiko-

plasten (s. Fig. 1 u. 6, *F.O.*), die Gitterfenster mit den Einflußtrichtern von EISENSCHEN Oikoplasten (*E.O.*). Auch die sonstigen Zellgruppen des Oikoplastenepithels sind bei jeder Art stets vollständig gleich und so bezeichnend, daß man die Appendicularien allein danach bestimmen könnte. Unsere Figuren 6 a—c zeigen die Oikoplastenepithelien der Arten unseres Gebiets. Besonders auffällige Zellgruppen, deren Bau als Artkennzeichen benutzt werden kann, sind durch Zahlen gekennzeichnet.

E. Anleitung zum Bestimmen der Appendicularien.

Die Bestimmung der Copelaten ist nicht immer leicht auszuführen. Die zarten Tiere werden beim Fang leicht beschädigt und schrumpfen oft bei der Konservierung, manchmal so stark, daß von dem Bau des ganzen Kiemenkorbes kaum noch etwas zu erkennen ist. So kann es vorkommen, daß wichtige Kennzeichen nicht mehr untersucht werden können. Am widerstandsfähigsten erweist sich meist der Darmtraktus, und die folgende Bestimmungstabelle berücksichtigt daher hauptsächlich seinen Bau. Es ist aber notwendig, auch die sonstigen Merkmale zur sicheren Bestimmung mit heranzuziehen.

Man konserviert die Appendicularien am besten in Formol oder zu histologischen Zwecken mit Osmiumgemischen. Zur Bestimmung werden sie in verdünntem Glycerin aufgehellt und in einem Tropfen auf dem Objektträger unter das Mikroskop gebracht, wo man sie mit einer Nadel leicht hin und herwenden und den Schwanz zur näheren Untersuchung ausbreiten kann. Durch Osmiumsäure sehr stark geschwärzte Tiere werden mit Nelkenöl stärker aufgehellt. Selten nur kann eine Färbung die Bestimmung erleichtern. Eine solche ist nur für Dauerpräparate zu empfehlen.

Die Erkennung des inneren Baues der Oikopleuren kann bisweilen durch die mächtige Entwicklung der Gehäuseanlage erschwert werden, die den größten Teil des Rumpfes umgibt, da das Oikoplastenepithel sich bei dieser Gattung dorsal bis über den Magen hin erstreckt. Mit einiger Vorsicht gelingt es aber, weit entwickelte Gehäuseanlagen vom Rumpfe abzupräparieren, indem man sie zunächst am dorsalen Hinterrande mit der Nadel lockert und diese dann zwischen Anlage und Rumpf hineinführt. Besonders gut geht das, wenn unter der obersten Gehäuseanlage bereits eine weitere, jüngere in der Abscheidung begriffen ist, wie es oft geschieht.

F. Bestimmungsschlüssel für die Gattungen und Arten der Copelaten.

- 1 (4) Eine langgestreckte, gerade Speiseröhre mündet von vorn in den kleinen kugelförmigen Magen, der aus wenigen Zellen zusammengesetzt ist. Die Kiemenöffnungen liegen im Vorderende des Rumpfes. (vgl. Fig. 1 u. 6, *F.O.*)

Gattung *Fritillaria* QUOI und GAIMARD (1833).

Der Rumpf ist langgestreckt oder breiter als hoch, die Organe desselben liegen frei in der Periwinkle. Die primäre Leberhöhle ist ein wenig erweitert (vgl. Fig. 1 u. 6, *F.O.*). Der Schwanz ist meist wenig länger als der Rumpf und hat eine bis zwei Flossenpaare, die sich in der Regel

von der Schwanzwurzel plötzlich verschmälert und proximal die Muskelplatten seitlich nur wenig überragt (Fig. 3 a). Das Oikoplastenepithel (Fig. 2 u. 7, *Oi*) bedeckt dorsal nur den vorderen Teil des Rumpfes (den Kiemenkorb) und bildet ventral nur ein schmales Band hinter dem Munde. Dorsal befindet sich am Hinterrande des Oikoplastenepithels eine nach vorn umgeschlagene Hautfalte, die Kapuze (Fig. 2 *Kap.*). Die beiden Kiemenpalten (*Kö*) liegen im Boden des Kiemenkorbes, nahe dem gekrümmten Endostyl (*End*), innere Kiemengänge sind nicht vorhanden, die Wimperringe umsäumen den Rand der Kiemenöffnung. Vom Hinterrande des Kiemenkorbes führt die gerade Speiseröhre (*Sp*) in den kleinen, kugligen Magen (*M*). Rechts neben oder hinter demselben liegt der Darm, der nach unten führt und von rechts in den kurzen, medioventral ausmündenden Enddarm leitet. Bei den Arten des Gebiets liegt ein Hoden (*Hd*) und ein Ovar (*Ov*) hinter dem Magen in der geräumigen Keimhöhle.

***Fritillaria borealis* LOHMANN 1896 [LOHMANN 1905, S. 361, APSTEIN 1908, S. 158], Fig. 2, 3 a, 7.**

Die einzige in unserm Gebiet vorkommende Art ist gekennzeichnet durch zwei kieferähnliche, plasmatische Lappen jederseits der Mundöffnung (Fig. 2 u. 7, *Kl*), die von den membranösen Bildungen anderer

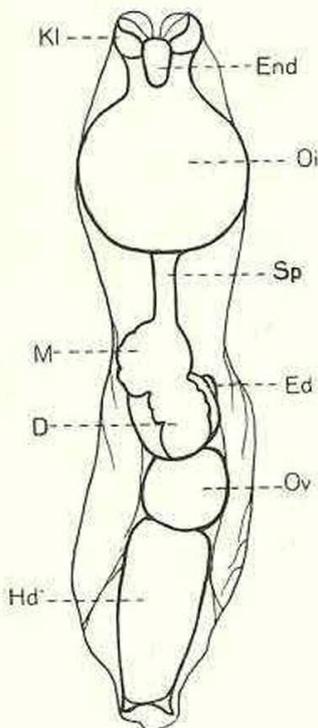


Fig. 7. Rumpf von *Fritillaria borealis* von der Dorsalseite. Nach LOHMANN. *D* Darm; *Ed* Enddarm; *End* Endostyl; *Hd* Hoden; *Kl* kieferähnliche Mundlappen; *M* Magen; *Oi* Oikoplastenepithel; *Ov* Ovar; *Sp* Speiseröhre.

Arten leicht zu unterscheiden sind. Der Darm (Fig. 7 *D*) liegt rechts hinter dem Magen und trägt keine Anhänge in der Pylorusgegend, doch treten häufig einzelne kuglige Zellen der Darmwand etwas hervor. Die Muskulatur des Schwanzes ist breit und kräftig (Fig. 3 a), die Flosse am Ende breit ausgeschnitten. Seitlich der Muskulatur liegen keine auffälligen Drüsenzellen. Nachdem LOHMANN Zwischenformen zwischen *F. borealis* und der anfänglich als selbständige Art betrachteten Warmwasserform *F. sargassi* (LOHMANN 1896) gefunden hatte, vereinigte er beide Arten unter dem Namen *F. borealis* LOHMANN und unterschied mehrere Formen derselben, von denen zwei in unserem Gebiet vorkommen.

2 (3) Muskulatur des Schwanzes am Ende in eine Spitze ausgezogen. Hinter dem Magen liegen ein kugelförmiges Ovar und ein walzenförmiger Hoden in der Längsachse des Körpers hintereinander.

***Fritillaria borealis typica* LOHMANN 1896 (1905).**

Mit den Charakteren der 1896 beschriebenen Art. Verbreitung: Häufigste *Fritillaria* des arktischen und antarktischen Gebiets. In der Nord- und Ostsee während des ganzen Jahres heimisch, am häufigsten von Februar bis Mai. Dringt bis in den finnischen, ausnahmsweise sogar in den baltischen Meerbusen ein. In

allen Wasserschichten, jedoch in der mittleren Ostsee selten an der Oberfläche.

- 3 (2) Muskulatur des Schwanzes am Ende breit abgeschnitten. Hinter dem Magen ein kugliges bis zylindrisches Ovar und ein walzen- bis kegelförmiger Hoden hintereinander in der Längsachse des Körpers.

Fritillaria borealis intermedia LOHMANN 1896 (1905).

Form der Mischgebiete kalten und warmen Wassers, im Mittelmeer, dem Kanal und der Nordsee beobachtet. Übergangsform zu *Fritillaria borealis sargassi*, bei der das Ovar links von der Körpermedianen liegt, während der meist strangförmige Hoden einen rechts proximal gelegenen Fortsatz entwickelt, der das Ovar ausbalanciert. Schwanzmuskulatur dieser Form wie bei *F. borealis intermedia*.

- 4 (1) Die bogenförmig gekrümmte Speiseröhre mündet in den oberen Rand der linken Hälfte des großen, vielzelligen, zweilappigen Magens. Kiemenöffnungen rechts und links vom Enddarm.

2. Gattung: **Oikopleura**. 6

Gattung **Oikopleura** MERTENS 1831.

Rumpf gedrungen, mit dreieckigem Querschnitt. Organe desselben dicht aneinander gelagert (vgl. Fig. 1) Schwanz meist 3—4 mal so lang wie der Rumpf, mit verhältnismäßig schmaler Flosse, die sich nahe der Schwanzwurzel allmählich verschmälert (Fig. 3 b—d).

Das Oikoplastenepithel überdeckt dorsal den größten Teil des Rumpfes meist einschließlich des Magens und bildet auch ventral eine breite Zone. Die am ventralen Hinterrand desselben gelegenen Kiemenöffnungen liegen rechts und links des Enddarms. Ein innerer Kiemengang, der von der Kiemenhöhle nach hinten und unten führt und in dem die Wimperringe liegen, ist vorhanden. Der Endostyl (Fig. 1 u. 10, *End*) ist gerade und stabförmig. Der Magen wird durch eine von hinten einschneidende Bucht in rechten und linken Lappen geteilt, die vorn median in weiter Öffnung miteinander kommunizieren. Der Ösophagus führt vom Kiemenkorb im Bogen zum Oberrande des linken Magenlappens. Der kurze Darm setzt ventral am linken Magenlappen an und führt zu dem ventral in der Körpermedianen liegenden Enddarm. Fig. 8 u. 11 zeigen den Oikopleurenmagen in der Ansicht von beiden Seiten (11 c u. d), von oben (8 b) und von unten (8 a), so daß man sich ein Bild von dessen Bau machen kann. Die Gonaden (s. Fig. 11) liegen in kompakter Masse hinter dem Darmknäuel, bei einigen Arten dasselbe in der Reife seitlich umfassend.

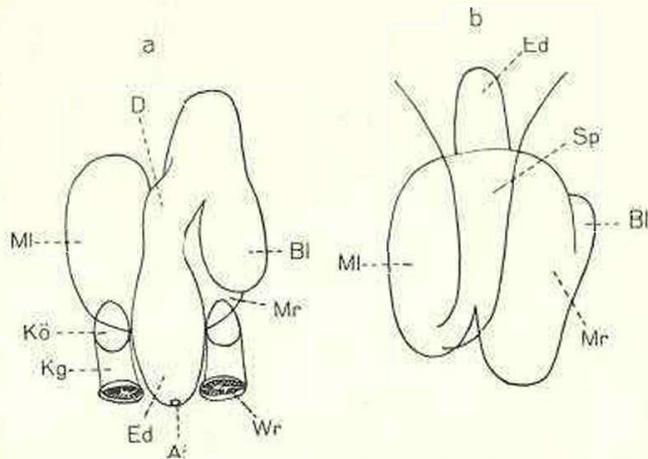


Fig. 8. Darmknäuel von *Oikopleura dioica*. a Von der Ventralseite. b Von der Dorsalseite. *Af* After; *Bl* Blindsack; *D* Darm; *Ed* Enddarm; *Kg* Kiemengänge; *Kö* äußere Kiemenöffnungen; *Ml* linker Magenlappen; *Mr* rechter Magenlappen; *Sp* Speiseröhre; *Wr* Wimperring im Kiemengang.

Der Ösophagus führt vom Kiemenkorb im Bogen zum Oberrande des linken Magenlappens. Der kurze Darm setzt ventral am linken Magenlappen an und führt zu dem ventral in der Körpermedianen liegenden Enddarm. Fig. 8 u. 11 zeigen den Oikopleurenmagen in der Ansicht von beiden Seiten (11 c u. d), von oben (8 b) und von unten (8 a), so daß man sich ein Bild von dessen Bau machen kann. Die Gonaden (s. Fig. 11) liegen in kompakter Masse hinter dem Darmknäuel, bei einigen Arten dasselbe in der Reife seitlich umfassend.

- 6 (9) Jederseits des Endostyls liegt je eine sehr auffällige Drüsenzelle (Munddrüse, Fig. 10, *Mdr*). Im Schwanz liegen rechts von der Chorda auffällige Zellgruppen zwischen den Muskelplatten (Subchordalzellen, Fig. 3, *Sz*).

7 (8) Linker Magenlappen im Umriß trapezförmig. Speiseröhre mündet in die hintere obere Ecke desselben. Im rechten Magenlappen ventral ein auffälliger Blindsack (Fig. 11 d, *Blr*). Zwei spindelförmige Subchordalzellen.

Oikopleura dioica FOL 1872 (*Vexillaria flabellum*? MÜLLER 1846, *Appendicularia flabellum* HUXLEY 1856 p. pte., *Vexillaria speziosa* EISEN 1873, *Oikopleura Malmi* HARTMANN 1878, *Oikopleura flabellum* JOH. MÜLLER, TRAUSTEDT 1879) [*O. dioica* FOL 1872, LOHMANN 1896, APSTEIN 1908], Fig. 1, 3 c, 9 b, 10 c, 11 c, d.

Der Mund ist schnauzenähnlich vorgezogen, die Rückenlinie steigt über den FOLSchen Oikoplasten (Fig. 10 c) schräg an und verläuft dann ziemlich geradlinig. Die Munddrüsen sind kuglig. Die Hinterwand des

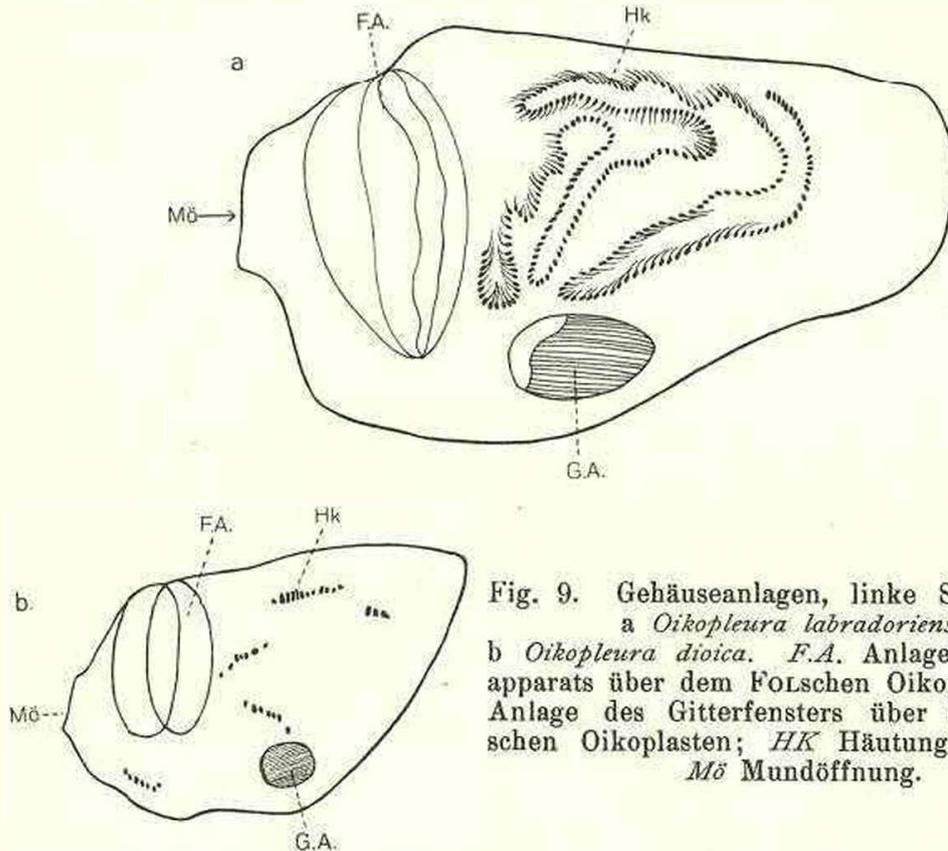


Fig. 9. Gehäuseanlagen, linke Seitenansicht.
a *Oikopleura labradoriensis*.
b *Oikopleura dioica*. F.A. Anlage des Fangapparats über dem FOLSchen Oikoplasten; G.A. Anlage des Gitterfensters über dem EISENSchen Oikoplasten; HK Häutungskörperchen; Mö Mundöffnung.

Magens (Fig. 11 c) fällt unmittelbar hinter der Einmündung des Ösophagus senkrecht ab. Der Blindsack des rechten Magenlappens (Fig. 11 d, *Blr*) bildet ein auffälliges Artkennzeichen. Der Enddarm (*Ed*) ragt weit über den Vorderrand des Magens nach vorn vor. Die etwa halbkugligen Gonaden liegen nur der Hinterwand des Darmknäuels an. Einzige zwittrige Appendicularie. Die beiden Subchordalzellen liegen voneinander getrennt (Fig. 3 c). In der Gehäuseanlage finden sich kleine plättchenförmige, in kurzen Reihen angeordnete stark lichtbrechende Körper (Häutungskörper, Fig. 9 b *HK*) Rumpflänge bis 1,3 mm, meist bedeutend weniger. Schwanzlänge etwa das $3\frac{1}{2}$ fache der Rumpflänge.

Verbreitung: *O. dioica* gehört der Fauna des warmen Wassers an und kommt in allen drei Ozeanen vor. Als einzige Art ist sie in Küstennähe häufiger als auf der Hochsee. In Nord- und Ostsee ist sie zahlreich, besonders in den Sommermonaten. Sie dringt mit dem Flutstrom ins Wattenmeer (LIST) und in die Ästuare der Flüsse (Elbe bei Feuerschiff Elbe I, Weser bei Hoheweg Leuchtturm). In der Ostsee ist sie ausnahmsweise im Finnischen Meerbusen gefunden worden.

- 8 (7) Der obere Rand des rundlich-fünfeckigen Magenlappens ist an der Einmündungsstelle der Speiseröhre etwas eingebuchtet, so daß hinter derselben ein kleiner Blindsack entsteht. Rechter Magenlappen ohne ventralen Blindsack. Im unteren Drittel des Schwanzes eine Reihe von großen blasigen Subchordalzellen

Oikopleura labradoriensis LOHMANN 1892 [LOHMANN 1896, 1905, APSTEIN 1908], Fig. 3 d, 9 a, 10 a, 11 a.

Die Rückenlinie fällt mit einigen Wölbungen schräg zur Mundöffnung hinab. Die Munddrüsen sind groß und dorsoventral etwas abgeplattet (Fig. 10 a, *Mdr*). Der Blindsack des linken Magenlappens ist sehr klein und liegt der Hinterwand der Speiseröhre eng an (Fig. 11 a). Der Enddarm ist kurz. Die Gonaden liegen der Hinterwand des Darmknäuels an. Der Hoden ist zweigelappt, das Ovar keilförmig zwischen beide Lappen eingeschoben. Die Subchordalzellen (Fig. 3 d, *Sz*) liegen in einer Reihe nahe aneinander, manchmal sich aneinander abplattend, im unteren Drittel des Schwanzes. (Bei stark zerstörten Schwänzen sind sie manchmal nicht zu finden.) Die Gehäuseanlage enthält Häutungskörper von sehr charakteristischer Form und Anordnung (Fig. 9 a, *HK*). Die einzelnen Körper sind kolbenförmig und von einem Faden durchzogen, der außerhalb auf der Gehäusemembran weiter verläuft. Sie sind in charakteristischem dreifachen Schleifenzug angeordnet. Rumpflänge bis 2,4 mm, Schwanzlänge das 4fache der Rumpflänge.

Verbreitung: *O. labradoriensis* ist eine boreale Form. Sie ist im Labradorstrom, der Irminger See, der Davisstraße an der Westküste Grönlands, angeblich im Barentsmeer gefangen worden. An der Norwegischen Küste und in der Norwegischen Rinne kommt sie regelmäßig vor und breitet sich in der kalten Jahreszeit mehr oder weniger weit südwärts in der Nordsee aus. Gelegentlich ist sie auf der Doggerbank gefangen und könnte daher auch an den Grenzen unseres Gebiets gefunden werden.

- 9 (6) Ohne Munddrüsen und Subchordalzellen. Linker Magenlappen mit großem, nach hinten und oben in eine lange Spitze ausgezogenem Blindsack hinter der Cardia.

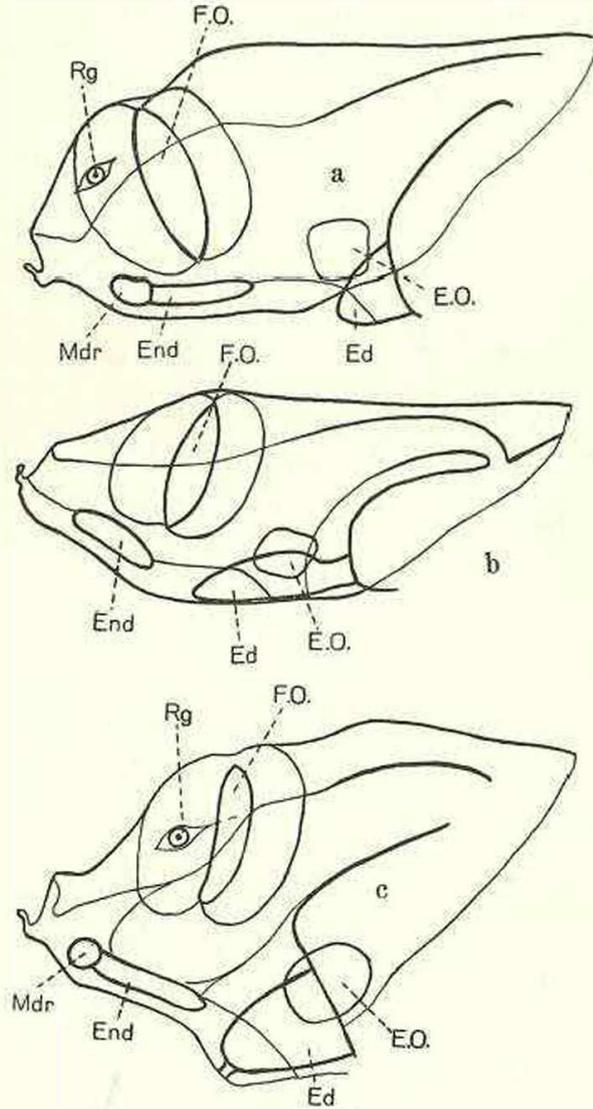


Fig. 10. Vorderrümpfe der Oikopleuren des Gebiets, von links. a *Oikopleura labradoriensis*. b *Oikopleura fusiformis*. c *Oikopleura dioica*. Ed Enddarm; End Endostyl; E.O. EISENSCHER Oikoplast; F.O. FOLSCHER Oikoplast; Mdr Munddrüsen; Rg Rumpfganglion.

Oikopleura fusiformis FOL 1872 [FOL 1872, LOHMANN 1896, LOHMANN 1905, APSTEIN 1908], Fig. 3 b, 10 b, 11 b.

Rumpfform sehr gestreckt. Munddrüsen fehlen. Der Endostyl ist kurz und plump. Die Speiseröhre ist verhältnismäßig schwach gekrümmt, sie mündet infolge der starken Entwicklung des postcardialen Blindsacks in der Mitte des langgestreckten oberen Randes des linken Magenlappens (Fig. 11 b). Der Enddarm ist schlank und erstreckt sich außerordentlich weit nach vorn. Die Muskulatur des Schwanzes ist schmal. Subchordalzellen fehlen. Ebenso fehlen Häutungskörperchen in der Gehäuseanlage. Die Gonaden umfassen in der Reife das Darmknäuel auch seitlich zum größten Teile. Zwischen die Teile des paarigen Hodens ist das Ovar keilförmig eingeschoben. Rumpflänge bis 1,5 mm, Schwanzlänge etwa das $3\frac{1}{2}$ fache der Rumpflänge.

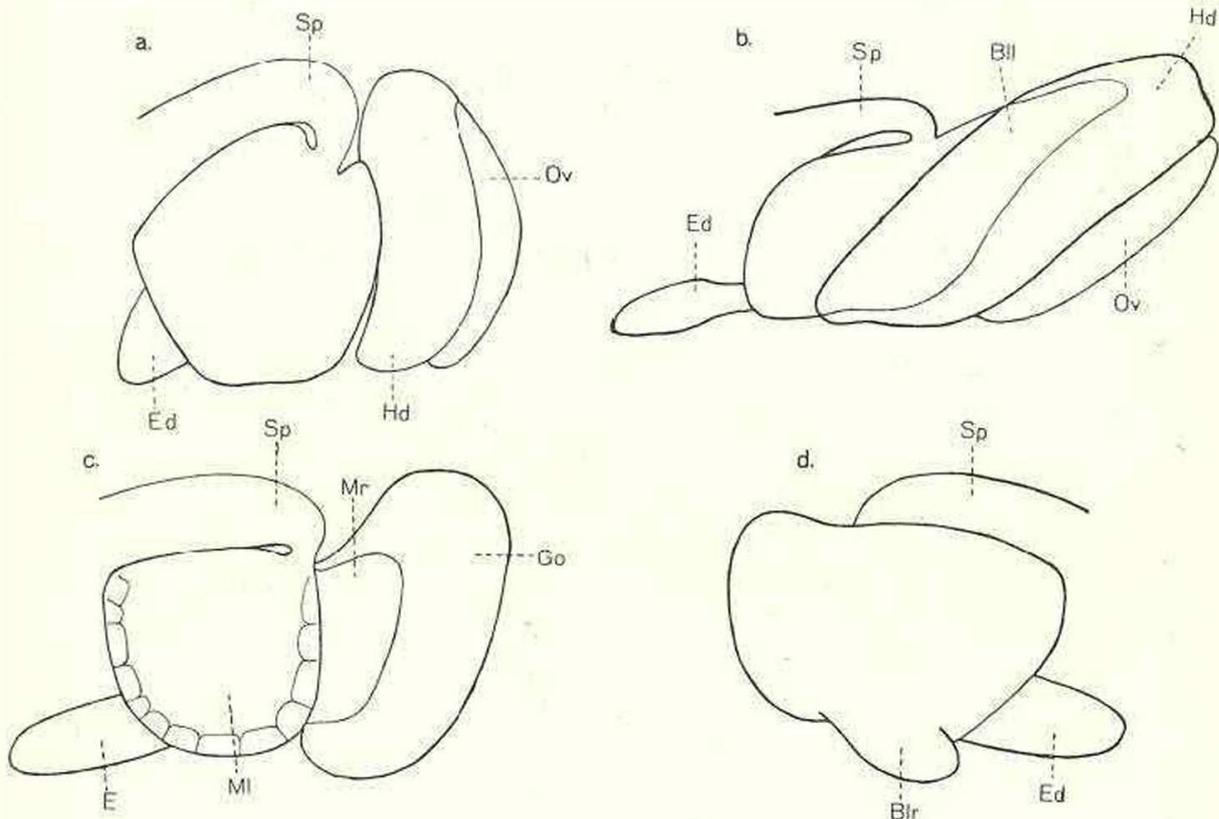


Fig. 11. Darmknäuel und Gonaden der Oikopleuren des Gebiets. a *Oikopleura labradoriensis*. b *Oikopleura fusiformis*. c *Oikopleura dioica*, von links. d *O. dioica* von rechts. *Bl*, postcardialer Blindsack des linken Magenlappens; *Blr*, ventraler Blindsack des rechten Magenlappens; *Ed* Enddarm; *Go* Gonaden; *Hd* Hoden; *MI* linker Magenlappen; *Mr* rechter Magenlappen; *Ov* Ovar; *Sp* Speiseröhre.

Verbreitung: *O. fusiformis* ist eine in allen drei Ozeanen häufige Wasserform, die auch im Küstengebiet nicht selten ist, ohne wie *O. dioica* dies Gebiet zu bevorzugen. Die Art geht in der Golftrift bis 60° nördl. Br. und ist im nordwestlichen Teil der Nordsee im September festgestellt, im übrigen ist aber ihre Verbreitung und Häufigkeit hier noch unzureichend bekannt. Es ist denkbar, daß sie in den Spätsommermonaten auch in der Nachbarschaft der deutschen Küste auftritt.

G. Thaliacea.

Wenn von den Copelaten gesagt wurde, daß sie in der Hauptsache dem ozeanischen Plankton angehören, so trifft das in noch höherem

Maße für die Thaliaceen zu. Sie finden sich fast ausschließlich im Plankton der Hochsee, und ihr Vorkommen in den deutschen Meeren kann nur ein zufälliges sein. Weder in dem Teil der Nordsee, der der deutschen Küste vorgelagert ist, noch in der Ostsee sind sie bisher beobachtet. Nur der Vollständigkeit halber werden hier zwei Arten aufgeführt, von denen die eine regelmäßig in der Norwegischen Rinne vorkommt und gelegentlich in die Nordsee eindringt, während die andere einmal ausnahmsweise in der südlichen Nordsee gefunden wurde, wohin sie wohl vom Kanaleingang vorgedrungen war.

Die *Thaliaceen* sind Tunicaten von zylindrischer bis tonnenähnlicher Körperform. Der den Körper einschließende Mantel ist glasklar durchsichtig. Unter der Epidermis liegen band- und ringförmige Muskelstreifen. Der innere Hohlraum des Körpers wird von der vorn gelegenen Kiemenhöhle und der hinten gelegenen Kloakenhöhle eingenommen, die durch die Kiemen getrennt werden und durch die Spalten derselben kommunizieren. Die Kiemenhöhle steht durch die Einfuhröffnung mit der Außenwelt in Verbindung. In der ventralen Wand der Kiemenhöhle liegt der Endostyl, von dem Flimmerbögen jederseits an der Seitenwand des Pharynx hinauflaufen um sich dorsal in der Mittellinie zu vereinigen und zum dorsalen Ansatz der Kieme zu führen. Ventral führt eine Flimmerrinne von dem Endostyl in den Ösophagus hinein. Der Darmtraktus nimmt verhältnismäßig sehr kleinen Raum ein und mündet auf dem After in die Kloakenhöhle, in die auch die Geschlechtsprodukte bei der epitoken Generation entleert werden. Ein Generationswechsel findet statt, indem eine ungeschlechtliche Generation durch Knospung Geschlechtstiere erzeugt, aus deren befruchteten Eiern sich wieder die ungeschlechtliche Generation entwickelt.

- 1 (2) Zwei große Kiemenspalten vorhanden, von der Kieme bleibt nur ein schmaler Längsbalken übrig. Rumpfmuskeln bilden ventral (meist) nicht geschlossene Bänder.

Desmomyaria, Salpen.

Bei den Salpen ist der Generationswechsel verhältnismäßig einfach. Aus dem befruchteten Ei des Geschlechtstieres bildet sich im Mutterleibe der Embryo, der fertig ausgebildet als ungeschlechtliche „Solitärsalpe“ davonschwimmt (*Proles solitaria*). An einem „Stolo prolifer“ (Fig. 12 *St*) entwickeln sich Knospen, die zu Geschlechtstieren heranwachsen, sich kettenweise loslösen und gemeinschaftlich weiterleben (Kettensalpe, *Proles gregata*, Fig. 13). Jedes der Geschlechtstiere bringt nur ein oder wenige Eier zur Entwicklung. In der Körperform wie in Zahl und Anordnung der Muskelbänder unterscheiden sich beide Generationen bedeutend voneinander.

Einzig in der Nordsee beobachtete Art:

Salpa fusiformis CUV. 1828 (*Salpa runcinata fusiformis* CHAMISSO 1819) [CUV. 1828, APSTEIN 1894, 1908], Fig. 12 u. 13.

Darmkanal bildet einen Knäuel (Nucleus, Fig. 12 *N*). Kette der gregaten Generation nicht ringförmig. (Kennzeichen der Gattung *Salpa*).

Proles solitaria (Fig. 12): Körper langgestreckt, walzenförmig, mit zwei scharfen dorsolateralen Kanten. Am Hinterende des Mantels jederseits eine nach hinten und etwas seitlich gerichtete Spitze. Einfuhr- und

Egestionsöffnung terminal. Acht Körpermuskeln (Fig. 12 1—8), von denen die ersten drei einander meist dorsal berühren. Ebenfalls berühren der achte Körpermuskel und der Kloakenmuskel (9) einander. Der Stolo bildet eine nach hinten offene Schleife. Körperlänge 4—5 cm. — Bei der forma *echinata* HERDMANN (forma *aspera* CHAMISSO) ist der Mantel über dem Nucleus stark verdickt und gezähnel. Der achte Körpermuskel und der Kloakenmuskel berühren sich nicht.

Proles gregata (Fig. 13): Körper spindelförmig, mit langem vorderen und hinterem Fortsatz. Ingestions- und Kloakenöffnung dorsal gelegen. Sechs Körpermuskeln, von denen der 1. bis 4. und der 5. und 6. eine Gruppe bilden (dorsal miteinander verschmelzen). Ferner ist der Kloakenmuskel vorn auf eine lange Strecke mit dem 6. Muskel verwachsen. Körperlänge 3—4 cm. Der Hoden liegt im Nucleus. Nur ein Embryo wird zur Entwicklung gebracht.

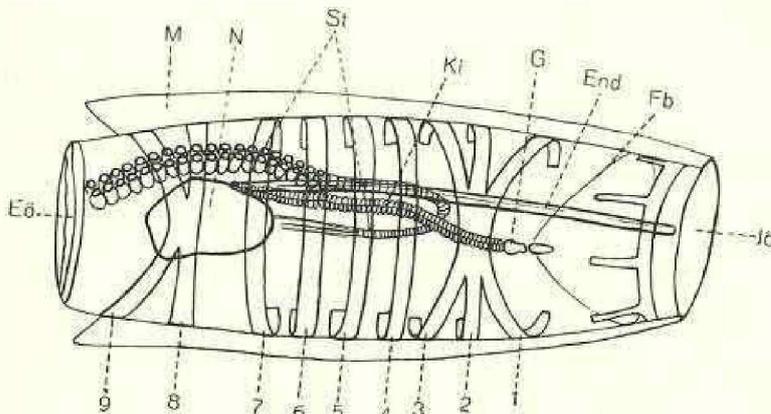


Fig. 12. *Salpa fusiformis proles solitaria*. Dorsalansicht. End Endostyl; Eö Egestionsöffnung; G Ganglion; Fb Flimmerbögen; Ki Kieme; M Mantel; N Nucleus; St Stolo prolifer; 1—8 Muskelbänder des Rumpfes, von der Ingestionsöffnung nach hinten gezählt. 9 Kloakenmuskel.

gelegen. Sechs Körpermuskeln, von denen der 1. bis 4. und der 5. und 6. eine Gruppe bilden (dorsal miteinander verschmelzen). Ferner ist der Kloakenmuskel vorn auf eine lange Strecke mit dem 6. Muskel verwachsen. Körperlänge 3—4 cm. Der Hoden liegt im Nucleus. Nur ein Embryo wird zur Entwicklung gebracht.

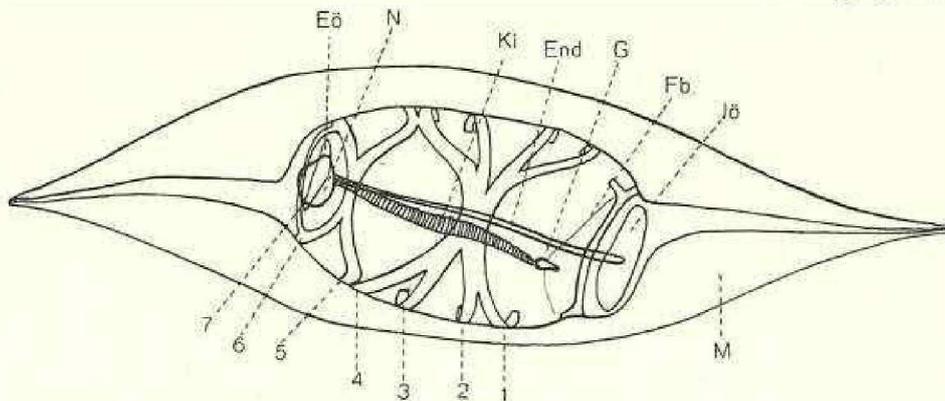


Fig. 13. *Salpa fusiformis proles gregata*, ein Individuum von der Dorsalseite. Erklärungen wie oben. 1—6 Muskelbänder; 7 Kloakenmuskel.

Verbreitung: In allen drei Ozeanen eine der häufigsten Salpen. (Die forma *echinata* erweist sich als eurytherm und geht im Atlantischen Ozean bis 63° N.) Im Juli und August häufig bei den Hebriden. An der norwegischen Küste, im Skagerrak, im Kanal. Dringt gelegentlich in die Nordsee vor.

2 (1) Kieme mit mehreren bis zahlreichen Kiemenspalten jederseits. Muskeln

Cyclomyaria, Doliolen.

Der Generationswechsel ist durch Polymorphismus kompliziert. Aus dem befruchteten Ei entwickelt sich eine geschwänzte Larve, die sich alsbald zur jungen *Doliolum*-Amme umgestaltet. Die Amme trägt

einen dorsalen hinteren Fortsatz sowie den ventralen Stolo prolifer. Von diesem schnüren sich sog. Urknospen ab und wandern auf den dorsalen Fortsatz, wo sie weitere Knospen abschnüren. Diese ordnen sich in zwei seitlichen Reihen auf dem Dorsalfortsatz an und entwickeln sich zu Nährtieren (Lateralsprossen), die eine sehr weite Ingestionsöffnung haben, während die Kloakenhöhle zurückgebildet wird. Sie versorgen auf osmotischem Wege den Organismus der Amme mit Nahrung. Bei dieser werden nämlich im Laufe der Entwicklung Darmtraktus und Kieme zurückgebildet, während die Muskelbänder sich stark verbreitern. — Die später auf den Dorsalfortsatz der Amme wandernden Urknospen ordnen sich in der Medianreihe an (Median sprossen) und entwickeln sich zu Pflgetieren. Bei diesen wie bei den Nährtieren werden die ursprünglich angelegten Geschlechtsorgane zurückgebildet. — Gelangt eine weitere Urknospe auf den ventralen Stiel, mit dem ein Pflgetier auf dem Dorsalfortsatz der Amme fest sitzt

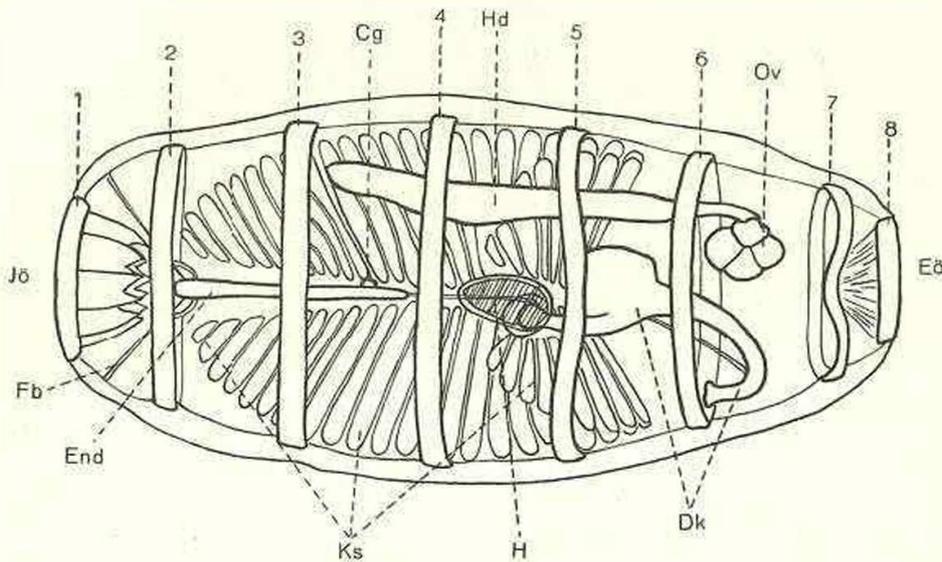


Fig. 14. Geschlechtstier von *Doliolum nationalis* BORGERT nach BORGERT, von der Ventralseite. 1—8 Erster bis achter Körpermuskel; Jo Ingestionalöffnung; Eö Kloakenöffnung; Ks Kiemenspalten; End Endostyl; Dk Darmtraktus; Ov Ovar; Hd Hoden; Fb Flimmerbögen; H Herz; Cg Cerebralganglion.

(Fig. 15 St, 16), so löst sich dieses nach vollendeter Entwicklung los. Die auf dem Stiel mit davongetragene Urknospe schnürt nun weitere Knospen ab, aus denen sich auf dem Bauchstiel des Pflgetieres Geschlechtstiere entwickeln.

Das Geschlechtstier von *Doliolum* ist tonnenförmig, mit weiten, terminal gestellten, von Lappen umgebenen Ingestions- und Kloakenöffnungen. Acht Muskelringe sind vorhanden. Das Nervenzentrum liegt dorsal im dritten Intermuskularraum. Der Darmtraktus liegt ventral im hinteren Teil des Körpers. Die Geschlechtsorgane liegen links, der langgestreckte Hoden vor dem rundlichen Ovar. Lage und Bau der Kieme ist artweise verschieden. Die Pflgetiere sind sehr ähnlich gebaut wie die Geschlechtstiere. Es fehlen ihnen natürlich die Gonaden. Der ventrale Stiel (Fig. 15 St, Fig. 16), mit dem sie während der Entwicklung auf dem Dorsalfortsatz der Amme aufsitzen, bleibt erhalten und trägt die jungen Geschlechtstiere. — Die Amme ist im Bau stärker von dem Geschlechtstier unterschieden. Sie hat neun sich im Laufe der Entwicklung sehr verbreiternde Muskelringe, den Dorsalfortsatz, den

Stolo prolifer, sowie eine Statocyste. Die Kieme hat jederseits nur vier Spalten. Die Organe des Kiemenkorbes wie der Darmtraktus werden nach und nach stark zurückgebildet. — Der abweichenden Gestalt der Nährtiere wurde bereits gedacht.

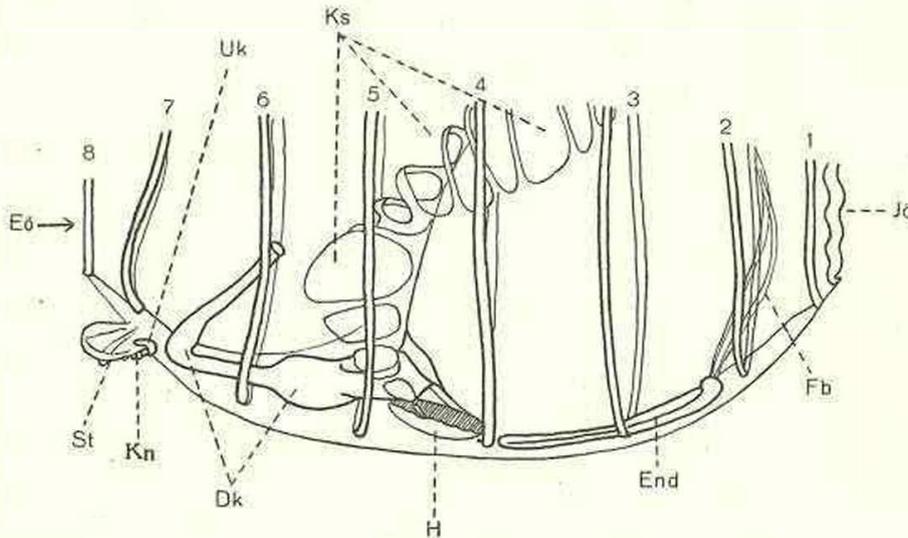


Fig. 15. Pflagetier von *Doliolum nationalis* BORGERT, Seitenansicht. Nach BORGERT. *Ks* Kiemenspalten; *St* Bauchstiel; *UK* Urknospe; *Kn* Knospen der Geschlechtstiere; 1—8 Körpermuskeln; *Fb* Flimmerbänder; *H* Herz.

Einzige für das Gebiet in Frage kommende Art:

***Doliolum (Dolioletta) nationalis* BORGERT 1893 (*Doliolum Challengeri* HERDMANN var. TRAUSTEDT 1893), Fig. 14—16 [BORGERT 1893, 1894; DELSMANN 1911; IHLE 1927].**

Mantel dünn und von fester Konsistenz. Die Kieme steht nicht senkrecht zwischen Kiemen- und Kloakenhöhle (vgl. Fig. 14 u. 15 *Ks*), sondern ist ventral weit nach hinten vorgewölbt (*Dolioletta*), jederseits mit zahlreichen Spalten. Diese beginnen dorsal hinter dem zweiten Muskelring und endigen ventral zwischen dem vierten und fünften. Der Darm (*DK*) ist knieförmig gebogen und mündet beim sechsten Muskelring auf der rechten Körperseite in den Kloakenraum. Das Ovar (Fig. 14 *Ov*) liegt links zwischen dem sechsten und siebenten Muskelring. Der keulenförmige Hoden (Fig. 14 *Hd*) erstreckt sich parallel der Längsachse des Körpers nach vorn. Länge bis 3 mm und mehr.

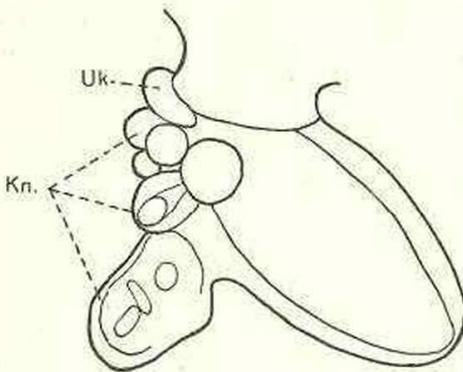


Fig. 16. Bauchstiel eines Pflagetieres von *Doliolum nationalis* BORGERT. Nach BORGERT. *UK* Urknospe; *Kn* Knospen der Geschlechtstiere.

Das Pflagetier hat die gleichen Kennzeichen wie das Geschlechtstier. Amme und Nährtier sind noch nicht bekannt.

Verbreitung: Im Warmwassergebiet aller drei Ozeane heimisch, dringt *D. nationalis* bis zur Südostspitze von Irland und in den Kanal vor. Von DELSMAN wurde es im heißen Sommer 1911 bei Haaks Feuerschiff, 15 sm von der holländischen Küste (Wassertiefe ca. 30 m)

festgestellt, und zwar in einem großen Schwarm. Es bevorzugt die Oberflächenschichten.

H. Sachverzeichnis.

<p>A Amme 160. Appendicularien 147. <i>Appendicularia</i> 156. <i>A. flabellum</i> 156.</p> <p>C Cyclomyaria 160.</p> <p>D Desmomyaria 159. Detritus 144. Doliolum 160 f. D. nationalis 162. D. <i>Challengari</i> var. 162.</p> <p>E Egestionsöffnung 145. EISENS Oikoplast 153. Endostyl 144.</p> <p>F Fangapparat 151. FOLSCHER Oikoplast 152. Fritillaria 153. F. borealis typica 154. F. borealis intermedia 155. F. borealis sargassi 155.</p>	<p>G Gallertblase 151. Gehäuse 151. Gehäuseanlage 153, 156.</p> <p>H Häutungskörper 156, 157.</p> <p>K Kapuze 154. Kloakenhöhle 146.</p> <p>L Lateralsprossen 161.</p> <p>M Mantel 143. Mediansprossen 161. Munddrüsen 155.</p> <p>N Nährtier 161. Nucleus 159.</p> <p>O Oikoplastenepithel 152. Oikopleura 155. O. dioica 156. O. fusiformis 158. O. labradoriensis 157.</p>	<p><i>O. Malmi</i> 156. <i>O. flabellum</i> 156.</p> <p>P Peribranchialraum 146. Pflagetier 161. Proles gregata 159. Proles solitaria 159.</p> <p>S Salpa 159. S. fusiformis var. echinata 160. S. fusiformis var. <i>aspera</i> 160. S. <i>runcinata fusiformis</i> 159. Salpen 159. Stolo prolifer 159. Subchordalzellen 155.</p> <p>T Thaliacea 158.</p> <p>U Urknospe 161.</p> <p>V <i>Vexillaria</i> 156. <i>V. flabellum</i> 156. <i>V. speciosa</i> 156.</p>
--	---	---

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise](#)

Jahr/Year: 1930

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): Bückmann A.

Artikel/Article: [Manteltiere oder Tunicata 144-163](#)