Nordisches Plankton

Zoologischer Teil

Zweiter Band

TUNICATA, MOLLUSCA

Kiel und **Leipzig**
Verlag von Lipsius & Tischer

Inhalt.

III. Die nordischen Dolioliden.

Von
Dr. A. Borgert in Bonn.

Das eigentliche Verbreitungsgebiet dieser Familie, welche die drei Gattungen *Anchinia, Dolchinia* und *Doliolum* umfasst, sind die wärmeren Meerestheile.

Einzige nördlich vom 50.° n. Br. vorkommende Gattung: *Doliolum,* mit 4 Arten: *Dol. krohni, Dol. sp., Dol. tritonis* und *Dol. nationalis.*

Von den vier Individuenformen, die der Entwicklungscyklus bei *Doliolum* umfasst (Geschlechtsthier, Pflegethier, Nährthier und Amme) gleicht das Pflegethier bis auf das Fehlen von Geschlechtsorganen und den Besitz eines am hinteren Körperende ventral entspringenden kurzen Fortsatzes dem Geschlechtsthiere. Nährthier bei den hier aufgeführten Arten unbekannt. Amme nur von *Dol. krohni* beschrieben aber bisher nicht sicher von der zu *Dol. mülleri* Krohn gehörenden unterschieden.

1. **Doliolum krohni.** Herdman 1888 (Fig. 1).

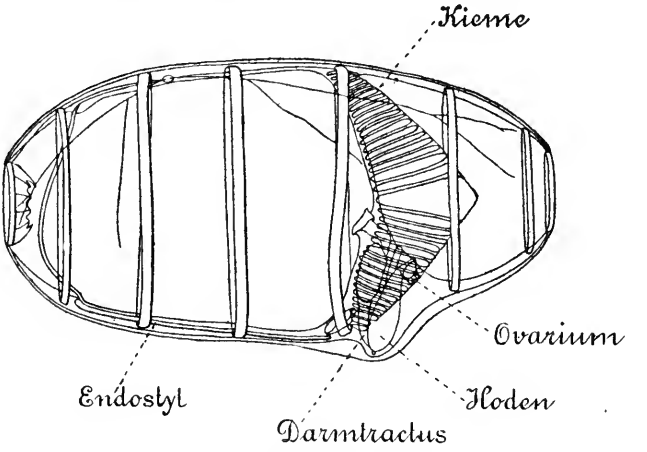


Fig. 1. *Doliolum krohni.*

Dol. krohni Herdman, W. A. Report upon the Tunicata of the Challenger. Part III. Challenger-Report. Zoology Vol. XXVII. 1888.

— Borgert, A. Die Thaliacea der Plankton-Expedition. C. Vertheilung der Doliolen. Ergebn. d. Plankt.-Exped. Bd. II. E. a. C. 1894.

— Borgert, A. Die Doliolum-Ausbeute des „Vettor Pisani". Zoolog. Jahrb. Abth. f. Syst. etc. Bd. IX. 1896.

Geschlechtsthier. Kieme eine aufrecht stehende, nach hinten vorgewölbte Scheidewand zwischen Pharyngeal- und Cloakalhöhle bildend, jederseits der Medianlinie mit zahlreichen (mehr als 12 und bis zu 45) Spalten, die dorsal und ventral bei dem fünften Muskelreifen (eben vor oder hinter demselben) beginnen. Endostyl lang, hinter dem zweiten Muskelreifen beginnend und bis beinahe an den fünften Muskelring nach hinten sich erstreckend. Darmtractus U-förmig gebogen, zusammen mit Ovarium und Hoden zwischen dem fünften und sechsten Muskelreifen gelegen. Hoden von birn- oder keulenförmiger Gestalt, nach der ventralen Seite gerichtet und mit seinem Ende in eine Aussackung der Körperwandung hineinragend. — Länge bis 7 mm.

Fundorte: Golfstrom, nördlicher und südlicher Ast; Irminger See. (Im Atlantik ausserdem noch im Floridastrom, der Sargasso-See und weiter südlich in allen Stromgebieten bis zum Südaequatorialstrom an zahlreichen Orten gefangen. — Im Pacifik westlich von Valparaiso und bei Callao erbeutet.)

2. **Doliolum sp.** Borgert 1894 (Fig. 2).

Dol. sp. Borgert, A. Die Thaliacea der Plankton-Expedition. C. Vertheilung der Doliolen. Ergebn. d. Plankt.-Exped. Bd. II. E. a. C. 1894.

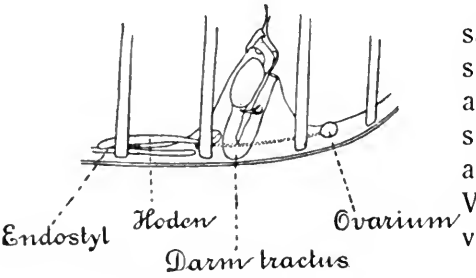


Fig. 2. *Doliolum sp.*

Unsichere Art; von *Dol. krohni* hauptsächlich durch die Gestalt der Geschlechtsorgane unterschieden, die hier aufserdem auffallend schwach entwickelt sind, auch wurde in keinem Falle ein ausgebildetes Ei im Ovarium angetroffen. Vielleicht nur degenerirte Individuen der vorigen Art.

Geschlechtsthier. Kieme eine aufrecht stehende Scheidewand zwischen Pharyngeal- und Cloakalhöhle mit zahlreichen Spalten, die sowohl an der dorsalen wie an der ventralen Seite vor dem fünften Muskelringe beginnen. Endostyl von bedeutender Länge, meist schon im ersten Intermuscularraume beginnend und beinahe bis an den fünften Muskelreifen nach hinten sich erstreckend. Verdauungstractus U-förmig gebogen, zwischen dem fünften und sechsten Muskelringe liegend. Ovarium hinter dem sechsten Muskelreifen gelegen. Hoden von gestreckter schlauchförmiger Gestalt, mehr oder minder geschlängelt, parallel zur Längsachse des Körpers nach vorn verlaufend. — Länge bis annähernd 6 mm.

Fundorte: Nördlicher Ast des Golfstromes und Irminger See. (Ausserdem Grenzgebiet des Labrador- und Floridastromes, Sargasso-See und Nord-Aequatorialstrom). Fast nur in Fängen aus etwas grösserer Tiefe.

3. **Doliolum tritonis** Herdman 1888 (Fig. 3).

Dol. denticulatum Q. u. G. Herdman, W. A. Report on the Tunicata of the Triton. Transact. Roy. Soc. Edinb. Vol. XXXII. Part I. 1883.

Dol. tritonis Herdman, W. A. Report upon the Tunicata of the Challenger. Part III. Challenger-Report. Zoology Vol. XXVII. 1888.

— Borgert, A. Die Thaliacea der Plankton-Expedition. C. Vertheilung der Doliolen. Ergebn. d. Plankt.-Exped. Bd. II. E. a. C. 1894.

— Borgert, A. Die Doliolum-Ausbeute des „Vettor Pisani". Zoolog. Jahrb. Abth. f. Syst. etc. Bd. IX. 1896.

— Fowler, H. Contributions to our knowledge of the plankton of the Faeroe Channel. Nr. VI. Proc. Zool. Soc. London. June 21. 1898.

Doliolum Vanhöffen, E. Grönland-Expedition der Gesellschaft f. Erdkunde z. Berlin 1891—1893. Bd. II. Theil I. 1897. Cap. 7. Das Oberflächen-Plankton der Nordsee, des Atlantischen Oceans und der Davis-Strasse.

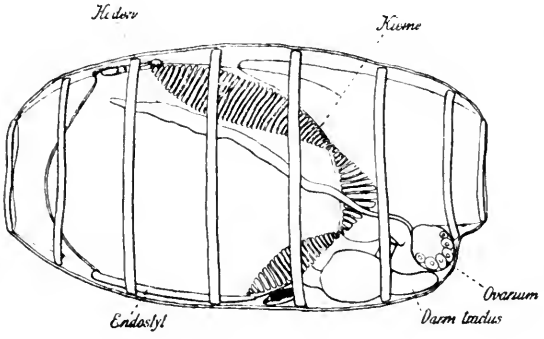


Fig. 3. *Doliolum tritonis.*

Geschlechtsthier. Kieme länger als bei den vorigen beiden Arten und stärker nach hinten vorgewölbt, mit vielen Spalten, die dorsal im dritten Intermuscularraume in der Nähe des Nervenknotens beginnen, auf der ventralen Körperseite unmittelbar bei dem fünften Muskelreifen enden oder weiter nach vorn bis vor die Mitte des vierten Intermuscularraumes reichen können. Endostyl aus dem zweiten Intermuscularraume bis in den vierten nach hinten sich erstreckend. Magen im fünften Intermuscularraume gelegen. Darm eine Spiraltour beschreibend und im fünften oder sechsten Intermuscularraume ausmündend. Ovarium ventral dicht vor dem siebenten Muskelreifen, selten hinter demselben, gelegen. Hoden von gestreckter, mehr oder minder geschlängelter, wurstförmiger Gestalt und wechselnder Länge, nach vorne schräg zur Rückenseite aufsteigend. — Länge bis 12 mm.

Fundorte: Nördlicher Ast des Golfstromes bei den Hebriden und weiter westlich sowie zwischen Schottland und den Far Öer; Nordsee in der Nähe der Shetland-Inseln. (Im Atlantik ausserdem noch Labradorstrom (?), Floridastrom, Sargasso-See, Nordaequatorial-, Guinea- und Südaequatorialstrom sowie südlicher Ast des Golfstromes. — Im Pacifik an verschiedenen Stellen der Westküste Süd-Amerikas zwischen Valparaiso und Callao, ferner ausserhalb des Golfes von Panama, östlich der Galapagos und bei Hongkong.)

4. **Doliolum nationalis** Borgert 1893 (Fig. 4).

Dol. challengeri var. Traustedt, M. P. A. Die Thaliacea der Plankton-Expedition. Ergebn. d. Plankt.-Exped. Bd. II. E. a. C. 1893.

Dol. nationalis Borgert, A. Die Thaliacea der Plankton-Expedition. C. Vertheilung der Doliolen. Ergebn. der Plankt.-Exped. Bd. II. E. a. C. 1894.

— Borgert, A. Die Doliolum-Ausbeute des „Vettor Pisani". Zoolog. Jahrb. Abth. f. Syst. etc. Bd. IX. 1896.

— Fowler, H. Contributions to our knowledge of the plankton of the Faeroe Channel Nr. VI. (On the occurrence of *Dol. nationalis* in British waters) Proc. Zool. Soc. London June 21. 1898.

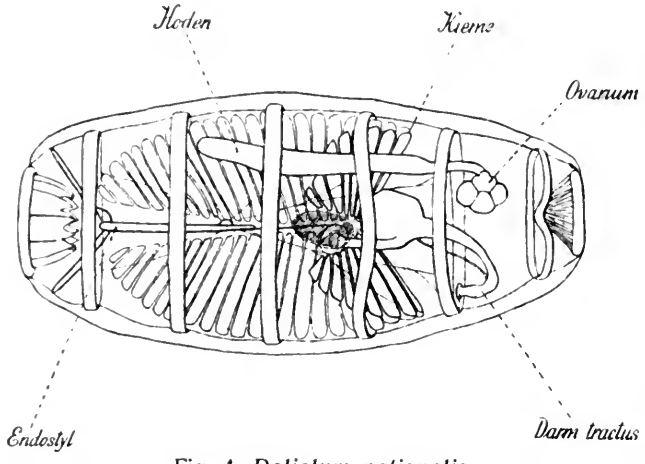


Fig. 4. *Doliolum nationalis.*

Geschlechtsthier. Kieme lang, nach hinten stark vorgewölbt, mit zahlreichen Spalten, die an der Rückenseite bei dem zweiten Muskelreifen beginnen und ventral zwischen dem vierten und fünften Muskelringe endigen. Endostyl etwa vom zweiten bis an den vierten Muskelreifen reichend. Darm knieförmig gebogen, bei dem sechsten Muskelringe auf der rechten Körperseite ausmündend. Ovarium im sechsten Intermuscularraume gelegen. Hoden von gestreckter wurstförmiger oder keulenförmiger Gestalt und wechselnder Länge, parallel zur Längsachse des Körpers nach vorn verlaufend. — Länge 3 mm und darüber.

Fundorte: Plymouth und Valentia (Südwestküste Irlands). (Die Art ist eine ausgesprochene Warmwasserform, die den 50.° n. Br. nur vereinzelt unter günstigen Bedingungen nach Norden zu überschreitet. Im Atlantik im Floridastrome, der Sargasso-See, im Nordaequatorial-, Guinea- und Südaequatorialstrom sowie im südlichen Ast des Golfstromes vorkommend. — Im Mittelmeere bei Malaga erbeutet. — Im Pacifik an der Westküste Süd-Amerikas an verschiedenen Stellen zwischen Coquimbo und Callao sowie ausserhalb des Golfes von Panama gefangen.)

Salpidae, Salpen.

Von
Dr. C. Apstein in Kiel.

Pelagische Tunicaten, deren oval bis schlauchförmiger Körper in einen mehr oder weniger dicken Mantel eingehüllt ist. Der Mantel enthält Tunicin, einen der Cellulose ähnlichen Stoff. Die Muskeln bilden meist keine vollständigen Ringe. Die Kieme ist ein zwischen Flimmerrinne und Darm ausgespanntes Rohr. Bei den Salpen ist Generationswechsel (durch Chamisso entdeckt) vorhanden: Die Geschlechtsform (forma gregata) bildet je nach der Art 1—4 Embryonen, die ihrerseits als ungeschlechtliche Form (forma solitaria) an einem Stolo die Geschlechtsform sprossen. Im Nordatlantischen Ocean sind 3 Arten heimisch, die sich folgendermafsen unterscheiden lassen:

1) Muskulatur symmetrisch:
   a) 4 Muskeln, die 3 ersten in einer Gruppe: S. mucronata greg.
   b) 6 Muskeln vorhanden
      α) 2—4 und 5 u. 6 je eine Gruppe bildend: S. mucronata sol.
      β) 1—4 und 5 u. 6 „ „ „ „ S. fusiformis greg.
   c) 9 Muskeln, die 3 ersten und die beiden letzten je eine Gruppe bildend S. fusiformis sol.
   d) 11 Muskeln S. asymmetrica sol.
2) Muskulatur asymmetrisch: S. asymmetrica greg.

1) **Salpa mucronata** Forsk (Fig. 5 a, b.)

Syn: S. democratica mucronata Forsk.

Wichtigste Litteratur: *)

Forsk: Descript. animalium etc. quae in itinere orientalis abservavit. Hauniae 1775.

Cuvier: Le règne animal. (Mollusques) Paris 1828.

Meyen: Beiträge zur Zoologie, gesammelt auf einer Reise um die Erde. 1. Abth. über die Salpen. Nova Acta Acad. caes. Leop. Carol. nat. curios. Tom 16. 1832.

Quoy et Gaimard. Freycinet: Voyage autour du monde. Zool. Paris 1824.

Chamisso de animalibus quibusdam e classe vermium Linneana. Fasc. 1 de Salpa Berolini 1819.

M' Jntosh: Some Observations on British Salpae (S. spinosa) Journ. Linnean Soc. London. Zool. Vol. 9. 1868.

Traustedt: Bidrag til Kundskab om Salperne (Spolia atlantica) Vidensk. Selsk. Skrifter. 6. Reihe. Nat. og Math. Afd. 1885.

— Die Thaliacea d. Plankton-Expedition. A. Systemat. Bearbeitung. 1893.

---

*) Weitere Litteratur siehe Traustedt 1885.

Herdman: Report upon the Tunicata III. Report on the sc. Results of the Voyage of H. M. S. Challenger. Zoology. Vol. 27.
Brooks: The Genus Salpa. Mem. from the Biolog. Laborat. of the Johns Hopkins University. Baltimore 1893.
Apstein: Die Thaliacea der Plankton-Expedition. B.: Vertheilung der Salpen. 1894.
Aurivillius: Vergl. thiergeogr. Unters. über d. Plankton-Fauna des Skageraks. Kgl. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 30. Nr. 3. 1898. Stockholm.

Forma gregata (Fig. 5 a) Die Salpe vom Rücken gesehen.

Oval, Mantel dick, an der einen Seite oft eine kleine Ausbuchtung tragend.

4 Muskeln vorhanden. Die 3 ersten in der Mitte des Körpers gelegenen zu einer Gruppe vereinigt, auf dem Rücken nicht zusammenstossend; der 4. dorsal quer verlaufend auf dem Bauche etwas nach vorn gerichtet. Ein- und Ausführöffnung dorsal. 1 Embryo. Darm blau gefärbt.

Länge: bis 15 mm.

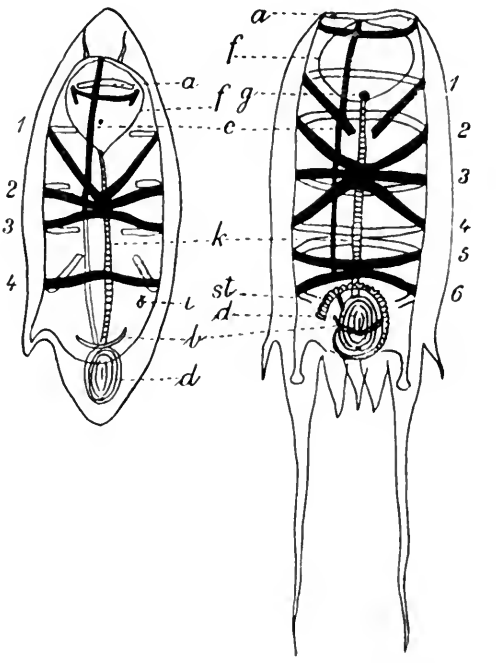
Forma solitaria (Fig. 5 b) Die Salpe vom Rücken gesehen.

Cylindrisch, Mantel dick mit 2 langen und mehreren kürzeren oft gezackten Endanhängen.

6 Muskeln vorhanden. Der erste auf dem Rücken unterbrochen, der 2—4. und 5—6. zu je einer Gruppe auf dem Rücken vereinigt, auf dem Bauche der 4. und 5. zusammenstossend. Stolo einen Ring um den braunroten Darm bildend.

Länge: bis 25 mm.

Fundorte im Gebiete: Golfstromform; häufig zwischen Hebriden, Faeroer und Norwegen bis in den Skagerak. Kanal.



a) b)

Fig. 5a. *S. mucronata forma gregata* vom Rücken
Fig. 5b. „ „ „ *solitaria* „ „

Figuren-Erklärung: *)
a) Einführöffnung, b) Ausführöffnung, d) Darm (Nucleus), e) Endostyl, f) Flimmerrinne, g) Gehirn mit Auge, i) Embryo, k) Kieme, st) Stolo prolifer. 1—6 Zahl der Muskeln.

Fundzeiten im Gebiet: Im Juli-August-September bei den Hebriden (Apstein), im September-Oktober in allen Fjorden Norwegens (Sars), im November-December im Skagerak (Aurivillius), im Juli im Kanal (Borgert).

Verbreitung: Cosmopolitisch, namentlich im warmen Gebiet in den oberflächlichen Schichten.

*) In allen Figuren ist nur die Muskulatur des Rückens schwarz ausgezeichnet, die der Einführöffnung und der Bauchseite angedeutet.

2) **Salpa fusiformis** Cuv. (Fig. 6 a b).

Syn.: Salpa runcinata fusiformis Cham. Cuv.

Wichtigste Litteratur:

Cuvier: Le règne animal (Mollusques) Paris 1828.

Chamisso: De animalibus quibusdam e classe vermium Linneana. Fasc. 1 de Salpa. Berolini 1819.

M'Jntosh: Some observations on British Salpae. Journ. Linnean Soc. London. Zool. Vol. 9. 1868.

Traustedt: Bidrag til Kundskab om Salperne (Spolia atlantica) Vidensk. Selsk. Skrifter. 6. Reihe. Nat. og. Math. Afd. 1855.

— Die Thaliacea der Plankton-Expedition. A. Systemat. Bearbeitung. 1893.

Herdman: Report upon the Tunicata III. Report on the sc. Results of the Voyage of H. M. S. Challenger. Zoology. Vol. 27.

Heider: Beiträge zur Embryologie von Salpa fusiformis Cuv. Abh. der Senkenburg. Naturf. Ges. 1895. Jahrgang 18.

Apstein: Die Thaliacea der Plankton-Expedition. B.: Vertheilung der Salpen. 1894.

Aurivillius: Vergl. thiergeogr. Unters. über d. Plankton-Fauna des Skageraks. Kgl. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 30. Nr. 3. 1898. Stockholm.

Forma gregata (Fig. 6a.) Die Salpe vom Rücken gesehen.

Spindelförmig, Mantel dick, namentlich an den beiden weit ausgezogenen Enden. Ein- und Ausführöffnung dorsal.

Sechs Muskeln vorhanden. Der erste bis vierte zu einer Gruppe vereinigt, ebenso der fünfte und sechste. Der vierte und fünfte stossen an den Seiten zusammen. Muskeln nur wenig auf die Bauchseite übergreifend.

Darm rotgelb. Ein Embryo.

Länge: bis 65 mm.

Forma solitaria (Fig. 6b.) Die Salpe vom Rücken gesehen.

Cylindrisch, Mantel dick, am Hinterende zwei seitliche Verdickungen zeigend. Ein- und Ausführöffnung terminal.

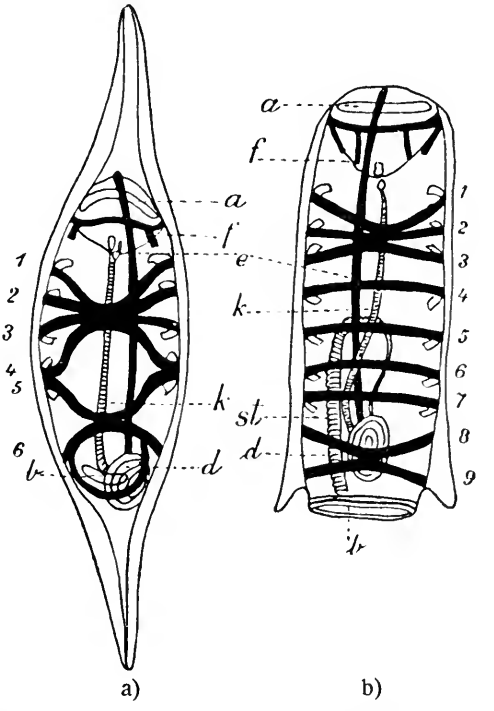


Fig. 6a. *S. fusiformis forma gregata* vom Rücken
Fig. 6b. „ „ „ *solitaria* „ „
Bezeichnungen wie bei Figur 5.

Neun Muskeln vorhanden. Der erste bis dritte und achte bis neunte zu je einer Gruppe vereinigt, die übrigen quer verlaufend. Alle nur wenig auf die Bauchseite übergreifend.

Darm rotgelb.

Länge bis 70 mm.

Fundorte im Gebiete: Golfstromform, häufig zwischen Hebriden Faeroer und Norwegen.

Fundzeiten im Gebiet: Juli-September bei den Hebriden. (Apstein.) September-Oktober in Norwegischen Fjorden. (Sars.)

Verbreitung. Cosmopolitisch, häufig im Warm- aber auch im Kaltwasser der nördlichen Hemisphäre bisweilen gefunden. (Vom Challenger bei und südöstl. d. Kerguelen.)

3. **Salpa asymmetrica** Fowler. (Fig. 7abc.)

Fowler: Contributions to our knowledge of the Plankton of the Faeroe Channel in Proceed. of the Zoolog. Society London 1896. Nr. 64. Taf. 50.

Forma gregata. (Fig. 7a b) vom Rücken und Bauch gesehen.

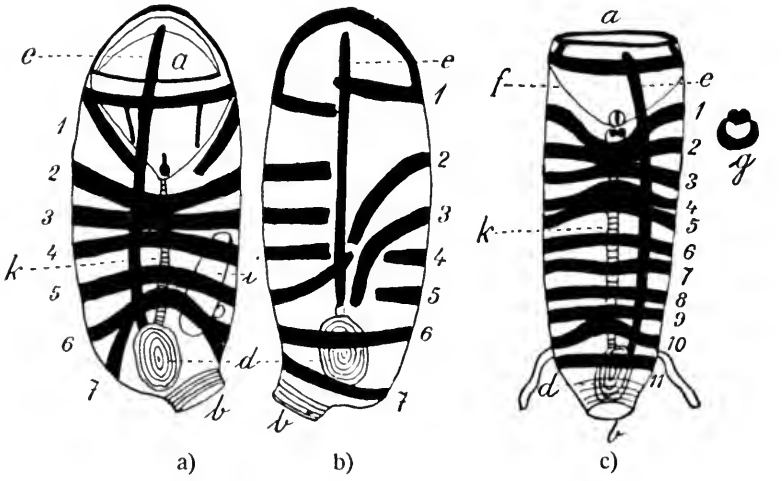


Fig. 7a. *S. asymmetrica forma gregata* vom Rücken.
Fig. 7b. „ „ „ „ „ Bauch.
Fig. 7c. „ „ „ *solitaria* vom Rücken.
Bezeichnungen wie bei Fig. 5.

Oval, Mantel sehr dünn. Sehr grosse dorsal gelegene, mit breitem Muskel umgebene Einführöffnung, terminal aber etwas seitlich gelegene Ausführöffnung.

Sieben Muskeln vorhanden, der erste dorsal unterbrochen, der zweite bis vierte zu einer Gruppe vereinigt, der fünfte quer laufend, der sechste und siebente zum teil verschmolzen. Auf dem Bauche der erste bis fünfte Muskel unsymmetrisch endend. Darm gelbbraun. Ein Embryo.

Länge: bis 12 mm. Breite: bis 5 mm.

Forma solitaria (Fig. 7c) vom Rücken.

Cylindrisch, Mantel sehr dünn. An den Seiten am hinteren Körperviertel mit je einem Anhange. (Embryonalcharacter?) Ein- und Ausführöffnung terminal.

Elf Muskeln vorhanden, symmetrisch gebaut. Erster bis dritter Muskel ebenso wie der vierte und fünfte, sowie neunte und zehnte Muskel zu je einer Gruppe vereinigt. Stolo noch nicht erkennbar.

Länge: 2,5 mm. Breite: 1 mm (an grösserem Embryo gemessen.)

Fundorte: Faeroer-Kanal. (Fowler.)

Verbreitung: Bisher nur noch in 0° 20,2' N. Br., 6° 45' W. L. gefunden. (Deutsche Tiefsee-Expedition, Sept. 1898.)

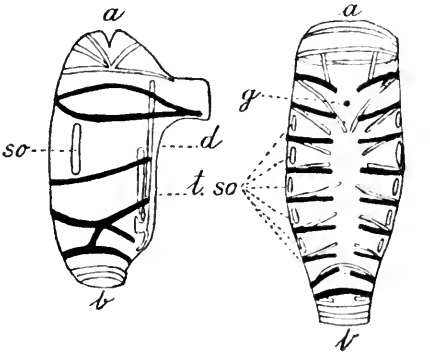
Als **Gäste** sind zu betrachten und sollen nur kurz erwähnt werden:

1. Mit violettem Seitenorgan (Drüsen), Darm langgestreckt.
   a) mit je einem violetten Seitenorgan, Kette ringförmig S. pinnata greg.
   b) mit je fünf Seitenorganen, S. „ sol.
2. Ohne Seitenorgane, Darm aufgerollt (Nucleus).
   a) 5 Muskeln vorhanden S. Tilesii greg.
   b) 6 „ „
      α) Muskeln 1—4 und 5—6 zu je einer Gruppe, Muskeln 4 und 5 berühren sich nicht an der Seite wie bei S. fusiformis greg. S. maxima greg.
      β) alle Muskeln breit, quer über den Körper laufend S. zonaria greg.
      γ) sehr breite, fast ganz zusammenstofsende Muskeln S. zonaria sol.
   c) 9 Muskeln quer über den Körper laufend S. maxima sol.
   d) Viele (ca. 20) schmale Muskeln, Körper mit zwei seitlichen Anhängen, Mantel mit Höckern S. Tilesii sol.

Verbreitung der Gäste.

Wichtigste Litteratur: Traustedt und Apstein siehe oben bei S. mucronata.

S. pinnata, Forsk. (Fig. 8ab), zu der Unterfamilie der Cyclosalpen der ringförmigen Kette wegen gehörig, ist bisher zweimal im Gebiete gefunden, und zwar westlich von Irland und in 56° N. Br. u. 30° W. L. (Traustedt.)



a) b)

Fig. 8a. *S. pinnata forma gregata* v. d. Seite.
Fig. 8b. „ „ „ *solitaria.*
Figuren-Erklärung: t) Hoden, so) Seitenorgan, sonst wie Fig. 5.

Sonstige Verbreitung: Häufig überall im warmem Teile des atlantischen Oceans und Mittelmeer. Bisher noch nicht aus Indischem und Pacifischen Ocean sicher bekannt gewesen. Im indischen Ocean fand ich sie auf der Deutschen Tiefsee-Expedition. Ich halte sie für cosmopolitisch.

Länge bis 56 mm f. greg, bis 75 mm f. sol.

S. maxima, Forsk. (Fig. 9a) forma gregata, 9b forma solitaria, beide vom Rücken gesehen, ist nur einmal westlich von Irland gefunden. (Traustedt.)

Verbreitung: S. maxima ist häufig im warmen Teile des östlichen

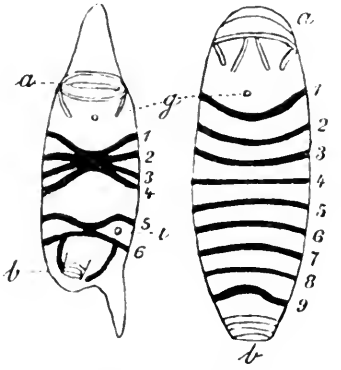


Fig. 9ab. *S. maxima.*

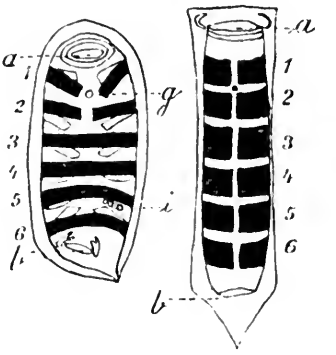


Fig. 10ab. *S. zonaria.*

atlantischen Oceans und im Mittelmeer. Im Indischen und Pacifischen Ocean (Apstein) ist diese Salpe einige Male gefangen, sogar im Kaltwasser am Cap Horn.

Länge bis 150 mm f. greg., bis 135 mm f. sol.

S. zonaria, Pall. (Fig. 10a) forma greg., (10b) f. sol vom Rücken, ist dreimal im Gebiete gefunden, an der Nordküste Schottlands, südlich von Irland und am Cap Farwel.

Verbreitung: Häufiger gefangen im warmen Atlantischen Gebiet, im Indischen und dem westlichen Pacifischen Ocean und in der Magalhaesstrafse.

Länge bis 50 mm f. greg., bis 65 mm forma sol.

S. Tilesii, Cuv., (Fig. 11a) f. greg., (11b) f. sol. beide vom Rücken, ist einmal im Kanal beobachtet worden.

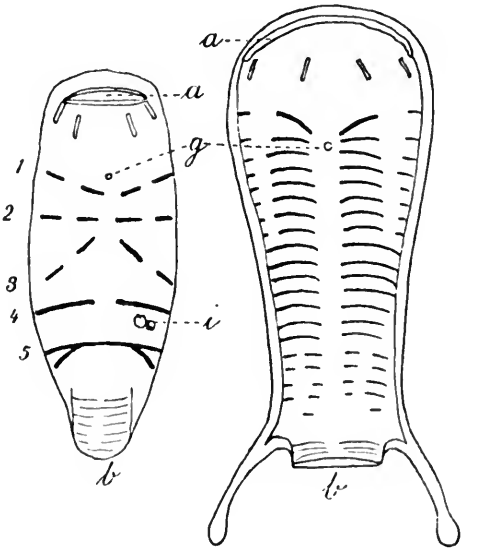


Fig. 11ab. *S. Tilesii.*

Verbreitung: Im warmen Gebiet des Atlantischen, Indischen und Pacifischen Oceans. Mittelmeer.

Länge bis 190 mm f. greg., bis 192 mm f. sol.

Die Appendicularien.

Von
Dr. H. Lohmann, Kiel.

Kleine, freischwimmende Tunicaten mit breitem, an der Bauchfläche des Rumpfes eingelenktem Ruderschwanz und einer nur vom vorderen Rumpfepithel ausgeschiedenen periodisch sich erneuernden, kompliziert gebauten gallertigen Tunica, die bald eine der Mundpartie anhaftende Blase (Fritillaria), bald aber ein das ganze Tier umhüllendes Gehäuse (Oikopleura) bildet. Der Schwanz wird von Chorda und Nervenstrang durchzogen; seine Medianebene ist um 90° gegen die des Rumpfes gedreht, so dafs das im Rumpfe dorsal liegende Nervenrohr im Schwanze an der linken Seite liegt. Die Atemhöhle mündet durch 2 Kiemengänge direkt nach aufsen, eine Kloakenhöhle fehlt.

Von den 8 Gattungen und gegen 40 Arten der Appendicularien, die bisher bekannt geworden sind, kommen im Nordischen Plankton nur 2 Gattungen und 8 Arten vor. Aber charakteristisch für die vom Pol kommenden Ströme sind hiervon nur 4 Arten, alle anderen sind ursprünglich Bewohner des warmen Gebietes, die jedoch zeitweise von den Ausläufern des Golfstromes bis in dieses Gebiet hineingeführt werden und zum Teil sich offenbar auch hier eingebürgert haben. Zu den ersteren gehören: *Oikopleura vanhöffeni, Oik. chamissonis, Oik. labradoriensis* und *Fritillaria borealis* (typ.). Die ersten beiden Spezies zählen zu den gröfsten Appendicularien, die man kennt (Rumpflänge 6—7 mm); alle 4 treten in grofser Individuenzahl auf und spielen, wie es scheint, zu Zeiten eine erhebliche Rolle im Stoffwechsel des Meeres. Die Einwanderer aus dem warmen Gebiete sind: *Oik. dioica, Oik. fusiformis, Oik. longicauda* und *Oik. parva.* Im Sommer und Herbst (Juli—Oktober) sind sie bis zum 60. Grad N. Breite in der Golfstromtrift südlich Island und weiter östlich bis zur norwegischen Küste beobachtet worden, während im Frühling (Mai, Juni) und sicher auch im Winter in diesem ganzen Gebiete und bis in die Nordsee hinein ausschliefslich polare Arten vorkommen. Doch ist *Oik. dioica* sehr widerstandsfähig gegen niedere Temperaturen und tritt in der westlichen Ostsee noch im Dezember auf, und *Oik. parva* hat sich sogar noch nördlich von Spitz-

bergen gefunden. Beide Arten nehmen überhaupt eine eigenartige Stellung ein: *Oik. dioica* ist neben *Frit. borealis* die widerstandsfähigste aller Appendicularien, die vorwiegend in den Küstengewässern gedeiht, nach der offenen See hin aber schnell an Häufigkeit abnimmt; während *Oik. parva* umgekehrt an tiefes Wasser der hohen See gebunden ist, die Oberfläche meidet und sich vorwiegend zwischen 100 und 600 m Tiefe aufhält. Sie hat sich in dem tiefen arktischen Becken, das nördlich Spitzbergen beginnt, angesiedelt und völlig einheimisch gemacht. Aus dem ganzen Gebiet der Golfstromtrift nördlich 60 Grad fehlen alle Angaben über das Auftreten der Appendicularien in den verschiedenen Jahreszeiten.

Besonders erwünscht wäre eine Untersuchung der Gehäuse der nordischen *Oikopleuren* und der Gallertblase der *Fritillaria borealis*. Ueber die letztere weifs man noch garnichts, obwohl ihre Anlage fast auf jedem Tiere sich findet; bei einer verwandten Warmwasserart *(Frit. megachile)* hat Fol dieselbe beobachtet (Fig. 12), Bau und Funktion sind aber noch unbekannt. Die Gehäuse von *Oik. vanhöffeni* und *chamissonis* haben Römer und Schaudinn sowie Mertens gesehen; sie sind faustgrofs und müssen sich daher ausgezeichnet zur Untersuchung eignen. Eine verwandte Art des Mittelmeeres bildet das in Fig. 13 abgebildete Gehäuse. Dasjenige von *Oik. dioica* ist kugelig. Sie dienen zum Fang der Nahrung, die in kleinsten Planktonorganismen besteht, zur Locomotion und zum Schutz gegen Feinde. Eine Konservierung der sehr zarten Gebilde ist bisher unmöglich; man fängt sie am besten unverletzt, wenn man statt des Eimers einen Glashafen an das Netz bindet oder vom Boote aus die Gehäuse mit einem Becherglase schöpft.

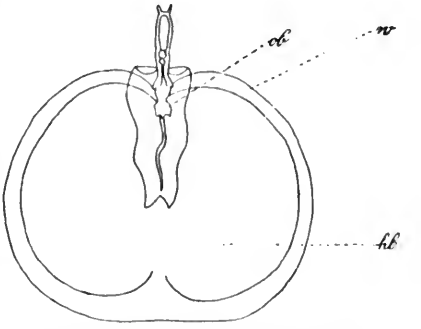


Fig. 12. Gallertblase von *Fritillaria megachile* Fol (Nach: Fol, Études Appendic. Détroit Messine, t. 10, f. 2). Das Tier ist von der Rückenfläche gezeichnet, der Mund dem Leser zugewandt.

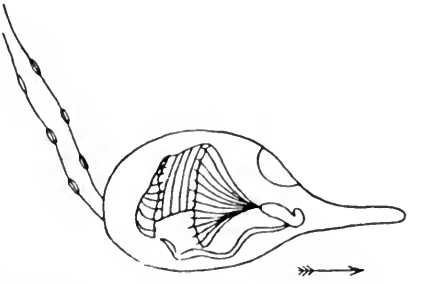


Fig. 13. Gehäuse von *Oikopleura albicans* Leuck. (Nach: Lohmann, Gehäuse d. Appendic. in Schrft. Natw. Ver. Schleswig-Holstein, 1899, t. 2, f. 1.) Der Pfeil giebt die Richtung an, in der das Gehäuse fortbewegt wird.

Die Färbung der Appendicularien ist sehr variabel; *Oik. chamissonis* soll lebhaft rot und gelb gefärbt sein; die Farben beruhen nur teilweise auf Pigmentablagerungen, zum Teil sind es Interferenzerscheinungen, so vor allem am Schwanz. Teile der Gehäuse und der Tiere leuchten bei einigen Arten sehr lebhaft. In Küstengewässern wird wiederholt von einem schaarenweisen Auftreten der Appendicularien berichtet. Zusammenhängende Beobachtungen über alle diese Punkte liegen noch nicht vor.

Fritillaria borealis, aber bisweilen auch die *Oikopleuren,* leiden oft sehr unter einem birnförmigen pflanzlichen Ectoparasiten *(Gymnodinium pulvisculus Pouchet,* Journ. Anat. Physiolog. t. 21, p. 59—66, 1885); ein einziges Tier kann 10 und mehr solcher Schmarotzer tragen.

Die Unterscheidung der Arten ist bei gut konserviertem Material leicht, da alle Arten scharf von einander getrennt sind und keine „Uebergangsformen" vorkommen. Bei Massenkonservierungen bleibt indessen oft nur der Darmknäuel und der Schwanz gut erhalten; bei einiger Uebung wird man aber selbst dann nach Aufhellung in Glyzerin oder Nelkenöl an der Form des Darmtraktus, der Schwanzflosse etc. die Bestimmung sicher ausführen können. Auch die Kiemengänge und die Munddrüsen, die fast immer uoch zu erkennen sind, geben gute Anhaltspunkte. Ist bei den *Oikopleuren* die Gehäuseanlage erhalten, so kann man aus dem Fehlen oder Vorhandensein von besonders angeordneten und verschieden geformten Auflagerungen auf der Oberfläche derselben manche Arten sehr leicht und sicher bestimmen.

Uebersicht der Gattungen:

1) Rumpf gestreckt, mit breitem, flachen Rücken; die Kiemengänge münden weit vor dem After, dicht hinter der Mundöffnung. Schwanzflosse erst in einigem Abstande von der Schwanzwurzel, aber hier sofort in ganzer Breite beginnend; bei der einzigen nordischen Art an der Spitze breit ausgeschnitten: 1. Gen. *Fritillaria.*

2) Rumpf gedrungen, so hoch wie breit, mit Ausnahme des hintersten Abschnittes im Querschnitt ein Dreieck bildend, dessen eine Seite die Bauchfläche, dessen gegenüberliegender Winkel die scharfe Rückenkante darstellt. Schwanzflosse gleich an der Schwanzwurzel, aber ganz schmal beginnend, distal allmählich sich verbreiternd, an der Spitze nie ausgeschnitten: 2. Gen. *Oikopleura.*

1. Gen. **Fritillaria** Qu. et Gd.

1833. *Fritillaria,* Quoy et Gaimard in: Voyage de l'Astrolabe, Zoolog. IV.
1851. *Eurycercus,* W. Busch in: Beobachtg. Anatom. Physiolog. wirbelloser Tiere, Berlin.
1854. *Appendicularia pr. parte,* Gegenbaur in: Zeitschr. wissensch. Zoologie (Organisat. Appendicular).
1872. *Fritillaria,* Fol in: Mém. Soc. Phys. Hist. natur. Genéve, t. 21 (Étud. Append. Détroit Messine).

Von den 16 bekannt gewordenen Arten kommt nur 1 im nordischen Gebiete vor:

Fritillaria borealis Lohm. (typ.) (Fig. 14 und 15).

1874. *Fritillaria sp.,* Sanders in: Monthly microscop. journal, v. 11. (Contribut. Knowledge of Append.).
1879. *Fritillaria furcata,* Moss in: Journ. Linnean Societ., v. 14 (Prelim. Not. Surface-Faun. Arctic Sees).

1896. *Fritillaria borealis,* Lohmann in: Ergebn. d. Plankton-Expedit. (Appendicular.).
1896. *Fritillaria borealis,* Lohmann in: Biblioth. Zoolog., v. 20 (Zoolog. Ergebn. d. v. d. Ges. Erdkunde Berlin ausges. Grönld.-Exped.).
1900. *Fritillaria borealis,* Lohmann in: Römer und Schaudinn, Fauna arctic (Appendicularien).

Kiemenöffnungen klein und rund; Endostyl kurz und mit breitem Vorderende. Oberlippe lang, trapezförmig; rechts und links in der Mundhöhle eine grofse plasmatische Platte, die bei konservierten Tieren wie ein

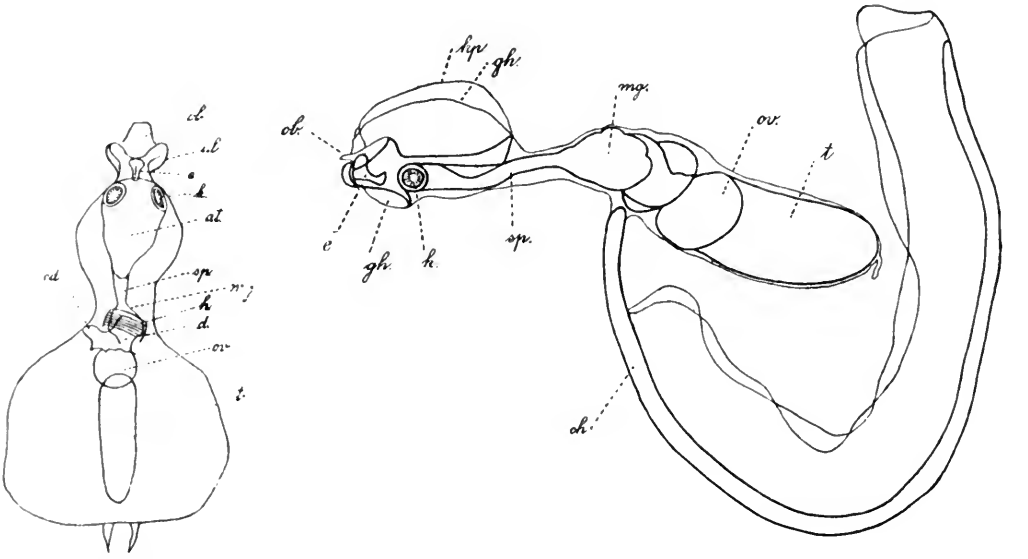


Fig. 14. Fig. 15.

Fig. 14. *Fritillaria borealis,* typ.; Rumpf von der Ventralfläche, nach dem Leben gezeichnet. (Fauna Arctica, Die Appendicularien, 1900. p. 371, f. 1.).
Fig. 15. *Fritillaria borealis,* typ.; Seitenansicht des ganzen Tieres nach einem konservierten Exemplare. (Ergebnisse d. Plankton-Expedit.; Appendicularien, t. 8, f. 6.)

fester kieferähnlicher Apparat aussieht. Der Magen liegt vor dem Darm. Das kugelige Ovar berührt die Hinterwand des Darmes und ist ebenso wie der langgestreckte Hoden median gelegen. Der die Eingeweide umhüllende Teil des Rumpfes verbreitert sich hinter dem Darmknäuel feigenförmig und trägt am Hinterrande zwei kleine Zipfel, ab und an aufserdem 2 gröfsere an den Seitenrändern. Schwanz mit breiter Muskulatur und gespaltener Flossenspitze ohne besondere Drüsenzellen. — Länge des Rumpfes: 0,9—1,3 mm.

Smith-Sund, Baffinsbai, Davisstrafse, Labradorstrom, nördlich von Spitzbergen (jenseits 81° Br.), Spitzbergen-See, Murmanküste, Nordsee, Ostsee, Irminger See, Südküste Englands. — Mittelmeer, Bismarck-Archipel, Küste von Feuerland.

2. Gen. **Oikopleura** Mertens.

1831. *Oikopleura,* M. Mertens in: Mém. Acad. Pétersbourg, 6 sér. t. 1 *(Oikopleura chamissonis).*

1846. *Vexillaria,* J. Müller in: Müllers Archiv (*Vexillaria flabellum).*

1851. *Appendicularia,* Huxley in: Philosophical Transact. (Remarks upon Appendic. and Doliolum).

1872. *Oikopleura,* Fol in: Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genéve, t. 21 (Études Appendic. Détroit Messine).

1873. *Vexillaria,* Eisen in: Svenska Akadem. Handling. v. 12 *(Vexillaria speciosa.)*

Von den 12 bekannten Arten sind 7 im nordischen Plankton gefunden, aber nur 3 sind ihm eigentümlich.

Uebersicht der Arten:

1) Zu beiden Seiten der Mundhöhle neben dem Endostyl liegt je 1 kugelige Drüsenzelle:
  a) Schwanz enthält an der rechten Seite der Chorda zwischen den Muskelplatten zahlreiche Bindegewebszellen von auffallender Form (Subchordalzellen):
    aa) nur 1 Ovar vorhanden:
      α) Subchordalzellen klein, verästelt, sehr zahlreich und dicht gelagert; Gehäuseanlage mit vielen kleinen bohnenförmigen, scheinbar regellos verteilten Auflagerungen: 1) *Oik. vanhöffeni.*
      β) Subchordalzellen grofs, blasenförmig, in eine Längsreihe geordnet; Gehäuseanlage mit vielen kolbenförmigen Auflagerungen, die je einen fadenförmigen Anhang tragen und zu ornamentartigen Zügen angeordnet sind: 2) *Oik. labradoriensis.*
    bb) 2 Ovarien vorhanden: 3) *Oik. chamissonis.*
  b) Schwanz mit nur 2 spindelförmigen, verästelten Subchordalzellen oder ganz ohne solche:
    aa) 2 kleine, von einander entfernt liegende Subchordalzellen; Gehäuseanlage mit kleinen plättchenförmigen, in kurze Reihen geordneten Auflagerungen; Darm mit kugeligem Blindsack: 4) *Oik. dioica.*
    bb) Subchordalzellen fehlen; Gehäuseanlage mit wenigen röhrenförmigen Auflagerungen; Darm ohne Blindsack: 5) *Oik. parva.*
2) Munddrüsen fehlen:
  a) Kapuze vorhanden; linker Magenlappen hinter der Cardia mit einem dorsalwärts gerichteten, abgestutzten Blindsack: 6) *Oik. longicauda.*
  b) Kapuze fehlt; linker Magenlappen hinter der Cardia in einen langen schräg nach hinten und oben gerichteten, zugespitzten Blindsack ausgezogen: 7) *Oik. fusiformis.*

1) **Oikopleura vanhöffeni** Lohm. (Fig. 16 und 17).

1879. *Oik. rufescens* Fol., Moss in: Journ. Linn. Soc. v. 14 (Prelim. Not. Surface-Fauna Arct. Seas).

1896. *Oik. vanhöffeni,* Lohmann in: Bibliotheca Zoolog. H. 20 (Zool. Erg. Grönld.-Expedit.).

1900. *Oik. vanhöffeni,* Lohmann in: Fauna arctica (Appendicular.).

Der linke Magenlappen ist im Umrifs von rundlicher Form und fällt vor allem hinter der Einmündung der Speiseröhre sanft nach hinten und ventral ab. Die Keimdrüsen bilden ein rundliches Packet hinter dem Darmknäuel. Nur bei jungen Individuen ist die Unterlippe entwickelt, später verschwindet sie vollständig in einem membranösen, die ganze Mundöffnung umsäumenden Lippenrande. — Rumpf 2—7 mm lang.

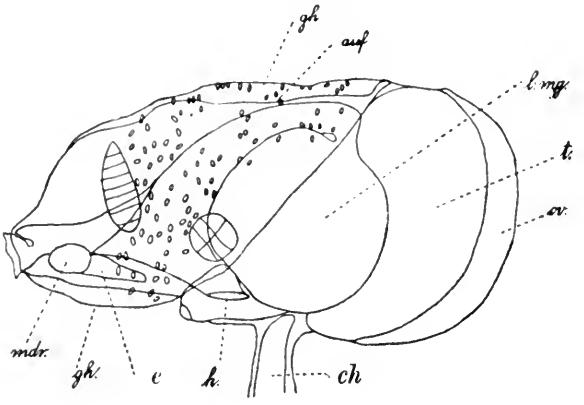


Fig. 16.

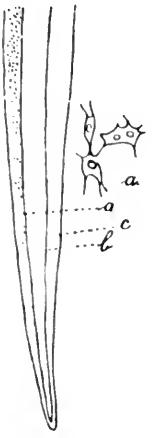


Fig. 17.

Fig. 16. *Oikopleura vanhöffeni,* Seitenansicht des Rumpfes (Ergebnisse d. Plankton-Expedit., Appendicular., t. 15, f. 4).

Fig. 17. Distaler Schwanzabschnitt (Schwanzflosse ist fortgelassen) von *Oikopleura vanhöffeni.* a. Subchordalzellen, b. Chorda, c. Muskulatur.

Diese Art ist die Charakterform des hohen Nordens; neben *Fritillaria borealis* und *Oik. labradoriensis* kommt sie in der Baffinsbai und nördlich Spitzbergen sehr häufig vor; während aber die beiden anderen Arten sich zahlreich auch in der Nordsee und der Irmingersee finden, bleibt *Oik. vanhöffeni* auf den hohen Norden beschränkt und kommt nur ganz vereinzelt bis zu den Shetland-Inseln nach Süden. Sie wurde beobachtet im: Smith-Sund, Baffinsbai, Davisstrafse, Spitzbergensee, nördlich von Spitzbergen (jenseits 81° Br.), norwegische Küste (nördl. von Hammerfest), Murmanküste, südöstlich von den Shetland-Inseln.

2) **Oik. labradoriensis** Lohm. (Fig. 18 und 19).

1896. *Oik. labradoriensis,* Lohmann in: Biblioth. Zoolog. H. 20 (Zool. Ergeb. Grönland-Exped.)

1900. *Oik. labradoriensis,* Lohmann in: Fauna arctica (Appendicularien).

Der linke Magenlappen ist hoch trapezförmig im Umrifs und hinter der Einmündung der Speiseröhre in einen kleinen Blindsack emporgezogen. Die Keimdrüsen sind bei älteren Tieren häufig, aber keineswegs immer

an der hinteren Fläche in einen stumpfen Buckel ausgezogen. — Länge des Rumpfes 1,5—2,4 mm.

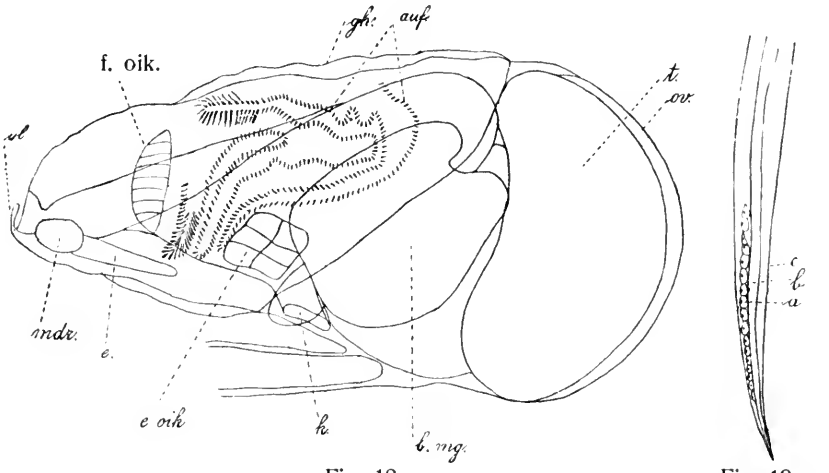


Fig. 18. Fig. 19.

Fig. 18. *Oikopleura labradoriensis,* Seitenansicht des Rumpfes (kombiniert aus: Ergebnisse d. Plankton-Expedit., Appendicularien, t. 14, f. 9 und t. 15, f. 10).

Fig. 19. Distaler Schwanzabschnitt (Schwanzflosse ist fortgelassen) von *Oikopleura labradoriensis.* a. Subchordalzellen, b. Chorda, c. Muskulatur.

Baffinsbai, Davisstrafse, Labradorstrom, Irmingersee, nördlich von Spitzbergen, Spitzbergensee, Murmanküste, Nordsee.

3) **Oikopleura chamissonis** Mertens.

? 1820. *Appendicularia flagellum,* Chamisso in: Nov. Act. Acad. Caes. Leop Car. t. 10. (De animalibus quibusdam).

? 1825. *Appendicularia flagellum,* Eschscholz in: Isis von Oken.

1831. *Oikopleura chamissonis,* in: Mém. Acad. Pétersbourg, 6 sér. t. 1. (Oikopleura chamissonis).

1900. *Oikopleura chamissonis,* in: Fauna arctica (Appendicularien).

Der Schwanz ist im Verhältnis zum Rumpf auffällig kurz (knapp 3 mal so lang). — Rumpf 6 mm lang.

Asiatische Küste der Behringsstrafse.

4) **Oikopleura dioica** Fol. (Fig. 20 und 21).

? 1846. *Vexillaria flabellum,* J. Müller in: Müllers Archiv.

1856. *Appendicularia flabellum pr. pt.,* Huxley in: Quart. journ. microscop. science, v. 4 (Further observat. structure Append. flab.).

1872. *Oikopleura dioica,* Fol in: Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genéve, t. 21 (Études Appendic. Détroit Messine).

1873. *Vexillaria speciosa,* Eisen in: Svenska Akad. Handling. v. 12 (Vexillaria speciosa).

? 1878. *Oikopleura malmi,* Hartmann in: Sitzgsb. Ges. naturf. Freunde Berlin (Oikopleura malmi).

1880. *Oikopleura flabellum,* Traustedt in: Danmarks Ascid. simplic.

1887. *Oikopleura flabellum,* Möbius in: V. Ber. Kommiss. Unters. deutsch. Meere (System. Darst. Tiere d. Planktons).

1896. *Oikopleura dioica,* Lohmann in: Bibliotheca Zoologica H. 20 (Zoolog. Erg. Grönland-Expedit., Appendicularien).

Der linke Magenlappen fällt hinter der Einmündung der Speiseröhre fast senkrecht ventralwärts ab und hat nahezu quadratischen Umrifs. Die einzige Appendicularie getrennten Geschlechtes. — Rumpf 1—1,3 mm lang.

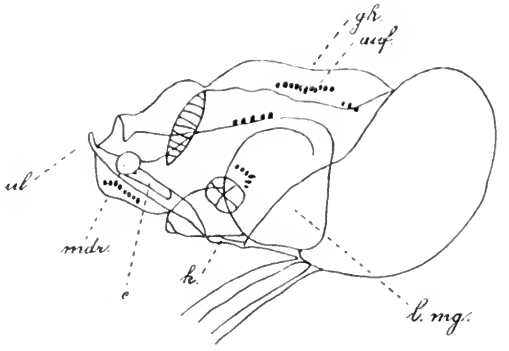


Fig. 20.

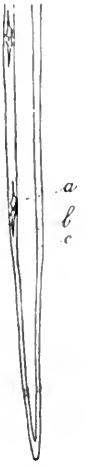


Fig. 21.

Fig. 20. *Oikopleura dioica,* Seitenansicht des Rumpfes (Ergebnisse d. Plankton-Expedit. Appendicularien, t. 17, f. 9).

Fig. 21. Distaler Schwanzabschnitt von *Oikopleura dioica* (Schwanzflosse ist fortgelassen). a. Subchordalzelle, b. Chorda, c. Muskulatur.

Oik. dioica ist in den Küstengewässern und in brackischem Wasser häufiger als auf hoher See; in der Ostsee dringt sie, wie mir Levander in Helsingfors mitteilt, ab und an bis in den finnischen Meerbusen vor. In der westlichen Ostsee tritt sie jedes Jahr regelmässig auf. Ihre Verbreitung ist sehr ausgedehnt: nördlich der Hebriden, Nordsee, Kattegat, Skagerak, Ostsee, Kanal, Bristol-Kanal. — Ganzes warmes Gebiet des atlantischen Oceans, Mittelmeer, indischer Ocean (Zanzibar), stiller Ocean (chilen. Küste, Bismarck-Archipel).

5) **Oikopleura parva** Lohm. (Fig. 22).

1896. *Oikopleura parva,* Lohmann in: Ergebnisse der Plankton-Expedit. (Appendicularien).

1900. *Oikopleura parva,* Lohmann in: Fauna arctica (Appendicularien).

Der linke Magenlappen ist von rundlich nierenförmigem Umrifs und bildet einen kleinen Blindsack hinter der Einmündung der Speiseröhre. Der Schwanz ist sehr lang und breit, fällt aber sofort durch seine Schlaffheit auf; die breite Muskulatur ist nämlich über der Chorda ganz schwach entwickelt, so dafs bei oberflächlicher Betrachtung jede Muskelplatte hier

unterbrochen zu sein scheint. Hieran, sowie an den eigentümlichen Auflagerungen der Gehäuseanlage erkennt man die Art leicht. — Länge des Rumpfes 0,8 mm.

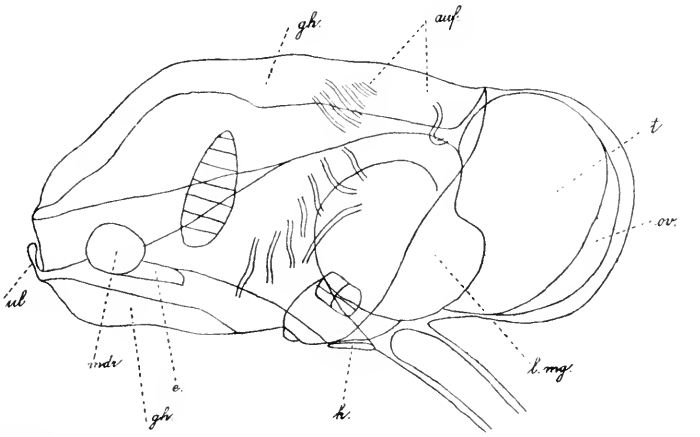


Fig. 22. *Oikopleura parva,* Seitenansicht des Rumpfes (Ergebnisse der Plankton-Expedition, Appendicularien, kombiniert aus f. 1 u. 9 auf t. 13).

Oik. parva bevorzugt die Wasserschichten zwischen 100 und 650 m Tiefe und kommt daher nur auf tiefem Wasser vor; an der Oberfläche ist sie selten. Sie findet sich im warmen und im kalten Gebiet des atlantischen Beckens: Irminger See, nördlich von Spitzbergen (jenseits 81° Br.). — Warme Ströme des atlantischen Oceans, Mittelmeer, Bismarck-Archipel.

6) **Oikopleura longicauda** Vogt (Fig. 23).

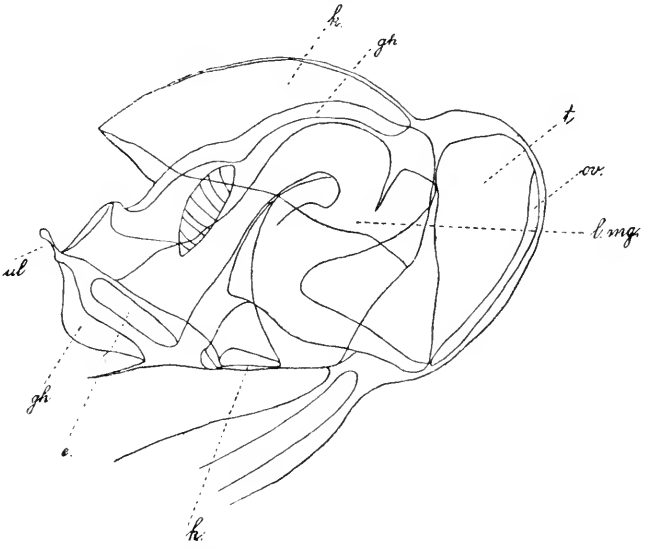


Fig. 23. *Oikopleura longicauda,* Seitenansicht des Rumpfes (unter Aenderung der Kapuze nach frischem Material, aus: Ergebnisse d. Plankton-Exped., Appendicularien, t. 9, f. 9).

1854. *Appendicularia longicauda,* G. Vogt in: Mém. instit. national. Genévois, t. 2 (Tuniciers nageants).

1872. *Oikopleura spissa,* Fol in: Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genéve, t. 21 (Études Appendic. Détroit Messine).
1880. *Oikopleura velifera,* Langerhans in: Zeitschr. wissensch. Zoologie, B. 34 (Madeiras Appendicularien).
1896. *Oikopleura longicauda,* Lohmann in: Ergebnisse d. Plankton-Expedit. (Appendicularien).

An der auffälligen, bei der Konservierung oft nach hinten umgeschlagenen schleierartigen Kapuze und der eigentümlichen Form des linken Magenlappens ist diese Art sehr leicht zu erkennen. Die Muskulatur des Schwanzes ist sehr breit und kräftig. — Rumpf 1—1,2 mm lang.

Nur 1 Exemplar dieser im warmen Wasser sehr gemeinen Art ist bisher im nordischen Plankton gefunden und zwar im Juli unter 60° nördl. Br. in der Golfstromtrift südlich von Island (Erg. Planktonexpedit.). — Im warmen Gebiet ist *Oik. longicauda* in allen 3 Oceanbecken gefunden, auch im Mittelmeer ist sie sehr häufig.

7) **Oikopleura fusiformis** Fol (Fig. 24).

1872. *Oikopleura fusiformis,* Fol in: Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genéve, t. 21 (Études Appendicul. Détroit Messine).
1896. *Oikopleura fusiformis,* Lohmann in: Bibliotheca Zoologica, H. 20 (Zool. Ergebn. Grönland-Expedit.)
1896. *Oikopleura fusiformis,* Lohmann in: Ergebnisse der Plankton-Expedition (Appendicularien).

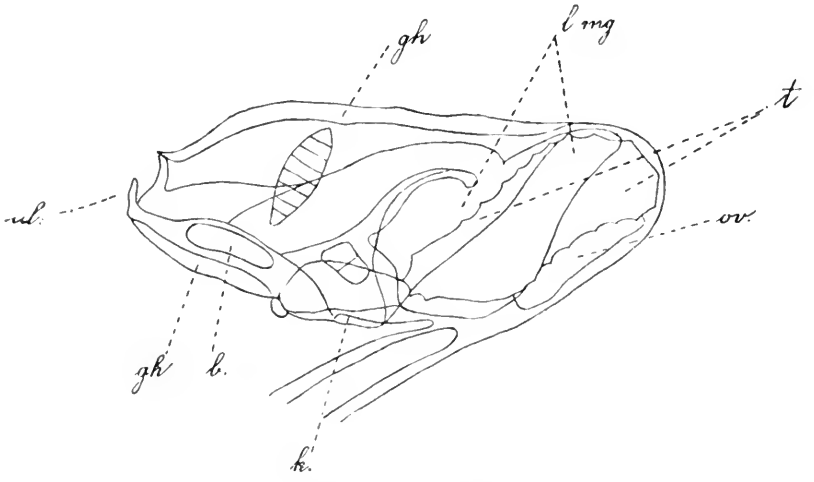


Fig. 24. *Oikopleura fusiformis,* Seitenansicht des Rumpfes (im Wesentlichen nach Fol, Etudes Appendiculaires Détroit Messine, t. 3, f. 7).

Der langgestreckte, fast spindelförmige Rumpf, der nach hinten in einen langen spitzen Blindsack ausgezogene linke Magenlappen und der dünne, gestreckte Enddarm machen auch diese Art sehr leicht kenntlich. — Rumpf 1—1,2 mm lang.

Obwohl diese Art wie die vorige im warmen Gebiete heimisch ist, tritt sie doch zeitweise auch im Norden in gröfserer Menge auf; so ist sie in der Golfstromtrift unter etwa 60° nördlicher Breite und in der Nordsee im September häufig. — Im Uebrigen kommt sie im warmen Gebiete aller 3 Oceane vor, ebenso im Mittelmeer.

In allen Figuren bezeichnen die gleichen Buchstaben dieselben Organe und zwar:

at. Athemhöhle.
auf. Gehäuseauflagerungen.
ch. Chorda.
d. Darm.
e. Endostyl.
ed. Enddarm.
e. oik. Eisen'scher Oikoplast.
f. oik. Fol'scher Oikoplast.
gh. Gehäuseanlage der Oikopleuren und Anlage der Gallertblase der Fritillarien.
h. Herz.
hl. Hohlraum der Gallertblase von Fritillaria.
k. Kiemengangöffnung.
kp. Kapuze.
l. mg. linker Magenlappen.
mdr. Munddrüse.
mg. Magen.
ob. Oberlippe.
ov. Ovar.
sp. Speiseröhre.
t. Testikel.
ul. Unterlippe.
w. Wand der Gallertblase von Fritillaria.

III. Die Appendicularien.

Nachtrag

von

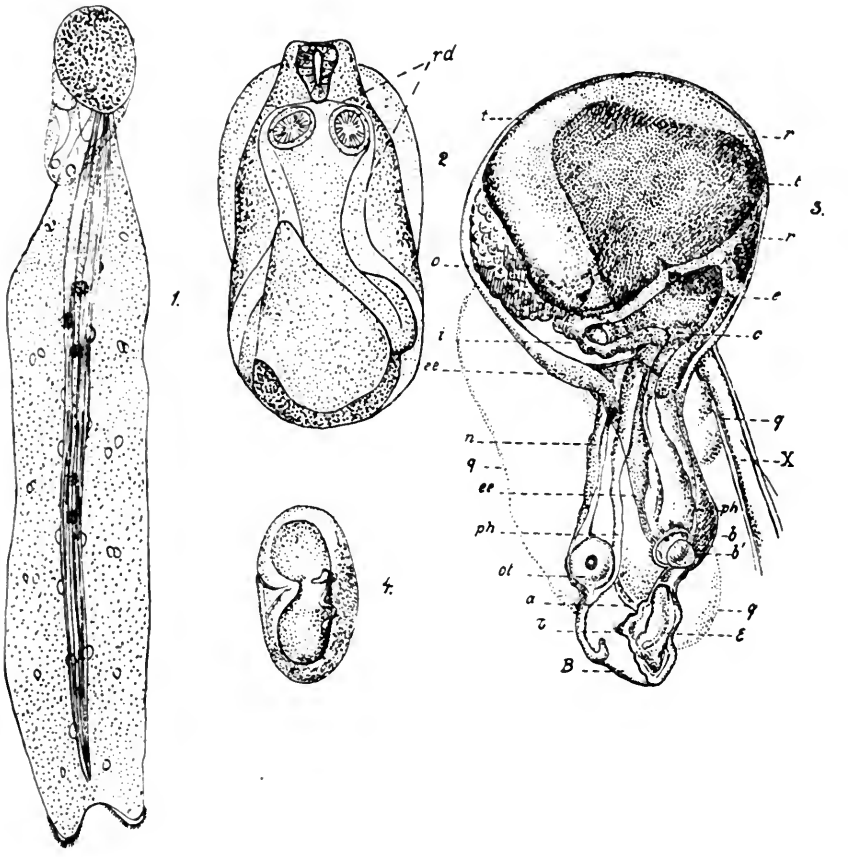
Prof. Dr. H. LOHMANN-KIEL. [1])

Seit der Veröffentlichung der 1. Lieferung des Nordischen Planktons im Jahre 1901, die die Zusammenstellung der damals aus den Nordischen Meeren bekannt gewordenen Appendicularien enthielt, sind durch die Untersuchungen der Internationalen Meeresforschung 2 weitere Appendicularien-Arten in diesem Gebiete beobachtet, deren Beschreibung hier nachgetragen sein mag.

Beide Arten (*Appendicularia sicula* Fol. und *Fritillaria venusta* Lohm.) sind echte Bewohner des Warmwassergebietes, deren nördlichstes Vorkommen bis dahin im Mittelmeer und vor der spanischen Ozeanküste gelegen war, und die durch den Golfstrom an bestimmten Stellen des Meeres weit nach Norden fortgeführt werden, wo sie dann als Fremdlinge unter den endemischen Arten sehr auffallen. Die Funde sind ganz besonders interessant durch ihre räumliche und zeitliche Beschränkung, die wie es scheint von Jahr zu Jahr erhalten bleibt. Sie sind räumlich auf die Süd-Norwegen vorgelagerte tiefe Rinne am Eingang zum Skagerrak, sowie auf die Mai- und November-Terminfahrt beschränkt und kommen nur in dem unterhalb 200 m Tiefe gelegenen salzreichen und relativ warmen Wasser vor, das auch hydrographisch als Golfstromwasser angesehen wird. Die Individuenzahl, in der die beiden Arten auftreten, ist stets nur gering (1—4 Individ. i. Fang), sodaß ihr Auftreten nur bei einer quantitativen Analyse der Fänge konstatiert werden kann und es nicht auffallend erscheint, daß nicht jedes Jahr das Netz Exemplare erbeutet hat; doch sind 1902, 1903 und 1905 Individuen gefangen, 1904, 1906, 1907 und 1908 dagegen vermißt. Sehr bemerkenswert ist ferner, daß Appendicularia sicula nur bei der Maifahrt (30. IV. und 1. V. 1903; 16. V. 1905; an den Stationen 7, 8, 9, 10 bei Netzzügen aus 430—150, 330—150, 275—150, 250—15 m Tiefe), Fritillaria venusta nur bei der Novemberfahrt (13./14. XI. 1902; 7. XI. 1903; an der Station 7 in Fängen aus 270 resp. 280—0 m Tiefe) gefangen wurde. Die Individuen beider Arten, soweit ich sie selbst untersuchen konnte, waren gut entwickelt, Ovar und Hoden normal ausgebildet und der Darm prall gefüllt. Die Tiere müssen sich also trotz der niedrigen Temperatur von etwa 6° C. in guten Existenzbedingungen befunden haben. Im Warmwassergebiet treten beide Arten

[1]) Abgeschlossen den 25. Oktober 1910.

gleichzeitig auf; sie sind auch dort meist sehr spärlich in den Fängen vertreten. Wodurch es bedingt sein mag, daß der Golfstrom im Frühjahr nur Appendicularia, im Winteranfang nur Fritillaria venusta bis in die norwegische Rinne verschleppt, läßt sich vorläufig noch nicht verstehen. Dazu würden vor allem zahlreiche Untersuchungen aus dem Eintrittsgebiet des Golfstromes in die Nordsee, zwischen



1. Appendicularia sicula Fol.

(1 und 2 nach Lohmann, Appendicularien der Plankton-Expedition, 3 und 4 nach Fol., Archives Zoologie Expérimentale, Bd. 3, Taf. 18, Fig. 2 und 4).

1. Ansicht des ganzen Tieres, von hinten. 2. Ventralansicht des Rumpfes, rd Rand des Oikoplastenepithels. 3. Seitenansicht des Rumpfes, B Mundöffnung, E Endostyl, ot Statolithenbläschen, b Wimperring im Kiemengange, b' äußere Öffnung des Kiemenganges, q Gehäuseanlage, o Ovar, t Hoden, r Enddarm. 4. Tier im Gehäuse, Seitenansicht.

den Shetland- und Orkney-Inseln, nötig sein, sowie auch aus dem weiter westlich im nordatlantischen Ozean gelegenen Abschnitte der Golfstrom-Bahn. Bisher liegen aber aus diesem biologisch so außerordentlich interessanten Gebiete nur ganz vereinzelte Untersuchungen über das Auftreten der verschiedenen Appendicularien-Arten vor (Lohmann, Appendicularien der Plankton-Expedition, 1896, pag. 98—100, Taf. 23), die auch keine sicheren Schlüsse gestatten. Immerhin hat

Apsteins Hypothese, daß diese Golfstromformen durch einen Ast in die norwegische Rinne gelangen, der gleich am Eintrittsort des Golfstromes in die Nordsee sich abzweigt und ohne weiter südlich in die Nordsee vorzudringen, direkt von den Shetland- und Orkney-Inseln aus nach Osten sich bewegt, sehr viel für sich. Es würde dadurch verständlich werden, weshalb nirgends in der übrigen Nordsee Spuren der beiden Arten sich haben nachweisen lassen, trotzdem zahlreiche Fänge aus diesem Gebiete auf das sorgfältigste quantitativ analysiert wurden. Allerdings steht der Nachweis der Warmwasserformen auf dem Wege zur norwegischen Rinne noch aus.

Nach dem Hinzukommen dieser beiden Warmwasserarten würde der Bestimmungsschlüssel auf Seite 13 in folgender Weise zu erweitern sein:

Übersicht der Gattungen und Arten der Nordischen Appendicularien.

I. Kiemengänge münden weit vor dem After, dicht hinter der Mundöffnung; Rücken des Vorderrumpfes (Kiemenkorb-Abschnitt) breit und flach;

1. Rumpf kurz, gedrungen; Keimdrüsen dem Darmknäuel eng angelagert; Schwanzflosse nach dem Rumpfe zu allmählich verjüngt, am freien Ende keilförmig ausgeschnitten, Schwanzmuskulatur sehr schmal. Das Oikoplastenepithel scheidet ein das ganze Tier umhüllendes Gehäuse aus. Rumpflänge 450 μ. 1. *Appendicularia sicula* Fol.
2. Rumpf lang gestreckt; Keimdrüsen hinter dem Darmknäuel gelegen, vorn ein kugliges Ovar, dahinter ein langer Hoden. Schwanzflosse in einigem Abstande vom Rumpfe geradlinig abgeschnitten. Das Oikoplastenepithel scheidet unter einer Kapuze eine Gallertblase ab, die nur zum Nahrungserwerb dient und den vordersten Rumpfabschnitt nur einhüllt, wenn sie aufgebläht wird, sonst aber unter der Kapuze verborgen liegt. (Fritillaria Qu. et Gd.)
   a) Mundöffnung nur von membranösen Lappenbildungen umgeben; Endostyl schmal und lang, von seinem Hinterende ein Paket großer Zellen links von der Medianlinie nach hinten ziehend (Pharyngealpacket). 2. *Fritillaria venusta* Lohm.
   b) Mundöffnung rechts und links von je 1 plasmatischen Zellplatte begrenzt, die bei conservierten Tieren wie eine kieferähnliche Bildung vorspringt; Endostyl kurz und breit, Pharyngealpacket fehlt. 3. *Fritillaria borealis* Lohm.

II. Kiemengänge münden neben dem After, weit hinter der Mundöffnung; Rücken des Vorderrumpfes (Kiemenkorb-Abschnitt) steil emporgerichtet. Schwanzflosse nach dem Rumpfe zu allmählich verjüngt, am freien Ende nie eingeschnitten. (Oikopleura Mert.)

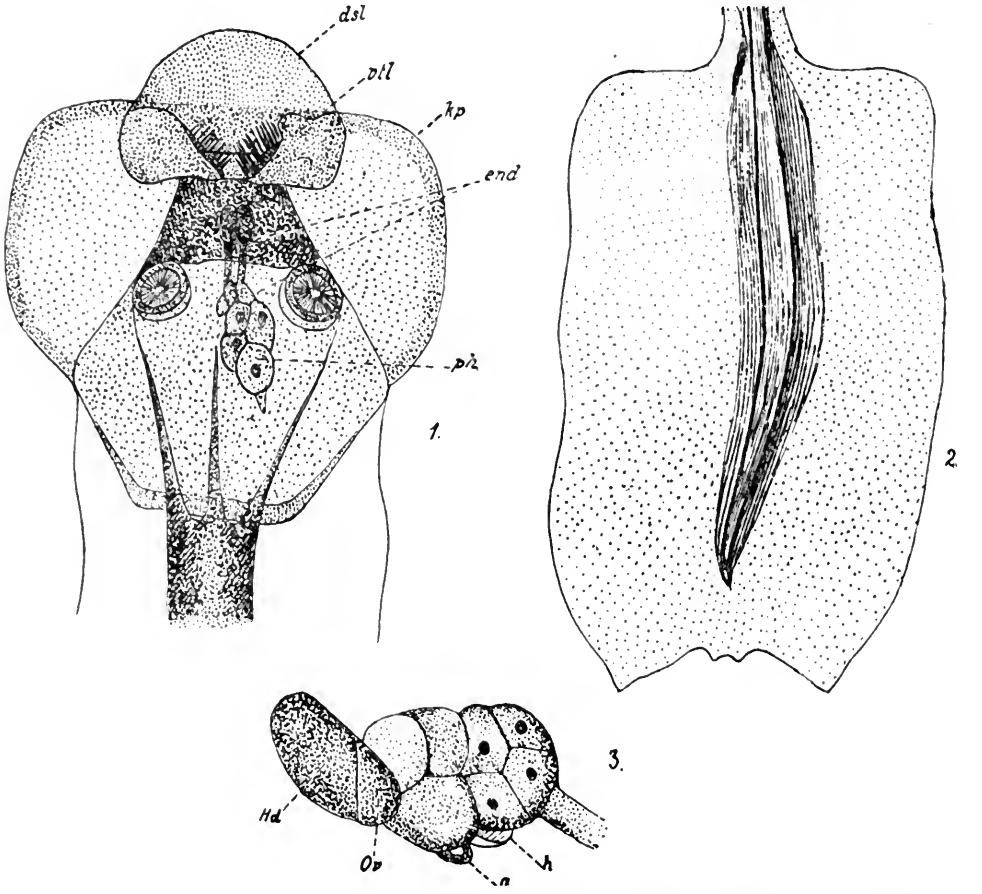
4—10. *Oikopleura vanhöffeni*
usw. (siehe pag. 15 der 1. Lieferung).

Appendicularia sicula Fol. (Fig. 1.)

1874. Appendicularia sicula Fol., Fol. in Archives Zoologie Expérimentale, Bd. 3, pag. XLIX–LIII, Taf 18, Fig. 1—5.

1905. Appendicularia sicula Fol., Lohmann in: Zoologische Jahrbücher, Supplement z. Bd. 8, pag. 373—376.

1908. Appendicularia sicula Fol., Apstein in: Beteiligung Deutschlands an der International. Meeresforschung, Jahresbericht 4/5, pag. 48—49



2. Fritillaria venusta Lohm. (nach Lohmann, Appendicularien der Plankton-Expedition). 1. Ventralansicht des Vorderrumpfes: dsl und vtl dorsaler und ventrale Mundlappen kp Kapuze, end Endostyl, ph Pharyngealpaket. 2 Schwanz. 3. Seitenansicht des Darmknäuels mit junger Keimanlage: a Afterpapille, h Herzmuskel, Ov Ovar, Hd Hoden.

Diese Art ist im konservierten Materiale im allgemeinen leicht an der Form des Schwanzes und des Rumpfes kenntlich; sie ist aber sehr zart und klein und wird daher sehr leicht übersehen, um so mehr als sie merkwürdigerweise fast immer nur in geringer Individuenzahl vorkommt.

Der Schwanz ist sehr zart und hinten breit ausgeschnitten; die Muskulatur bildet nur ein ganz schmales Band. Der Rumpf macht auf den ersten Blick ganz

den Eindruck eines Oikopleura-Rumpfes, da die Keimdrüsen dem Darmknäuel dicht aufgepackt sind, und nicht wie bei den übrigen Fritillariden in weiter Keimhöhle frei hinter ihm liegen. Der Darmknäuel ist durch die enorme Größe des Enddarmes ausgezeichnet, der dicht mit Fäcalballen gefüllt zu sein pflegt und den ganzen hinteren Rumpfabschnitt kugelig auftreibt. Der Kiemenkorbabschnitt dagegen ist wie bei Fritillaria niedergedrückt, sodaß dann der Rumpf in der Seitenansicht eine äußerst charakteristische Birnform erhält.

Das Oikoplastenepithel scheidet ein ellipsoides Gehäuse aus, das nur eine große Öffnung und einen einheitlichen Hohlraum besitzt, an dessen Wand der Öffnung gegenüber das Tier aufgehängt ist. Nach Fol. hat das glasklare Gehäuse einen Durchmesser von $1^1/_2$ und $2^1/_2$ mm. Das Tier selbst erreicht eine Rumpflänge von 500 μ.

Warmwassergebiet aller drei Oceane, Mittelmeer, Nordsee (Ende April, Mai im salzreichen Golfwasser der norwegischen Rinne, unterhalb 200 m Tiefe).

Fritillaria venusta Lohm. (Fig. 2.)

1896. Fritillaria venusta Lohm., Lohmann in: Ergebnisse der Plankton-Expedition, Appendicularien, pag. 46—47, Taf. 7, Fig. 1, 6, 10, 11.

1905. Fritillaria venusta Lohm., Lohmann in: Zoolog. Jahrbücher, Supplement z. Bd. 8, pag. 373—376.

1908. Fritillaria venusta Lohm., Apstein in: Beteiligung Deutschlands an der International. Meeresforschung, Jahresb. 4/5, pag. 48—49.

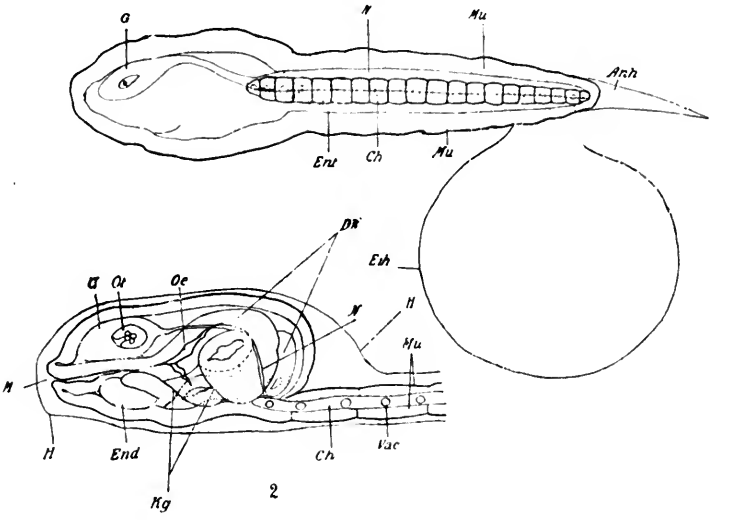
Von *Fritillaria borealis* unterscheidet diese Art sich leicht durch die außerordentliche Breite der Schwanzflosse, durch das Fehlen der kieferähnlichen Plasmaplatten neben der Mundöffnung, dem schmalen, langen Endostyl und das sehr auffällige Pharyngealpacket, das selbst bei sehr schlecht konservierten Individuen meist noch gut zu erkennen ist. Das Ovar ist kugelig, der hinter ihm gelegene Hoden gestreckt walzig; doch können beide Drüsen eng aneinander geschmiegt sein und dann an der Berührungsstelle sich abplatten. Das größte Exemplar hatte eine Rumpflänge von 1300 μ.

Warmes Gebiet des atlantischen Ozeans; Mittelmeer; Nordsee: in der norwegischen Rinne im November in Fängen aus mehr als 200 m Tiefe.

Die Larven von Oikopleura dioica Fol.

Durch R. Goldschmidt ist 1903 der Nachweis geführt, daß die jungen Tiere der Küstenmeere bewohnenden Oikopleura dioica (Biolog. Zentralbl., Jahrg. 23, Notiz über Entwickelung der Appendicularien) in ihrer Gestalt sehr erheblich von den älteren Individuen abweichen, weil der Schwanz noch nicht vom Rumpfe abgeknickt und pendelartig an der Bauchfläche des Tieres aufgehängt ist, sondern mit dem Rumpfe fest verwachsen in die Verlängerung der Längsachse des Rumpfes fällt. Die jungen Tiere, die von Delsman bei Helder in Holland und von mir

auch in der westlichen Ostsee vor Laboe im Plankton beobachtet wurden, haben eine Gesamtlänge von 250 μ, wobei auf den Kiemenkorb- und Darmknäuel-Abschnitt, der dem späteren Rumpfe entspricht, 90 μ kommen. Von Ascidienlarven unterscheiden sie sich leicht durch das Fehlen aller Haftapparate. Delsman fand die Larven Ende September, ich fing sie vom August bis November; da Delsman auch im April Eier mit Embryonen nachweisen konnte, findet die Fortpflanzung in der Nordsee jedenfalls im Frühjahr und Herbst statt, erstreckt sich aber vielleicht auf die ganze Zeit vom Frühjahr bis zum Herbst. Nach demselben Beobachter (H. C. Delsman, Beiträge Entwickelungsgeschichte von Oikopleura dioica, Verhandelg. Rijksinstit. Onderzoek d. Zee, 3. Deel, 1910) fallen die Larven durch ihre völlige Hülflosigkeit im lebenden Plankton sehr auf, da sie passiv von



3. Larve von Oikopleura dioica Fol. (Nach Delsman, Entwickelungsgeschichte von Oikopleura dioica.)

1. Eben ausgeschlüpfte Larve in Seitenansicht; 2. Der Rumpf einer etwas älteren Larve in gleicher Lage. G Gehirnblase mit Statolith, N Nervenrohr, Ch Chorda, Mu Muskulatur, Ent Schwanzdarmanlage, Eih leere Eihülle.

den Wasserströmungen mitgeführt werden und „nur von Zeit zu Zeit einige unstete Zuckungen mit dem Schwanze" vollführen. Beim Ausschlüpfen besitzen sie weder Mund noch After noch äußere Kiemenöffnungen, aber schon im Ei ist, wie bei den Ascidienlarven, von dem gesamten Epithel der Haut eine feine Gallerthülle ausgeschieden, während späterhin nur ein ganz bestimmter Abschnitt des Kiemenkorb-Abschnittes des Rumpfes Gallertsubstanz abscheidet und das übrige Epithel zu einer dünnen Membran reduziert wird. Dieser Unterschied in der Gallertbildung zwischen Larve und älterem Tier ist daher von allergrößter Bedeutung. Im übrigen ist der Schwanz schon jetzt um 90° gegen die Medianebene des Vorderrumpfes gedreht, sodaß das Nervenrohr links, die Subchordalzellen rechts von der Chorda liegen; letztere bilden anfangs einen kontinuierlichen Zell-Strang von Entodermzellen, der als Schwanzdarmanlage aufzufassen ist. Später wird der

Strang bis auf 2 Zellen in den Vorderrumpf zurückgezogen. Nach alledem haben wir in der Larve von Oikopleura dioica nicht eine besondere Larvenform zu sehen, sondern nur einen auf besonders frühem Entwicklungsstadium ausgeschlüpften Keim. Dieses Stadium ist daher auch wahrscheinlich nur von sehr kurzer Dauer und keineswegs für alle Appendicularien charakteristisch. So beobachtete ich im nordatlantischen Ozean zwischen den Azoren und New-York auf hoher See eine Oikopleura-Art (die Spezies ließ sich nicht bestimmen) beim Ausschlüpfen aus dem Ei, deren Schwanz schon im Ei spiralig um den Rumpf des Keimes herumgelegt war und beim Verlassen der Hülle sofort seine definitive Lage einnahm. Das Ei war etwas kleiner als das von Oikopleura dioica (75 μ D.), aber wie dieses von einer glatten, farblosen, dünnen Membran umgeben. Nach Delsman sind die Eier von Oikopleura dioica 88 μ groß.

III. Die Ascidienlarven des Nordischen Planktons.

von

Prof. Dr. H. LOHMANN-Kiel.[1])

Von den geschwänzten Larven der zahlreichen Ascidien-Arten, welche den Boden und die Ränder der nordischen Meere bevölkern tritt, soweit bekannt, nur eine sehr geringe Zahl aus dem Benthos in die Region des Plankton über. Im Wesentlichen ist dies offenbar durch die Kürze des Schwärmstadiums bedingt, das in vielen Fällen nur wenige Stunden währt, ja wie bei manchen Molguliden sogar ganz ausfallen kann. Jedoch ist auf die Angaben über die Dauer des freien Lebens, da sie naturgemäß in Aquarien gemacht wurden, kein sehr großes Gewicht zu legen, um so weniger, als nachgewiesenermaßen die Individuen einer Art sich hier sehr verschieden verhalten. Auch ist das Schwärmstadium keineswegs bei den Mitgliedern einer Gattung oder einer natürlichen Abteilung gleich lang. Es bedarf daher in jedem einzelnen Falle einer besondern Prüfung, und wahrscheinlich wird nur erst die sorgfältige Analyse der im Plankton wirklich auftretenden Larven sichere Anhaltspunkte geben können. Bisher hat man sich aber fast stets damit begnügt, einfach das Vorkommen von Ascidienlarven zu konstatieren. Noch ungünstiger steht es mit den pelagischen Eiern mancher Ascidienarten, die nur zum Teil mit Fortsätzen auf ihrer Hülle ausgestattet, zum Teil einfach glatthüllig sind. Auch hier sind Aquarium-Versuche nicht einwandfrei, da Eier die unter natürlichen Verhältnissen schwimmen, in Kulturen oft zu Boden sinken, offenbar weil Dotter und Plasma bereits pathologische Veränderungen erlitten haben. In den Planktonfängen sind sie aber nur an der Form des Embryos sicher erkennbar.

Der Charakterisierung der einzelnen Formen schicke ich eine kurze Schilderung der charakteristischen und für die Artunterscheidung wichtigen Bauverhältnisse der Ascidienlarven, sowie Angaben über ihre Schwimmbewegung und Schwärmzeit voraus.

Die Larven der Ascidien sind ausgezeichnet durch die Gliederung ihres Körpers in einen Rumpf- und Schwanzabschnitt sowie durch die Umhüllung des ganzen Körpers mit einer, dem Tunicin-Mantel der Geschlechtstiere homologen

[1]) Abgeschlossen den 22. November 1910. H. L.

farblosen, durchsichtigen, von mesodermalen Zellen durchsetzten Cuticula, die auf dem Schwanze zu einer breiten Ruderflosse entwickelt ist. Der Schwanz wird von der Chorda und dem Nervenrohre durchzogen und enthält verschieden mächtig entwickelte Muskelplatten, die wie bei den Copelaten rechts und links von der durch Nervenrohr und Chorda festgelegten Medianebene liegen. Entweder gehen Rumpf und Schwanz allmählig in einander über oder aber der Schwanz ist scharf vom Rumpfe abgesetzt und erscheint wie bei den Cercarien und Appendicularien als pendelartig am Rumpfe aufgehängter Anhang. Er ist in allen mir bekannt gewordenen Fällen demjenigen Pole des Körpers, der die Haftapparate trägt, gegenüber eingelenkt, und da dieser Pol bei der Bewegung naturgemäß vorangeht, fällt er in die physiologische (oder biologische) Längsachse des Tieres. Orientiert man aber die Larve nach ihrem Bau, so daß die Sinnesblase dorsal, der Endostyl ventral, die Mundöffnung vorn zu liegen kommt, so tritt klar hervor, daß die Haftapparate ventral unter dem Endostyl, die Schwanzwurzel aber dorsal hinter der Gehirnblase liegen.

Von großem Interesse und voraussichtlich sehr bedeutungsvoll für die Auffassung der Larven in phylogenetischer Beziehung ist das Verhältnis der anatomischen Medianebene des Schwanzes zu der des Rumpfes. Embryonal haben beide Körperabschnitte eine gleich gerichtete Medianlinie und nach Lahille gilt das Gleiche für die freilebenden Larven, z. B. von Botryllus und Heterocarpa (Tuniciers 1890, pag. 315). Nach Seeliger indessen erfolgt bei anderen Larven, z. B. bei der von Clavellina späterhin eine Drehung des Schwanzes um 90 ^{0}, genau in derselben Weise wie bei den Appendicularien, so daß die ursprünglich dorsoventral gerichtete breite Flosse lateral zu liegen kommt und das Nervenrohr links, das Schwanzentoderm rechts neben der Chorda liegt, die dorsal und ventral von den Muskelplatten bedeckt wird. Seeliger ist geneigt, eine solche Achsendrehung für alle Ascidienlarven vorauszusetzen; dagegen spricht aber Lahilles sehr bestimmte Angabe, und Seeligers eigene Bemerkung, daß die Drehung erst bei einer „außerordentlich geringen" Zahl von Larven constatiert ist, muß gewiß zu Vorsicht mahnen. Dagegen wird man mit großer Sicherheit annehmen können, daß wo eine Drehung vorkommt, sie alle Organsysteme des Schwanzes in gleicher Weise betrifft, also auch der Flossensaum aus einem verticalen zu einem horizontalen wird. Das aber würde den leichtesten und sichersten Anhaltspunkt geben, um zu entscheiden, ob bei einer Larve eine Drehung erfolgt ist oder nicht. Da die Sinnesblase dorsal gelegen ist, so ist es leicht, den Rumpf auf die Bauchfläche oder auf die Seite zu legen und danach die Orientierung der Schwanzflosse festzustellen. Man kann hiernach ab und zu schon aus den Abbildungen einen Schluß ziehen; so ist bei der Larve von Synstyela incrustans Herdm. (Challenger Reports, vol. 14, S. 45, fg. 11) der Schwanz zweifellos um 90 ^{0} gedreht, bei der von Botryllus violaceus nicht gedreht. Jedenfalls erscheint es sehr wünschenswert, daß auf dieses Verhältnis mehr als bisher geachtet wird.

Während die Bedeutung einer solchen Schwanzdrehung für die Appendicularien ohne Weiteres aus ihrer Lebensweise verständlich erscheint, ist das bei den Ascidienlarven keineswegs der Fall. Für die Locomotion als solche, dürfte es ziemlich

gleichgültig sein, ob der lediglich als Propeller des Rumpfes dienende Schwanz mit seiner Flosse dorso-ventral oder lateral gestellt ist. Dies dürfte in der Tat für diejenigen Larven gelten, bei denen der Schwanz wie bei vielen Synascidien-Larven, frei am Rumpfe aufgehängt erscheint, wie z. B. bei Diplosoma; wo er aber in allseitig fester Lage mit dem Rumpfe verwachsen ist, wie bei den einfachen Ascidien und Clavellina, würde die Funktion des Schwanzes als Seitensteuer durch die Drehung in die eines Höhensteuers übergehen, wenn man seitwärts, oben und unten vom Tier aus rechnet und nicht auf den Wohnort überträgt. Dies kann aber in doppelter Hinsicht von Bedeutung sein: einmal liegt die Sinnesblase mit dem Auge unter der Rückenfläche des Tieres. Beim Schwimmen wird daher, wie auch Reichert berichtet, diese Fläche dem Lichte zugewandt. In solcher Lage fällt der nicht gedrehte Schwanz mit seiner Fläche in die Richtung der Schwerkraft und leistet dem Wasser nur sehr geringen Widerstand; ist er aber um 90 ^{0} gedreht, so steht er senkrecht zur Schwerkraft und wirkt mit seiner Fläche als sehr wirksamer Schwebeapparat. Die Larve gleitet alsdann mit ihrer Schwanzflosse im Wasser schräg empor oder herab, vor allem wenn die Schwimmbahn wie bei den Copelaten sich auf eine Spirallinie zurückführen läßt. In dieser Gleitwirkung dürfte der Hauptvorteil der Achsendrehung begründet sein, der sowohl bei Copelaten wie bei Ascidienlarven diese merkwürdige Verschiebung herbeiführte. Aber für die Larven bodenbewohnender, festsitzender Tiere, wie die Ascidienlarven, kommt wohl noch ein zweiter Vorteil hinzu, daß nämlich ein so gestellter Schwanz außerordentlich geeignet ist, die Larven vom Boden zu erheben und in höhere und höhere Wasserschichten zu führen, während ein dorso-ventral gestellter Schwanz zunächst nur seitliche Bewegungen auslöst.

Die Achsendrehung des Schwanzes würde also für Appendicularien wie für Ascidienlarven zunächst die Bedeutung einer äußerst vorteilhaften Anpassung an das planktonische Leben besitzen, indem die Schwanzfläche senkrecht zur Schwerkraft eingestellt und das Schwimmen zu einem Gleiten in schräger Bahn umgebildet wird. Da bei Copelaten der Schwanz ventral, bei Ascidienlarven dorsal am Rumpfe eingelenkt ist, wird man zunächst annehmen müssen, daß beide Tiergruppen selbstständig diese Anpassung erworben haben, wiewohl es sehr merkwürdig ist, daß die Drehung, soweit bisher bekannt, stets so erfolgte, daß das Nervenrohr auf die linke Seite der Chorda zu liegen kam. Bei den Copelaten ist diese Drehung des Schwanzes dann in erfolgreichster Weise zur Steigerung der verschiedensten Lebensfunktionen (Locomotion, Nahrungserwerb, Gehäuseentfaltung) benutzt, während die Ascidienlarven bei der kurzen Dauer ihres Stadiums auf dem Anfangsstadium der Anpassung stehen geblieben sind. Vielleicht könnten aber genauere Untersuchungen noch interessante Variationen in der Ausbildung der Achsendrehung ergeben.

Der Rumpf ist vor allem ausgezeichnet durch den am vorderen Pole sitzenden Haftapparat, dessen Ausbildung ganz einfach aber auch außerordentlich kompliziert sein kann und der sich daher gut zur Unterscheidung der verschiedenen Larvenformen eignet. Er ist das den Ascidienlarven eigentümliche Organ, durch dessen Nachweis also stets eine sichere Diagnose geführt

werden kann. Bei fast allen freilebenden Larven sind zunächst 3 Haftpapillen am vorderen Rumpfende ausgebildet. Jedoch können sie in einzelnen Fällen auf kleine Zipfel reduziert sein, wie bei Heterocarpa glomerata nach Lahille (Fig. 14) oder sogar ganz fehlen, wie bei Caesira ampulloides nach van Beneden (Fig. 4). In diesem letzteren Falle treibt der Rumpf unregelmäßige Fortsätze, mit denen die Larve sich nach etwa 12 stündigem Umherschwimmen festsetzt. Die Haftpapillen sind entweder sitzend wie bei Phallusiopsis mamillata (Fig. 5), Ciona intestinalis (Fig. 6) u.a., oder aber gestielt wie bei Amaroucium proliferum (Fig. 12) und den meisten Synascidienlarven. Im einfachsten Falle bilden sie einfache finger- oder kegelförmige Hautvorsprünge aus hohen Epithelzellen (Ciona intestinalis) oder es tritt eine Differenzierung der Papillen-Spitze in einen Endzapfen und einen wulstförmigen Basalrand des Zapfens ein (wie bei Phallusia mentula [Fig. 7]), die dann weiterhin, indem der Wulst zu einem Becher auswächst, zu dem höchsten Grade der Ausbildung, wie bei Leptoclinum lacazei (Fig. 3) führt. Über den feineren histologischen Aufbau der Haftpapillen ist indessen noch wenig bekannt. Zu diesen Haftpapillen, die vor dem Endostyl dem vorderen Körperende aufsitzen, können nun aber noch weitere Bildungen hinzukommen, die den ganzen Haftapparat immer umfangreicher und komplizierter und damit die Larve selbst, unter Einschränkung des Raumes für die Rumpfeingeweide, immer schwerfälliger machen. Zunächst kann der Teil des Ektoderms, an dem die Papillen entspringen, sich vom vorderen Körperende abschnüren und zu einem Papillenträger entwickeln, wie bei Clavellina (Fig. 10); ferner sprossen aber bei einer Reihe von Larven von dem Basalteile des die Papillen tragenden Epithels fingerförmige Hautfortsätze hervor, die dann kranzförmig die Haftpapillen oder auch den Vorderrumpf umgeben können und stets nach vorn gerichtet sind. Auch kann die Basis des Papillen tragenden Rumpfabschnittes becherförmig nach vorn auswachsen und garnicht oder nur am freien Rande in Fortsätze geteilt sein (Fig. 3). Die Zahl der Fortsätze (einige wenige bei Amaroucium proliferum, 8 bei Botryllus, etwa 14—20 bei Heterocarpa, 24 bei Leptoclinum lacazei etc.) scheint ein gutes Unterscheidungsmerkmal abzugeben. Man hat diese Hautfortsätze früher für Stolonen gehalten, aus denen später Tochterindividuen hervorgehen sollten; sie sind aber offenbar nur den Mantelfortsätzen der festsitzenden Ascidien homolog und dienen dem Stoffwechsel der von Zellen durchsetzten Mantelsubstanz.

Von den übrigen Organen des Rumpfes verdienen nur noch die Sinnesblase und der Kiemenkorb eine nähere Besprechung. Beide stehen in Abhängigkeit von einander, indem eine starke Entwicklung des Kiemenkorbes die Sinnesblase nur zu geringer Entfaltung kommen läßt. Wo daher der Kiemenkorb bei den Larven nur ein oder zwei Kiemenspalten ausbildet, nimmt die Sinnesblase einen großen Raum im Rumpfe ein, wo aber der Kiemenkorb bereits in der Larve mehrere Reihen von Kiemenspalten ausbildet, bleibt die Sinnesblase fast stets klein und wird ganz dorsal verlagert. Nur die Larve von Clavellina macht hierin eine Ausnahme. Am meisten reduziert ist die Sinnesblase da, wo bereits die Larve durch Knospung Tochterindividuen (Blastozooide) bildet, wie bei vielen Synascidien-Larven. Die Blastozooide entbehren der Sinnesblase überhaupt und nur das dem Ei entsprossene Mutterindividuum (Oozooid) ist mit einer solchen versehen. Die

in der Sinnesblase liegenden Organe, vor allem das Auge und das statische Organ bedürfen noch sehr genauer Untersuchungen. Sie bieten offenbar gute Merkmale zur Unterscheidung der einzelnen Arten einander in ihrem sonstigen Bau sehr ähnlicher Larven. Es kommt dabei vor allem die gegenseitige Lage von Auge und Statolith, sowie der Bau der Linse und die Ausdehnung des Pigmentkörpers über die Stäbchenzellen des Auges in Betracht.

Die Mantelsubstanz ist bei den längere Zeit freilebenden Larven meist farblos, durchsichtig und nur von relativ wenigen Zellen durchsetzt; bei vielen Synascidien-Larven aber nimmt die Zahl der Zellen derartig zu, daß der Mantel ein blasiges Aussehen erhält.

Ein Teil der Larven ist lebhaft gefärbt, andere sind farblos oder nur ganz blaß gelblich. Das Pigment soll z. T. an Dottermassen gebunden sein, die im Vorderrumpfe liegen und erst allmählig resorbiert werden. Die Larven von Heterocarpa grossularia sind intensiv rot, die von Amaroucium proliferum goldgelb.

Die Größe der Larven schwankt zwischen 900 μ und 3,5 mm.

Über die Schwimmbewegung der Larven und die Dauer des pelagischen Lebens sind die Angaben äußerst lückenhaft. Vielfach sind die Larven aus den Bruträumen der Mutter herauspräpariert; aber auch wo die schwimmenden Larven gefangen wurden, sind nur wenig Beobachtungen, die andere Dinge als die Anatomie und Metamorphose betreffen, gemacht. Hier bleibt noch viel zu tun übrig; denn ein Verständnis des Baues der verschiedenen Larven kann nicht durch rein anatomische Studien erlangt werden, sondern nur unter sorgfältigster Beachtung der Lebensführung.

Über die Bewegungen der Larven bemerkt Reichard (Botryllus violaceus Mn. Edw.), daß die Sinnesblase beim Schwimmen stets oben lag und der Rumpf ohne Drehung um seine Längsachse unter wurmartigen Bewegungen des Schwanzes voran ging. Nach Seeliger durchmessen die Larven, ähnlich wie die Appendicularien, immer nur kleine Strecken in einem Zuge, um dann zu pausieren und nach einiger Zeit die Bewegung von Neuem aufzunehmen. „Die Larven verschiedener Ascidien-Arten unterscheiden sich zuweilen ziemlich auffällig in der Art des Schwimmens. Diese ist abhängig von der Länge und Breite des Ruderschwanzes und nicht minder von der Größe und der Gestalt des Rumpfes. Wo dieser an Volumen ganz besonders überwiegt, erfolgt die Bewegung mehr stoß- oder ruckweise und kann im ganzen genommen nur als eine langsame bezeichnet werden. Ziemlich gewandt, an Amphioxus-Larven erinnernd, schwimmt die Ciona-Larve; rascher noch bewegt sich die völlig intakte Larve der Clavelina". (Bronns Klassen u. Ordnung. Bd. III, Suppl. pag. 832). Nach Castle sollen die Larven sehr lichtempfindlich sein und Botryllus-Larven positiv, Larven von Ciona und Amaroucium negativ phototactisch sein.

Die Schwärmzeit ist nicht nur bei den verschiedenen Arten, sondern auch bei den Individuen ein und derselben Art sehr verschieden. So beobachtete Seeliger bei Ciona-Larven, daß einige bereits am ersten Tage, andere erst nach mehreren Tagen, die Mehrzahl aber am Beginn des zweiten Tages sich festsetzten. Gelegentlich kann sogar das freie Stadium bei einzelnen Individuen von Ciona

ganz ausfallen, wenn der Eifollikel nicht normal durchrissen wird, aber das Tier trotzdem am Leben bleibt und zur Ascidie auswächst. Doch sind dies schon pathologische Verhältnisse und es wird, da alle Angaben über die Dauer der Schwärmzeit auf Beobachtungen in der Gefangenschaft beruhen, überhaupt zu bedenken sein, ob die erwähnten individuellen Schwankungen nicht auf den Einfluß der ungünstigen und abnormen Existenzbedingungen zurückzuführen sind. Es sind daher auch die nachfolgenden Angaben, die ich in der Literatur gefunden habe, nur mit großer Vorsicht aufzunehmen. Eine Schwärmzeit von nur wenigen Stunden wird angegeben für die Larven von Ciona intestinalis, Perophora listeri und Clavellina lepadiformis. Zwölf Stunden werden aufgeführt für die Larven von Amaroucium proliferum und Caesira ampulloides, mehrere Tage für die Larve von Phallusiopsis mamillata (2—3 Tage).[1] Wahrscheinlich ist die Schwärmzeit der meisten Synascidien auf wenige Stunden beschränkt.

In Planktonfängen aus Küstengebieten sind Ascidienlarven vielfach gefangen; doch ist bisher kein Versuch einer näheren Unterscheidung der Arten gemacht. Hensen (Über das Plankton, 1887) fand in der westlichen Ostsee zwei Formen, von denen die eine mit dickem, plumpen Rumpfe und intensiv roter Färbung zu Cynthia (Dendrodoa) gestellt wurde[2]), die schlanke, farblose Art zu Ascidia (Ciona) gehörte. Ihr Auftreten war so unregelmäßig, daß die starke Abhängigkeit von den am Boden sitzenden Muttertieren sofort auffiel; so ergaben acht aufeinanderfolgende Vertikalzüge (vom Grunde bis zur Oberfläche), die vom verankerten Schiffe aus im Strome ausgeführt wurden, in 4 Fällen 0, in 4 Fällen 47—187 Larven in 10 cbm Wasser. Ein andermal ergaben Fänge an 6, je 2 Seemeilen auseinander liegenden Stationen 5 mal 0 und 1 mal 28 Larven in derselben Wassermasse. Die schlanken Ascidien-Larven überwogen bei weitem an Zahl die plumpen Cynthia-Larven. Für die westliche Ostsee dauert die Fangzeit der Larven von Juni bis Oktober.

Während der Internationalen Erforschung der nordischen Meere wurden Ascidienlarven nach den Protokollen der Planktonfänge regelmäßiger nur im Kanal und dem östlichen Teile der Nordsee, der etwa durch eine Linie von Ipswich nach Brügge abgegrenzt wird, angetroffen und zwar durch die ganze Breite dieses Meeresgebietes hindurch und bis über Brest hinaus nach Westen. Meist wurden die Larven hier in Oberflächenfängen erbeutet; sie wurden während aller vier Terminfahrten gefangen, am seltensten im Februar am häufigsten im August. Außerdem wurden einzelne Fänge im Eingang zum Bristol-Kanal (Mai 1908), im Skagerak (im Gebiet der norwegischen Rinne; Februar, Mai, November) und in der nördlichen Nordsee (Stat. 13, Novemb.) gemacht, doch ist deren Zahl gegenüber den Fängen im Kanal und der südlichen Nordsee ganz verschwindend klein (etwa $^1/_{10}$). Es hängt dies offenbar mit den sehr starken Strömungen in diesem

[1]) Dalyell gibt 12 Tage an; ich halte das für einen Druckfehler.

[2]) Wahrscheinlich die Larve von Cynthia grossularia Kupffer = **Dendrodoa [Styelopsis] grossularia** (Bened.). Kupffer schreibt von ihr (Jahresber. Kommiss. 1872/73, pag. 221 nur: „Larven sind intensiv rot, auch bei der ungefärbten Varietät". Eine nähere Beschreibung oder Abbildung fehlt noch gänzlich. (Vergleiche auch S. 16 und 17 unter Heterocarpa glomerata.)

Gebiete zusammen, durch die die Larven leicht von ihrem Geburtsorte fort in die See hinausgetrieben werden.

Zum Schluß soll noch bemerkt werden, daß die Eier mancher Ascidien mit frei lebenden Larven im Wasser schweben und also gleichfalls gelegentlich im Plankton gefangen werden müßten. Dieselben sind zum Teil (Ciona, Phallusia) durch fingerförmige Fortsätze ihrer Hülle ausgezeichnet, die nicht wie bei Eiern anderer Tiere cuticularer Bildung sind, sondern aus je einer Follikelzelle („Papillenzelle") bestehen (Fig. 1); anderen schwebenden Ascidieneiern fehlen aber diese Fortsätze. Die Eier von Ciona intestinalis sind nach Seeliger (loc. cit. pag. 699) 270—280 μ groß, können also die Maschen der Müllergaze 20 nicht passieren. Ein Ei mit glatter, farbloser Hülle aber nur 75 μ Durchmesser, aus dem eine Ascidienlarve sich entwickelte, fand ich im nordatlantischen Ozean in 65° westl. Lg. und 40° nörd. Br. Möglicherweise stammt es von Ascidien die auf Sargassokraut in das Meer hinaus getrieben waren.

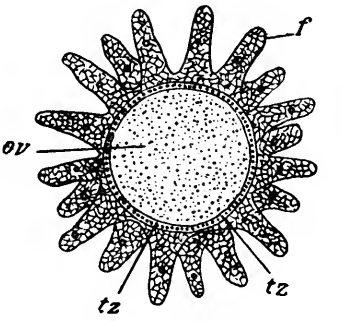


Fig. 1. Reifes Ei von Ciona intestinalis (nach Seeliger, pag. 697, Fig. 148 A).
f fingerförmige Fortsätze von Follikelzellen gebildet; tz sogenannte „Testazellen" (haben mit den späteren Mantelzellen nichts zu tun); ov Ei. $^{144}/_{1}$.

In die nachfolgende Zusammenstellung habe ich nur solche Ascidienlarven aus dem Gebiete des nordischen Planktons aufgenommen, von denen entweder nach Angaben über ihre Schwärmzeit oder aber nach ihrem Körperbau anzunehmen ist, daß sie ein planktonisches Leben führen werden. Ausgeschlossen sind daher im allgemeinen alle Larven, bei denen der Rumpf sehr groß, der Schwanz aber sehr kurz ist und bei denen der Haftapparat in excessiver Weise entwickelt, die Sinnesblase ganz reduziert ist, oder bei denen bereits durch Knospung ein oder mehrere Blastozoide ausgebildet sind. Jedoch gebe ich beistehend die Abbildung von ein paar solcher Larven (Fig. 2 u. 3), damit, falls sie einmal in die Netze geraten sollten, ihre Identifizierung nicht auf Schwierigkeiten stößt. Im Wesentlichen sind also diejenigen Larven berücksichtigt, die sich durch einen kräftigen Schwanz, einen relativ kleinen Rumpf und eine relativ hoch entwickelte Sinnesblase auszeichnen.

Eine Übersicht dieser Formen gestaltet sich wie folgt:

I. Ein Haftapparat fehlt; die Larve setzt sich mit unregelmäßigen Rumpffortsätzen bei Beginn der Metamorphose fest; Rumpflänge[1]) sowie Gesamtlänge unbekannt. 1. *Caesira* (*Molgula*) *ampulloides* (v. Bened.).

II. Der Haftapparat ist wohl entwickelt und besteht zum mindesten aus drei Haftpapillen am vorderen Rumpfende:

---

[1]) Ohne Schwanz.

1. Der Haftapparat wird nur aus den drei Haftpapillen gebildet, die dem Vorderende des Rumpfes aufsitzen und in keiner Weise vom Rumpfe gesondert sind:
   a) Der Kiemenkorb wenig entwickelt, höchstens jederseits zwei Spalten tragend; die Sinnesblase liegt im Innern des Rumpfes:
      aa) Die Haftpapillen sind kurz, abgerundet; das Auge ist sehr groß und berührt den Statolithen fast, Rumpflänge ca. 208 μ; Gesamtlänge ca. 730 μ.
      2. *Phallusiopsis (Phallusia) mammillata* Cuv.

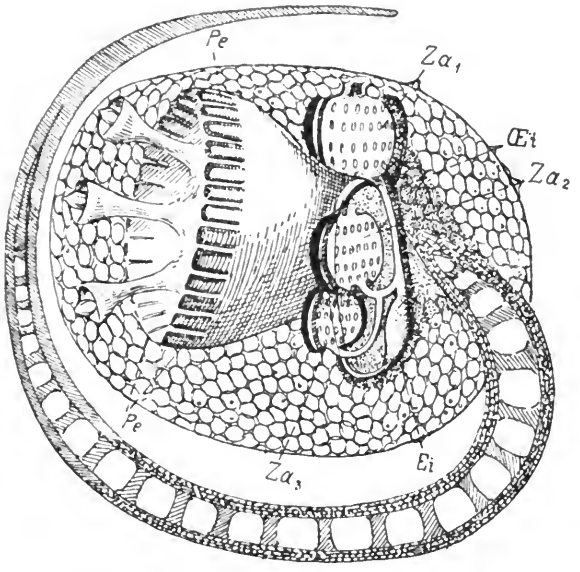


Fig. 3. Eben ausgeschlüpfte Larve von Diplosoma lacazei (nach Lahille, pag. 114, Fig. 64). Stark vergrößert. Außer dem oben liegenden Kiemenkorb des Oozoids sind bereits die Kiemenkörbe von zwei Blastozoiden entwickelt. Die langgestielten Haftpapillen werden an ihrer Basis von einem mächtigen becherförmigen Kragen umgeben, dessen freier Rand fingerförmig zerteilt ist. Der Haftapparat hat eine gewaltige Größe erreicht. Mantelsubstanz wie in Fig. 1.

Fig. 2. Eben ausgeschlüpfte Larve von Diplosoma listeri (nach Lahille, pag. 121) $^{95}/_{1}$. Oben liegt der Kiemenkorb des Oozoids, unten sieht man auch den des Blastozoids. Zwischen den langgestielten Haftpapillen stehen kolbenförmige Hautfortsätze. Die Mantelsubstanz ist mit Blasenzellen durchsetzt.

      bb) Die Haftpapillen sind lang, ohne Ringwulst und ohne Endzapfen an der Spitze; Auge sehr groß, aber vom Statolithen entfernt; Rumpflänge ca. 300 μ; Gesamtlänge ca. 1500 μ.
      3. *Ciona intestinalis* (L.).
      cc) Die Haftpapillen lang, mit Ringwulst und Endzapfen an der Spitze; Crista des statischen Organes mit Blase. Rumpflänge ca. 133 μ; Gesamtlänge nicht angegeben.
      4. *Phallusia (Ascidia) mentula* (O. F. Müller.).

dd) Die Haftpapillen wie bei voriger Art gestaltet; Crista des statischen Organs ohne Blase, Rumpflänge ca. 340 μ; Gesamtlänge ca. 950 μ. 5. *Ciona canina* (O. F. Müller.).

b) Der Kiemenkorb jederseits mit vier Reihen von Spalten; Sinnesblase ganz gegen die Dorsalfläche gedrängt; Rumpf- und Gesamtlänge nicht angegeben. 6. *Perophora listeri* Wiegm.

2. Der Haftapparat ist als besonderer Rumpfabschnitt abgeschnürt, so daß ein Träger der Haftpapillen gebildet wird; Sinnesblase gegen die Dorsalfläche gedrängt. Kiemenkorb jederseits mit zwei Reihen Spalten; Rumpflänge ca. 560 μ; Gesamtlänge ca. 2000 μ.
7. *Clavellina lepadiformis* O. F. Müller.

3. Außer den Haftpapillen sind noch Hautfortsätze entwickelt, die entweder zwischen der Basis der Papillen entspringen oder kranz- oder kragenförmig deren Basis umgeben:

a) Die Hautfortsätze entspringen zwischen den Papillen, die lang gestielt sind; der Kiemenkorb hat vier Spaltreihen; Rumpflänge ca. 112 μ; Gesamtlänge ca. 268 μ.
8. *Amaroucium proliferum* M. Edw.

b) Die Hautfortsätze bilden einen Kranz um die Basis der Haftpapillen.

aa) Es sind nur acht Hautfortsätze vorhanden; die Haftpapillen sind deutlich als kegelförmige Fortsätze entwickelt; Rumpflänge ca. 320 μ; Gesamtlänge ca. 1110 μ.
9. *Botryllus violaceus* M. Edw.

bb) Es sind mehr Hautfortsätze vorhanden; die Haftpapillen sind fast ganz geschwunden und nur in drei zipfelartigen Fortsätzen noch erkennbar; Rumpflänge ca. 444 μ; Gesamtlänge 1290 μ. 10. *Heterocarpa glomerata* (Ald.).

1. **Larve von Caesira (Molgula) ampulloides** (v. Bened.). (Fig. 4.)

1847. Larve von Ascidia ampulloides van Beneden in: Mémoir. Académ, Royale Belgique, t. XX, pag. 1—66, pl. 2, Fig. 23.

Fig. 4. Larve von Caesira ampulloides v. Beneden (nach van Beneden, Taf. II, Fig. 23).
a in Bildung begriffener Haftfortsatz am vorderen Körperende, später entstehen an anderen Körperstellen ebensolche; b Auge; c Mantel.

1872. Ascidia ampulloides v. Ben. = Molgula ampulloides (v. Ben.) Giard. Giard in: Arch.-Zool. Exp. t. I, pag. 398—403.

Van Beneden gibt keine Größenangabe dieser interessanten Larve, die er zwölf Stunden schwimmend sah. Eigentliche Haftpapillen feh-

len, doch bildet sich am Vorderende des Rumpfes ein formloser Fortsatz aus, dem später andere an anderen Stellen des Rumpfes folgen und mittelst deren die Larve sich festsetzt. Wie Kupffer bemerkt (Berichte der Kommission z. Unters. deutsch. Meere, Bd. I, pag. 137), erwähnt van Beneden zwei Pigmentflecke für die Sinnesblase, obwohl er nur einen zeichnet.

2. **Larve von Phallusiopsis (Phallusia) mammillata** Cuv. (Fig. 5.)

1852. Larve von Phallusia mammillata Cuv,, Krohn in: Müllers Archiv f. Anat., Physiolog., Jahrg. 1852, pag. 312 ff.

1866. Larve von Phallusia mammillata Cuv., Kowalewsky in: Mém. Acad. Impér. Science, St. Pétersbourg, sér. 7, tome X, No. 15.

1871. Larve von Phallusia mammillata Cuv., Kowalewsky in: Arch. mikrosk. Anatomie, Bd. VII, pag. 101 u. ff.

Haftpapillen kurz, abgerundet, nach Krohn saugnapfähnlich vertieft. Auge in der hinteren Wand der Gehirnblase liegend, sehr groß, die Stäbchenzellen eine breite Zone hinter dem Pigmentkörper bildend, die Linse zehr stark gewölbt. Infolge der mächtigen Entwickelung des Auges berührt die Linse den langgestielten

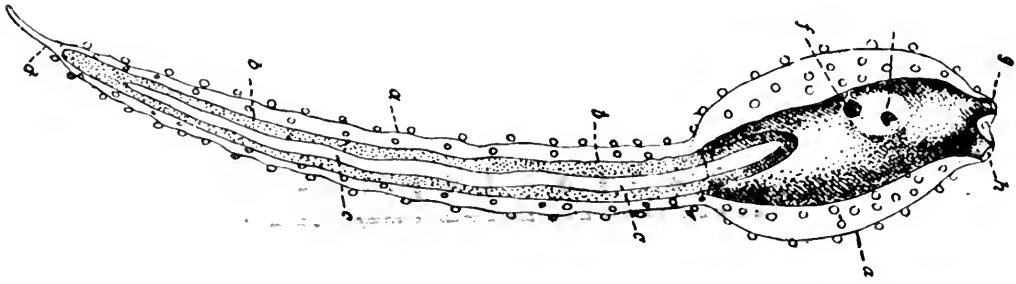


Fig. 5. Larve von Phallusiopsis mammillata Cuv. (nach A. Krohn). (Taf. VIII, Fig. 2.) a Mantel mit Zellen; a u. c Chorda; f hinterer Pigmentfleck (Auge); e vorderer Pigmentfleck (Statisch Organ); g u. h Haftpapillen (nur zwei sind gezeichnet).

Statolithen fast. (Auf Krohn's Zeichnung nicht erkennbar, wohl aber nach den Abbildungen Kowalewskys.) Es ist interessant, daß nach Kupffer die Larven von Ciona intestinalis und canina sich deutlich unterscheiden (Fig. 6 u. 8), während, wie mir Hartmeyer freundlich mitteilt, jetzt alle Systematiker die Geschlechtstiere als zu einer Art (C. intest.) gehörig betrachten! Es wäre daher eine neue Untersuchung sehr erwünscht. After dorsal gelegen; Chorda ursprünglich aus nur einer Zellreihe gebildet. — Gesamtlänge etwa 730 μ, Rumpf ohne Schwanz 208 μ. — Die Larve schwimmt mehrere Tage umher.

3. **Larve von Ciona intestinalis** (L.). (Fig. 6.)

1866. Larve von Ascidia intestinalis, Kowalewsky in: Mém. Acad. Impér. Science, St. Petersbourg, sér. 7, tome X, No. 15.

ıatomie, Bd. VI,

ɔrsten. Auge an
en treten hinter
per als radiär ge-
deutlich hervor.
ändend. Chorda
s zwei Zellreihen
amtlänge 1500 μ,
Schwanz 300 μ.
Stunden umher-

allusia (Ascidia)
. F. Müller).
. 7.)

ı Ascidia mentula
. Müller, Kupffer
ikrosk. Anatom.,
. 385 ff.

lang, vor der
g verdickt. Auge
salen Winkel der
egen; Stäbchen-
rechten Seite un-
Pigmentkörper;
a des Statolithen
e ganze Gehirn-
h vorn gerückt.
egen (?). Chorda
s zwei Zellreihen
Gesammtlänge ?,
hwanz ca. 133 μ.

Ciona canina
er.) (Fig. 8.)

n Ascidia canina
O. F. Müller, Kupffer in:
Arch. f. mikrosk. Anatom.
Bd. VI, pag. 115 ff.

Berichtigung

Der Passus aus Seite 40, welcher die 10. bis 6. Reihe von unten umfasst (von "Es ist interessant" an bis "eine neue Untersuchung sehr erwünscht") muss auf Seite 41 an den Schluss des über die Larve von Ciona intestinalis Gesagten gestellt werden.

H. L.

Stäbchen-Organ, n Chorda (in d. linken Figur mit a bezeichnet), r Haftpapillen.

Haftpapillen lang, mit knopfartiger Verdickung und mehreren kurzen, starren und spitzen Borsten an der Spitze. Auge an der dorsalen Wand der Gehirnblase

len, doch bild
später andere
sich festsetzt.
Meere, Bd. I,
blase, obwohl

2. **Larve**

1852. Larve v
Physiol
1866. Larve v
Science,
1871. Larve v
Anatomi

Haftpapi
in der hinteren
breite Zone hi
folge der mäch

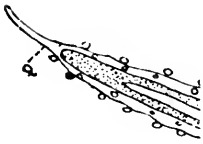


Fig. 5.
(Taf. VIII, Fig. :
e vorderer Pign

Statolithen fast
Abbildungen I
Ciona intestina
wie mir Hartn
als zu einer A
suchung sehr
Zellreihe gebil
Die Larve sch

3. **Larve von Ciona intestinalis** (L.). (Fig. 6.)

1866. Larve von Ascidia intestinalis, Kowalewsky in: Mém. Acad. Impér. Science, St. Petersbourg, sér. 7, tome X, No. 15.

1870. Larve von Ascidia intestinalis, Kupffer in: Arch. mikrosk. Anatomie, Bd. VI, pag. 150 u. ff.

Haftpapillen einfach kegelförmig, lang, ohne Knopf und Borsten. Auge an der Hinterwand der Gehirnblase gelegen, groß, die Stäbchenzellen treten hinter dem Pigmentkörper als radiär gestreifte Schicht deutlich hervor. After seitlich mündend. Chorda ursprünglich aus zwei Zellreihen gebildet. — Gesamtlänge 1500 μ, Rumpf ohne Schwanz 300 μ. — Nur einige Stunden umherschwimmend.

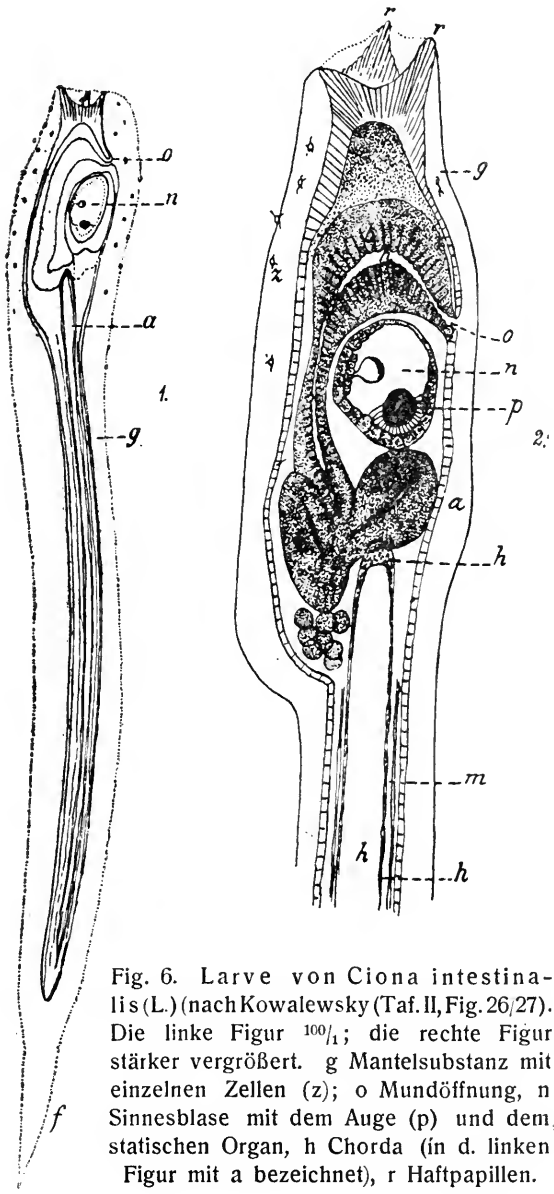


Fig. 6. Larve von Ciona intestinalis (L.) (nach Kowalewsky (Taf. II, Fig. 26/27). Die linke Figur 100/1; die rechte Figur stärker vergrößert. g Mantelsubstanz mit einzelnen Zellen (z); o Mundöffnung, n Sinnesblase mit dem Auge (p) und dem statischen Organ, h Chorda (in d. linken Figur mit a bezeichnet), r Haftpapillen.

4. Larve von Phallusia (Ascidia) mentula (O. F. Müller). (Fig. 7.)

1872. Larve von Ascidia mentula (Kupffer) O. F. Müller, Kupffer in: Arch. mikrosk. Anatom., Bd. VIII, pag. 385 ff.

Haftpapillen lang, vor der Spitze knopfartig verdickt. Auge im hinteren dorsalen Winkel der Gehirnblase gelegen; Stäbchenzellen an der rechten Seite unbedeckt vom Pigmentkörper; unter der Crista des Statolithen eine Blase. Die ganze Gehirnblase weit nach vorn gerückt. After seitlich gelegen (?). Chorda ursprünglich aus zwei Zellreihen gebildet. — Gesammtlänge ?, Rumpf ohne Schwanz ca. 133 μ.

5. Larve von Ciona canina (O. F. Müller.) (Fig. 8.)

1870. Larve von Ascidia canina O. F. Müller, Kupffer in: Arch. f. mikrosk. Anatom. Bd. VI, pag. 115 ff.

Haftpapillen lang, mit knopfartiger Verdickung und mehreren kurzen, starren und spitzen Borsten an der Spitze. Auge an der dorsalen Wand der Gehirnblase

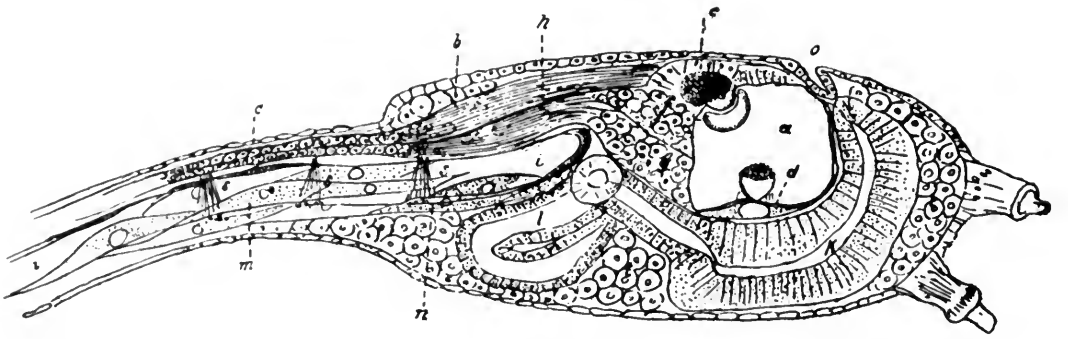


Fig. 7. Larve von Phallusia mentula (O. F. Müller) (nach Kupffer, taf. XVII, Fig. 9), ca. 600/1. Die Mantelsubstanz ist fortgelassen (!). a Sinnesblase, d Crista d. statischen Organes mit der Blase unter dem Stiel des Statolithen; e Auge mit stäbchentragenden Zellen, Pigment- und Linsenkörper; o Mundeinstülpung; k Kiemenkorb; l Darm; h Zentralkanal des Nervenrohres; b u. c Rumpf- und Caudalabschnitt des Nervenrohres; m Muskelzellen.

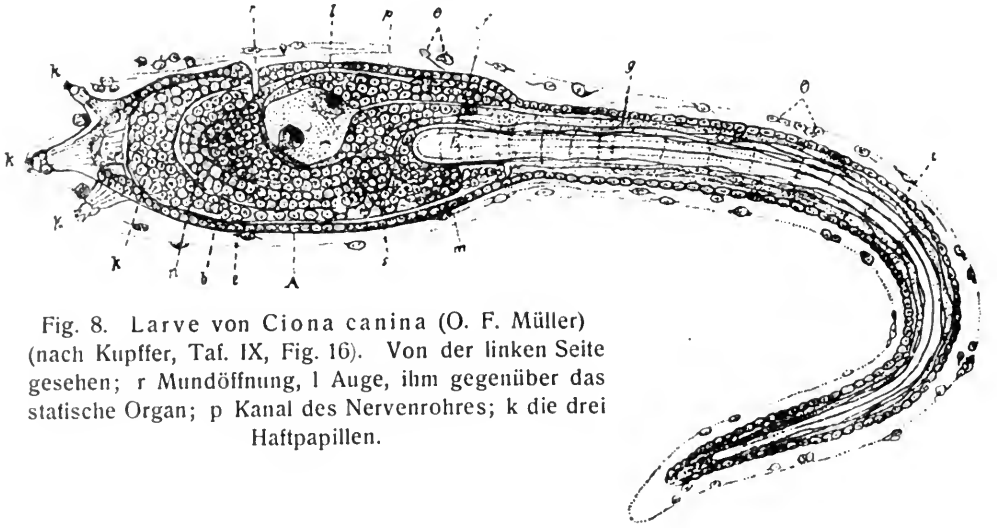


Fig. 8. Larve von Ciona canina (O. F. Müller) (nach Kupffer, Taf. IX, Fig. 16). Von der linken Seite gesehen; r Mundöffnung, l Auge, ihm gegenüber das statische Organ; p Kanal des Nervenrohres; k die drei Haftpapillen.

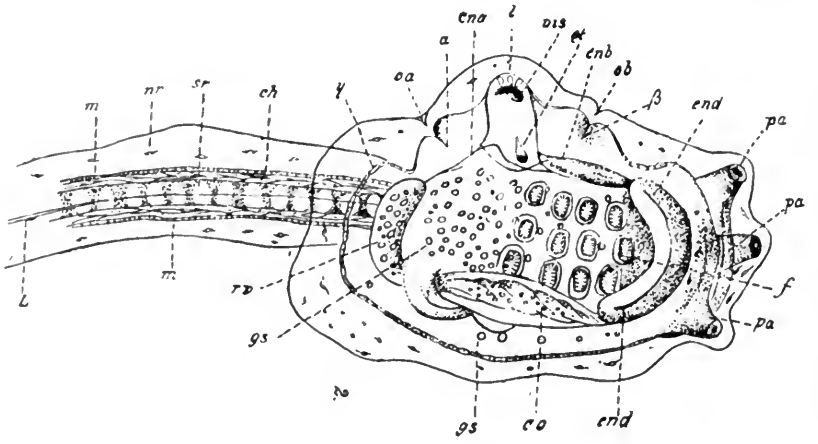


Fig. 9. Larve von Perophora listeri Wiegm. (nach Giard, pl. XXIV, Fig. 6). nr Zellen in der Mantelsubstanz; pa die drei Haltpapillen; ob u. β Anlage d. Mundöffnung; f Kiemenspalte; vis Auge mit den Linsen (l); ot statisches Organ; end Endostlyl; gs Blutkörperchen; co Herz und Herzbeutel; ch Chorda.

gelegen, Stäbchenzellen völlig verdeckt durch den Pigmentkörper; Auge und Statolith diametral einander gegenüber liegend. After seitlich gelegen; Chorda ursprünglich aus zwei Zellreihen gebildet. — Gesammtlänge ca. 950 μ, Rumpf ohne Schwanz 340 μ.

Nach Kupffer ist diese Larve drehrund und ohne flossenartige Verbreiterung der Schwanztunica.

6. **Larve von Perophora listeri** Wiegm. (Fig. 9.)

1872. Larve von P. l., Giard in: Archiv Zool. Expérim, t. I, pag. 501, ff.
1903. Larve von P. l., Seeliger in: Bronns Klassen und Ordnungen d. Tierreichs, Bd. III, Suppl. p. 824.

Haftpapillen zapfenförmig, mit einer becherförmigen Einsenkung an der Spitze, in deren Grunde ein Knötchen von Mantelsubstanz sich befindet. Sinnesblase durch die starke Entwickelung des Kiemenkorbes ganz dorsal verlagert; Auge an der dorsalen Wand gelegen, mit drei eiförmigen, ungefähr gleich großen Linsen, die vom Lumen der Sinnesblase abgewandt sind. Statisches Organ diametral dem Auge gegenüber an der ventralen Wand gelegen. Kiemenkorb jederseits mit vier Reihen von Spaltöffnungen. Die Chorda wird ursprünglich von nur einer Zellreihe gebildet. Der Ruderschwanz ist mit einem breiten, hinten in eine kurze Spitze auslaufenden Flossenrand versehen. — Über die Größe der Larve habe ich keine Angabe gefunden. — Die Schwärmzeit dauert nur sehr kurze Zeit.

7. **Larve von Clavellina lepadiformis** O. F. Müller. (Fig. 10.)

1872. Larve von Cl. lep., Giard in: Arch. Zool. Expérim., t. 1, pag. 615, pl. 23, Fig. 2.
1885. Larve von Cl. lep., Seeliger in: Jen. Zeitschr. Naturw., Bd. 18, pag. 86, 87.
1903. Larve von Cl. lep., Seeliger in: Bronns Klassen u. Ordnungen, Bd. 3, Suppl., pag. 773 ff.

Haftpapillen zapfenförmig, kurz, leicht knotig am freien Ende verdickt, von einem mächtigen und langgestielten Papillenträger getragen, der dem Vorderende

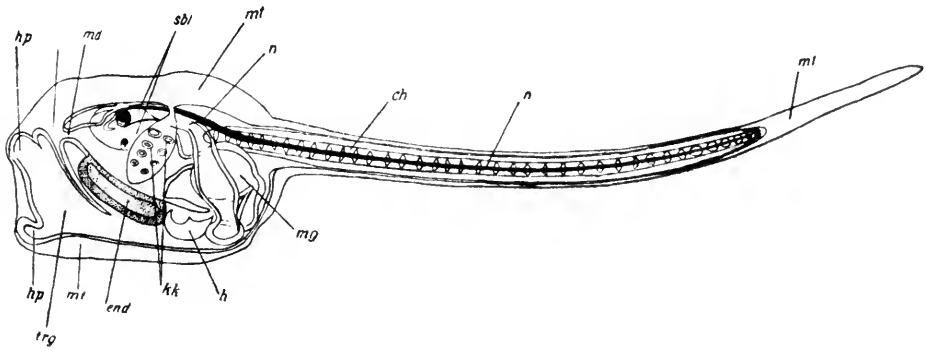


Fig. 10. Larve von Clavellina lepadiformis O. F. Müller, linke Seite (nach Seeliger, pag. 775). $^{95}/_{1}$. hp die drei Haftpapillen; trg Träger der Haftpapillen; mt Mantelsubstanz; end Endostyl; md Mundöffnung; sbl Sinnesblase; kk Kiemenspalten; n Nervenrohr (schwarz gehalten); h Herz; mg Magen.

des Rumpfes vorgelagert ist, aber an der Ventralfläche desselben entspringt. Sinnesblase wie bei Perophora durch den weit entwickelten Kiemenkorb weit dorsal verlagert; Auge an der dorsalen Wand, Pigmentkörper sehr stark, Linse aus zwei übereinander liegenden, halbellipsoiden Teilen gebildet (äußere und innere Lage). Statolith an der Ventralwand entspringend, klein (nach Giards Abbildungen liegt der Statolith an der Vorderwand). Kiemenkorb jederseits mit zwei Reihen von vier bis fünf Kiemenspalten. After dorsal. Chorda ursprünglich aus einer Zellreihe gebildet. — Gesamtlänge 1790—2100 μ, Rumpf ohne Schwanz 525 bis 600 μ. — Die eben ausgeschlüpfte Larve schwimmt recht rasch und gewandt, doch nur wenige Stunden, umher. Bei dem Ausschlüpfen stehen die verschiedenen Individuen nicht immer auf gleicher Entwickelungsstufe, so können z. B. die beiden Peribranchialräume bei vielen Larven bereits zu einem unpaaren Kloakenraum verbunden, bei anderen noch völlig gesondert sein.

Im Anschluß an diese Art gebe ich auch die Abbildung und einige Bemerkungen zu der Larve von Clavellina producta, obwohl sie nur sehr ungenügend bekannt ist.

7a. **Larve von Clavellina producta** Miln. Edw. (Fig. 11.)

1842. Larve von Clav. pr., Milne Edwards in: Mém. Acad. Scienc. Instit. France, t. 18, pag. 254 u. 255, pl. 2, Fig. 3b.

Fig. 11. Larve von Clavellina producta (nach Milne Edwards, pl. 2, Fig. 3b). Junge Larve in Seitenansicht.

Über diese Larve hat Milne Edwards keine näheren Angaben gemacht, auch die Abbildung ist sehr ungenügend.

8. **Larve von Amaroucium proliferum** M. Edw. (Fig. 12.)

1842. Larve de l'Amarouque prolifère, Milne Edwards in: Mém. Acad. Scienc. Inst. France, t. 18, pag. 244 ff., pl. 4, Fig. 8, 14, 15.

1884. Larve von Amaroucium proliferum, Maurice et Schulgin in: Annal. Scienc. Naturell., 6. sér., Zoolog., t. 17, pag. 23 ff., pl. 10, Fig. 20, 21.

Haftapparate lang und in je einer knopfartigen Verdickung endend, die nach Milne Edwards eine saugnapfartige Bildung besitzt; zwischen der Basis der Stiele entspringen nach Maurice und Schulgins Zeichnung zipfelförmige Fortsätze, und ähnliche Bildungen werden auch von Milne Edwards angegeben; doch sind sie vielleicht nur den noch im Kloakenraum der Mutter lebenden, unfreien Larven eigen. Die Sinnesblase ist ganz an die Dorsalfläche verdrängt und sehr klein; das Auge enthält nach Maurice nur eine, nach Giard (Arch. Zoolog. experim., t. 1, pag. 672) aber drei Linsen; statt eines Statolithen, wie bei den anderen Larven, sollen hier vier Statolithen vorkommen (Maurice, pag. 26). Aber diese

Verhältnisse bedürfen sicher neuer Prüfung. Die beiden Peribranchialsäcke münden in einen gemeinsamen Kloakenraum, der Kiemenkorb besitzt jederseits vier Reihen von Spalten. Chorda ursprünglich aus einer Zellreihe gebildet. — Gesamtlänge 268 μ, Rumpf ohne Schwanz 112 μ.

Die Larven sind orangefarben gefärbt; so lange sie noch im Kloakenraum der Mutter leben, liegt im vorderen Körperteile eine große gelbliche Dottermasse, die aber bei den freischwimmenden Tieren fehlt. Diese schwimmen „en frétillant" während der ersten Stunden umher, setzen sich dann aber mit einer ihrer Haftpapillen fest.

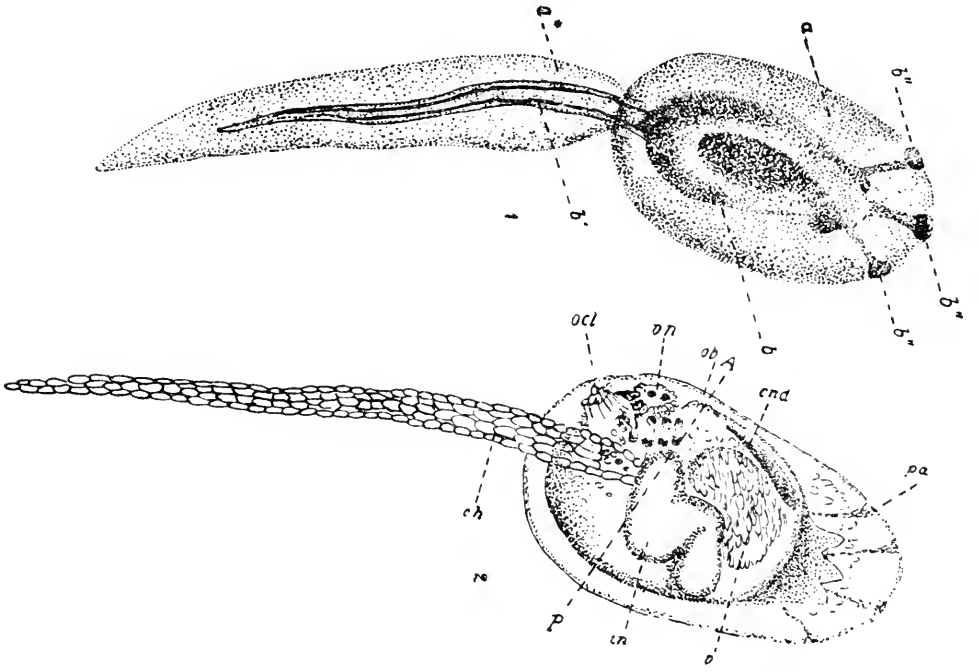


Fig. 12. Larve von Amaroucium proliferum M. Edw. (die untere Figur nach Maurice et Schulgin, pl 10, Fig. 20; die obere Figur nach Milne Edwards, pl. 4, Fig. 8). Untere Figur: Seitenansicht einer Larve mit zwei Kiemenspaltenreihen; ob Mundöffnung; end Endostyl; v Nahrungsdotter; vn Sinnesblase; pa Haftpapillen, zwischen deren Basis je ein Hautfortsatz sichtbar wird. — Obere Figur: Eben ausgeschlüpfte Larve; a u. a* Mantelsubstanz; b'' Haftpapillen, an deren Basis zwei knospenförmige Hautfortsätze sichtbar.

9. **Larve von Botryllus violaceus** M. Edw. (Fig. 13.)

1876. Larve von Botryllus violaceus, Reichert in: Abhandlg. Königl. Akad. Wissenschaft. Berlin, pag. 131, Taf. 2 u. 3, Fig. 3.

Der sehr plumpe, eiförmige Rumpf trägt am vorderen Pole drei kegelförmige Haftpapillen und in einer äquatorialen Zone acht dicke, fingerförmige Hautfortsätze; die Sinnesblase scheint nur klein und dicht unter die Rückenfläche gedrängt; ihr feinerer Bau wurde von Reichert nicht aufgehellt. Der Schwanz, der vier bis viereinhalbmal länger als der Rumpf ist, besitzt eine sehr breite, hinten stumpf gerundete Flosse, die senkrecht steht und beweist, daß der Schwanz seine primäre

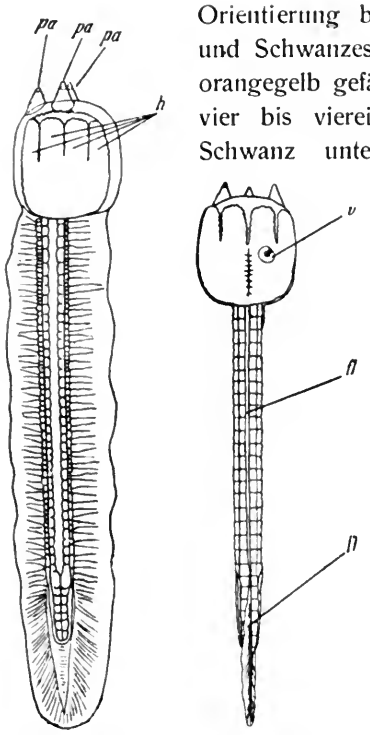


Fig. 13. Larve von Botryllus violaceus M. Edw. (nach Reichert, Taf. II u. III, Fig. 3; beide Figuren sind verkleinert wiedergegeben). Figur links: Linke Seitenansicht; man sieht die in der primären Medianlinie liegende Schwanzflosse in ihrer ganzen Ausdehnung; der Schwanz hat also gar keine Achsendrehung erlitten; pa die drei Haftpapillen; h die vier Hautfortsätze der linken Seite. — Figur rechts: Rückenansicht der Larve; v die durchscheinende Sinnesblase; fl Kantenansicht der Schwanzflosse, die genau in die Medianebene des Rumpfes fällt.

Orientierung bewahrt hat und die Medianebene des Rumpfes und Schwanzes die gleiche Lage besitzen. — Die Larven sind orangegelb gefärbt; der Rumpf ist 350—450 μ lang, der Schwanz vier bis viereinhalbmal länger; beim Schwimmen treibt der Schwanz unter wurmförmigen Krümmungen und seitlichen Schlägen des Schwanzendes den Rumpf vor sich her, wobei die Sinnesblase stets dem Lichte zugewandt bleibt. — Schwärmdauer unbekannt.

10. **Larve von Heterocarpa glomerata** (Alder).
(Fig. 14.)

1890. Larve von Styela glomerata Alder, Lahille in: Recherch. Tuniciers, Toulouse, pag. 313, Fig. 161.

1903. Larve von Heterocarpa (Styela) glomerata Ald., Seeliger in: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreiches, Bd. III, Suppl. pag. 783, Fig. F.

Haftpapillen auf drei kleine Spitzen reduziert (Fe.), die die drei Ecken des abgeplatteten, saugnapfähnlichen Vorderendes des eiförmigen, plumpen Rumpfes bilden. Der Papillenträger bildet ein kolbenförmiges, in der Längsachse des Rumpfes gelegenes Organ (B), dessen Basis von einem Kranze fingerförmiger, nach vorn gerichteter Hautfortsätze umgeben wird. Innerhalb dieses Kranzes ist Dotter abgelagert, der bei den einzelnen Larven in sehr verschiedener Menge sich findet und tief rot gefärbt ist, während der übrige Körper durch seine gelbe Farbe sich auszeichnet. Der Schwanz besitzt eine sehr breite Flosse, die in der Medianebene des Rumpfes stehen soll („La nagoire caudale se trouve dans le plan vertical du corps de la larve", Lahille, pag. 315), mit einer stumpfen Spitze endet und durch quer verlaufende Verstärkungsstreifen gestützt wird. Der feinere Bau ist noch nicht studiert. — Gesamtlänge 1290 μ, Rumpf ohne Schwanz 444 μ. — Über die Dauer der Schwärmzeit habe ich keine Angaben gefunden.

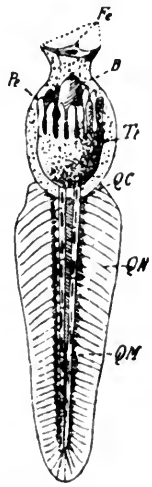


Fig. 14. Larve von Heterocarpa glomerata (Alder) (nach Lahille, pag. 313). $^{45}/_{1}$. Eben ausgeschlüpfte Larve; Fe die drei auf kleine Zipfel reduzierten Haftpapillen; Pe sieben Hautfortsätze der dargestellten Fläche; B zentraler Zapfen des Haftapparates; QN Flossensaum des Schwanzes.

Sehr nahe mit der Larve von Heterocarpa glomerata Alder stimmt offenbar die **Larve von Dendrodoa (Styelopsis) grossularia**

(Beneden) überein. Nach Material, das am 26. Juni 1901 bei Kiel gefangen war, ist auch hier der kugelige oder ellipsoide Rumpf scharf vom Schwanz abgesetzt; am Rumpfe bezeichnet ein hinten rechts gelegener Pigmentfleck die Lage der Sinnesblase, während die ganze vordere Hälfte des Rumpfes von etwa 15 fingerförmigen Fortsätzen umgeben wird. Der vordere Rumpfpol trägt 3 (oder 4?) sehr kleine Haftapparate, die aber oft im konservierten Zustande nur schwer erkennbar sind. Der Schwanz läuft, wie es scheint, in eine sehr lange feine Spitze aus, die sich weit hinter das Chorda-Ende fortsetzt. Die Körperzellen sind intensiv rot, die Tunica-Zellen hingegen schwefelgelb gefärbt. Über die Körpergröße habe ich mir leider keine Notizen gemacht. Für weitere Untersuchungen war das Material nicht genügend konserviert.

Fig. 15. Larve von Stolonia socialis (nach Forbes u. Hanley, vol. I, pl. D., Fig. 5a).

Zum Schluß mag der Vollständigkeit halber noch eine von Forbes und Hanley gegebene Abbildung der **Larve von Stolonia socialis** Hartm. hier abgedruckt werden. Die Larve ist wie die Ascidie tief rot gefärbt, und nach der Abbildung durch die sehr stark vortretenden drei Haftpapillen am Vorderende des Rumpfes ausgezeichnet. (Cynthia aggregata Forbes, in: Forbes und Hanley, History of British Mollusca, London 1848, vol. I, pag. 41 und pl, D, Fig. 5 u. 5e). Die Autoren machen gar keine Angaben über Größe und Bau der Larven, die sie in den Geschlechtstieren gefunden haben, so daß eine Einreihung unter die übrigen Arten unmöglich ist.

IV. Pteropoden.

Von

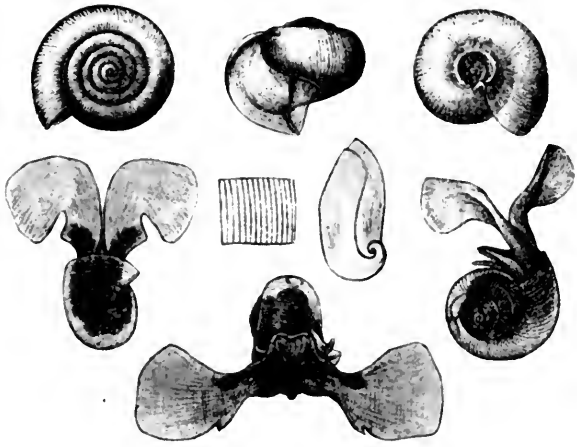
Prof. Dr. Lenz-Lübeck.

Von dieser mehr den wärmeren Meeresteilen angehörenden Tiergruppe sind für die arktischen Meere nur zwei, zugleich circumpolare Arten charakteristisch: *Clione limacina* und *Limacina helicina*. Im atlantischen Ozean weist das Übergangsgebiet zur Warmwasserzone hierfür *Limacina balea (retroversa)* auf. Aus dem Warmwassergebiet gehen in die arktischen Meeresteile häufiger: *Clio pyramidata*, ganz vereinzelt: *Clio cuspidata* und *falcata*, *Pneumodermopsis ciliata;* im pacifischen Gebiet: *Pneumoderma pacificum*. [Vgl. die von Meisenheimer l. c. gegebenen klaren Übersichten und Karten.]

1. Limacina helicina (Phipps).

1773. Clio helicina Phipps, A Voyage towards the North Pole, p. 195.
1840. Limacina arctica Möller in: Tidskr. 1. R. 3. Bd. p. 488.
1872. „ pacifica Dall in: Amer. Journ. of Conch. Vol. VII, p. 138.
1878. „ „ G. O. Sars, Moll. Reg. arct. Norv. p. 328, Tab. 29, Fig. 1 a — h.
1885. „ „ Rep. of Intern. Polar-Exp. to Point Barrow, Wash., p. 177.
1886. „ helicina Boas, Spolia atlantica in: Vidensk. Selsk. 6. R., Afd. IV, 1. p. 41, Tab. 3, Fig. 22 (Radula).
1888. „ „ Pelseneer in: Chall. Exp. Pterop. II, p. 21.
1897. „ arctica Vanhöffen in: Grönl. Exp. Bd. 2, p. 277.
1898. „ helicina Posselt, Grönl. Brachiop. og Bloddyr., p. 253.
1905. „ „ Meisenheimer in: Deutsche Tiefseeexp. Bd. IX, p. 6 und Fauna Arct. Bd. IV, p. 409.

Schale sehr dünn, 5—6 Windungen, letzte Windung stark erweitert. Nabel rund, groß und tief, von einem vorspringenden Rande eingefaßt. Oberfläche fein quergefurcht. Durchmesser bis 8 mm. Deckel dünn, glänzend, länglich-oval, am Ende eine kurze Spirale. Flossen blattartig, breit, abgestutzt. Fuß mit ausgebuchtetem Mittellappen und zwei vorderen Seitenlappen. Kopf mit zwei ungleichen Tentakeln.



(Nach Sars.)

Farbe: dunkelpurpurn bis violett, Flossen heller und durchscheinend.

Verbreitung circumpolar, selten über den 60° n. Br. nach Süden vordringend. [Südwestküste Norwegens, atlantische Küste der Vereinigten Staaten.]

In den antarktischen Meeren die sehr ähnlichen, wenn nicht identischen (vgl. Meisenheimer l. c. p. 7, 9 und p. 412.) *L. antarctia* Woodw. (Chall. Exp. l. c. p. 22, Tab. I, Fig. 3—4) und *L. australis* Eyd. et Soul. (Chall. Exp. l. c. p. 25, Tab. I, Fig. 6.) bei Cap. Horn, Kerguelen, Heard Isl., Marion Isl. bis Crozet zwischen dem 46° und 63° s. Br.

2. Limacina balea Möller.

1841. Limacina balea Möller in: Tidskr. 1. R. 3. Bd. p. 489.
1853. Spiralis flemingii u. Mac andrei Forbes u. Stanley, Hist. Brit. Moll. II, p. 384 u. 385, Tab. 57, Fig. 4—7.
1878. „ balea u. retroversus G. O. Sars. Moll. Reg. Arct. p. 329—330, Tab. 29, Fig. 2a—e, 3a—f.
1886. Limacina balea Boas, Spolia atlantica in: Vidensk. Selsk. 6. R. Afd. IV, 1, p. 43.
1888. „ retroversa Pelseneer in: Chall. Exp. Pterop. II, p. 27.
1898. „ balea Posselt, Grönl. Brachiop. og. Bloddyr, p. 254.
1905. „ retroversa Meisenheimer in: Deutsche Tiefseeexp. Bd. IX, p. 109 und Fauna Arct. Bd. IV, p. 419.

Limacina balea Möller.
(Nach Sars.)

Limacina retroversa (Flemm.).
(Nach Sars.)

Schale dünn, glänzend, 6—10 Windungen, letzte Windung sehr groß, über die Hälfte der Länge des Gehäuses einnehmend, mit deutlichem Nabel. Länge bis 4,5 mm. Deckel wie bei *L. helicina*, aber im Verhältnis zur Länge etwas breiter. Weichkörper dem von *L. helicina* ähnlich, mehr oder weniger purpurn.

Die Form *L. balea* ist schlanker, Oberfläche mit zarten Längsstreifen versehen, Länge bis 4,8 mm; *L. retroversa* kürzer, Oberfläche glatt, Länge nur bis 2,8 mm.

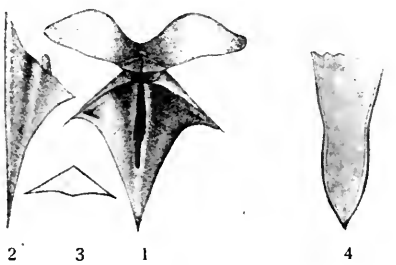
Verbreitung von der Nordküste Norwegens, nördl. v. 71° n. Br. an der Westküste herab, Nordsee, Skagerak, Kieler Bucht, 24. Febr. 1884, Schottland, Irland, Kanal, zwischen dem 57—61° n. Br. im atlant. Ozean, Davisstraße, atlantische Küste der Vereinigten Staaten bis 38° n. Br. hinunter.

Diese Art bewohnt die gemäßigten Meeresteile und meidet sowohl die eigentlichen arktischen, kalten Stromgebiete, wie die wärmeren Gewässer der tropischen Zone. (S. Meisenheimer.)

Auf die antarktischen Formen ward bereits bei der vorigen Art hingewiesen.

3. Clio pyramidata L.

1767. Clio pyramidata Linné, Syst. Nat. Ed. 12, p. 1094.
1886. Cleodora pyramidata Boas, l. c. p. 69, Tab. 4, Fig. 47, Tab. 5, Fig. 74, 84—96, Tab. 6, Fig. 96—97.
1888. Clio pyramidata Pelseneer in: Chall. Exp. Pteropoda, II, p. 63.
1898. Cleodora pyramidata Posselt, Grönl. Brachiop. og. Bloddyr, p. 255.
1905. Clio pyramidata Meisenheimer in: Deutsche Tiefseeexp. Bd. IX, p. 21 und Fauna Arct. Bd. IV, p. 423.



(Nach Boas.)

Fig. 1. Rückenansicht der Schale.
„ 2. Seitenansicht „ „
„ 3. Querschnitt „ „
„ 4. Embryonalkapsel.

Schale dreieckig-rhombisch, nach hinten und den Seiten in je eine Spitze auslaufend, in der Seitenansicht abgeplattet, geradegestreckt. Rückenseite mit starker Mittelrippe und je zwei schwächeren Seitenrippen, Bauchseite in der

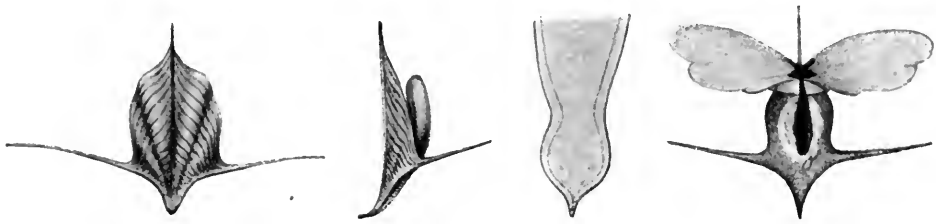
Mittellinie breit vorgewölbt, die scharfen Seitenkanten nach vorn divergierend, nach hinten allmählich verschwindend. Schalenöffnung dreieckig. Oberfläche fast glatt, mit undeutlichen Querfurchen versehen. Fig. 2 Embryonalkammer. Körper ähnlich wie bei *Limacina*, dunkelbraun. Länge bis 21 mm.

Verbreitung nach Meisenheimers Karte in der deutschen Tiefseeexpedition: Atlant. Ozean zwischen dem 61° n. Br. und dem 40°. s. Br.; im indischen Ozean bis zur gleichen südlichen Breite, vereinzelt auch in gleicher Zone im pazifischen Ozean beobachtet. Südnorwegen bis 61° n. Br., nach Grönland hinüber, Eingang der Davisstraße (Posselt). ? Spitzbergen. [Pelseneer, Brit. Mus.]

Boas hat für diese nördliche atlantische Form die Bezeichnung *var. angusta* gewählt, was nach Meisenheimer l. c. p. 425 und wohl mit Recht nicht aufrecht zu halten ist.

4. Clio cuspidata (Bosc).

1802. Hyalaea cuspidata Bosc, Hist. nat. des Coquilles, II, p. 241. Tab. IX, Fig. 5—7.
1886. Cleodora „ Boas, Spolia atl., Pteropod, p. 81, Tab. I, Fig. 2, Tab. 2, Fig. 13, Tab. 5, Fig. 87—88, Tab. 4, Fig. 51. (Embryonalschale.)
1888. Clio „ Pelseneer in: Chall. Exp. Pteropoda, II, p. 66.
1905. „ „ Meisenheimer in: Deutsche Tiefseeexped. Bd. IX, p. 25 und Fauna arct. Bd. IV, p. 425.



1 2 3 4

(Nach Boas.) (Nach Rang.)

5

6

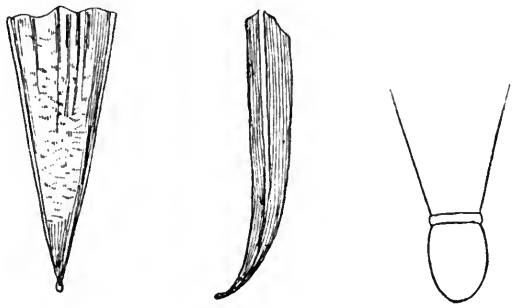
Fig. 1. Rückenansicht der Schale
„ 2. Seitenansicht „ „
„ 3. Embryonalschale
„ 4. Ganzes Tier
„ 5 und 6. Ganz junge Embryonen (aus Bronn).

Diese an ihren langen seitlichen Fortsätzen leicht zu erkennende Art ist zwischen Island und Grönland (59° 56' N.) ein einziges Mal gefischt worden. (Vgl. Boas l. c. p. 82.) Ihre eigentliche Verbreitung hat sie noch weit mehr

als die vorige Art in den südlicher gelegenen Teilen des atlantischen Ozeans und im Mittelmeer; auch aus dem indischen Ozean und den afrikanischen Gewässern ist sie bekannt, in den australischen nur sehr vereinzelt beobachtet worden. Länge bis 17 mm.

5. **Clio falcata** (Pfeffer).

1880. Cleodora falcata Pfeffer in: Abh. d. Naturw. Ver. Hamburg, Bd. VII, p. 96, Fig. 19, 19a, 19b.
1887. „ „ Munthe in: Bih. K. Svenska Akad. Handl., Bd. XIII, Afd. 4, Nr. 2, p. 20.
1888. Clio polita Pelseneer in: Chall. Exp., Pteropoda II, p. 60.
1905. „ „ Meisenheimer in: Deutsche Tiefsee-Exp., Bd. IX, p. 20.
1905. „ falcata Meisenheimer in: Fauna arct., Bd. IV, p. 422.



1 2 3

1, 2 nach Pfeffer. 3 nach Pelseneer.

Fig. 1. Schale vom Rücken
„ 2. Schale von der Seite
„ 3. Embryonalkammer vom Rücken.

Schale glatt, schlank, dreieckig, Spitze nach der Rückseite aufgebogen mit abgerundeter Embryonalkammer, welche von der Schale durch einen deutlichen Ring abgesetzt ist; Seitenkiele scharf, der ganzen Länge nach verlaufend.

Weichkörper nach Pfeffer dunkel-schwarzviolett. Länge bis 12,5 mm, Breite 6 mm.

Bis jetzt nur vom Eingange der Davis-Straße und weiter nach Süden zwischen dem 30—40° n. Br. und 40—50° w. L. Von der Challenger Exped. leere Schalen bei den Canarischen Ins. und an der südamerikanischen Küste.

6. **Pneumodermopsis ciliata** (Gegenb.).

1855. Pneumoderma ciliatum Gegenbauer, Pteropoden und Heteropoden, p. 213.
1886. Dexiobranchaea ciliata Boas, Spolia atlantica, p. 159, Tab. 7, Fig. 104, Tab. 8, Fig. 113.

1887. Dexiobranchaea ciliata Pelseneer, Chall. Exp. Pterop. I, p. 15, Tab. I, Fig. 1.

1905. Pneumodermopsis ciliata Meisenheimer, Deutsche Tiefsee-Exp., Bd. IX, p. 46 und Fauna Arct., Bd. IV, p. 426.

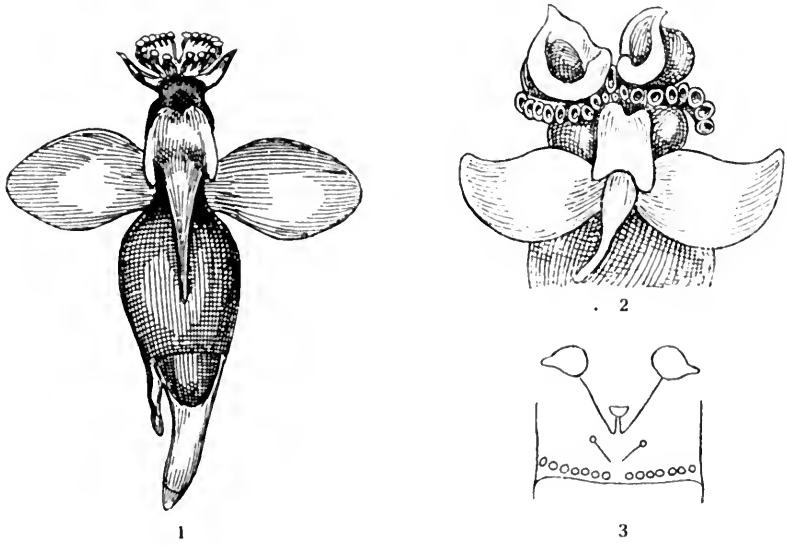


Fig. 1. Tier von der Bauchseite (nach Boas)
„ 2. Kopf (nach Meisenheimer)
„ 3. Saugnäpfe (nach Boas).

Körper langgestreckt, hinten in eine Spitze auslaufend. Fuß wie bei *Clione limacina* gebildet, Seitenlappen der ganzen Länge nach festgewachsen, Flossen ruderförmig, am Grunde verschmälert. Drei mit Saugnäpfen besetzte Arme, von denen die beiden seitlichen zu wirklichen Armen mit 7—9 Saugnäpfen ausgebildet, während die mittleren 5 Saugnäpfe direkt aufgewachsen sind.

Farbe: grau-violett. Größe bis 12 mm.

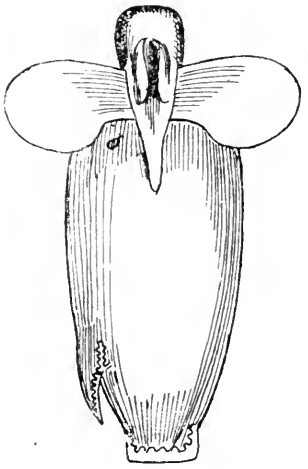
Diese den wärmeren Teilen des nördl. Atlantischen Ozeans und dem Mittelmeer angehörende Art ist vereinzelt bis zum 59° (Fylla 1884) und 61° n. Br. (Triton 1882) beobachtet worden und mußte daher hier eine Stelle finden. (Nach Boas und Meisenheimer.)

7. Pneumoderma pacificum Dall.

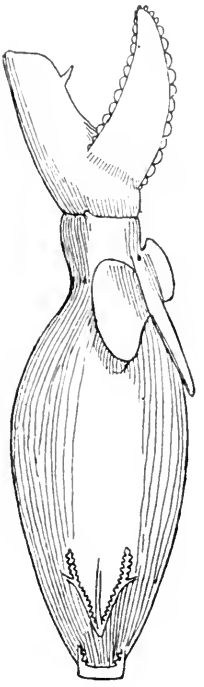
1872. Pneumodermon pacificum Dall in: Amer. Journ. of Conch. Vol. VII, p. 139.

1887. Pneumoderma „ Pelseneer in: Chall. Exp., Pteropod. I, p. 30, Tab. 2, Fig. 4, 5.

1905. „ „ Meisenheimer in: Fauna Arct., Bd. IV, p. 427.



1



2

Fig. 1. Von der Bauchseite
„ 2. Von der rechten Seite.
(Nach Pelseneer.)

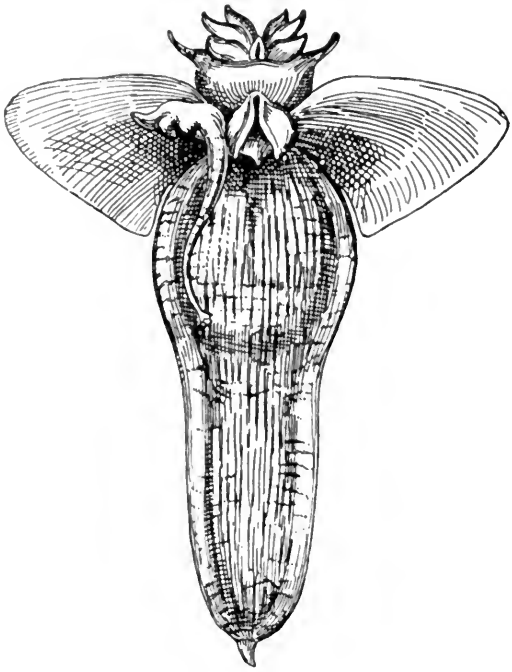
Körper langgestreckt, hinten abgerundet, Kopf und Hals ebenfalls langgestreckt. Seitenlappen des Fußes der ganzen Länge nach mit dem Körper verwachsen, Mittellappen lang, zungenförmig; Flossen kürzer, am Hinterrande tief eingeschnitten. Zwei Saugarme, auf ihrer nach innen gerichteten Medianseite mit etwa 50 Saugnäpfchen besetzt. (Nach Meisenheimer.)

Farbe: purpurbraun, namentlich vorne an der rechten Seite. Länge bis 25 mm.

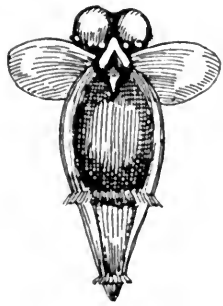
Wie die vorige dem atlantischen, so gehört diese der wärmeren, nördlichen Zone des pazifischen Ozeans an, ist aber ebenfalls ganz vereinzelt bis nach Alaska zum 58° n. Br. an der nordamerikanischen Westküste hinauf getrieben und dort beobachtet worden.

8. Clione limacina Phipps.

1773. Clio limacina Phipps, A Voyage towards the North Pole, p. 195.
1780. „ retusa O. Fabricius, Fauna Groenl. p. 334.
1878. Clione limacina G. O. Sars, Moll. Reg. Arct. p. 332; Tab. 29, Fig. 4a—e, Tab. 16, Fig. 21a—i.
1886. „ „ Boas, Spolia atlantica, p. 162, Tab. 7, Fig. 101—103.
1898. „ „ Posselt, Groenl. Brachiop. og, Bloddyr., p. 256.
1905. „ „ Meisenheimer in: Deutsche Tiefseeexped., Bd. IX, p. 70 und Fauna Arct., Bd. IV, p. 413.



1



2

Fig. 1. Tier von der Bauchseite
„ 2 Larvenform.
(Nach Boas.)

Ohne Schale. Kopf mit 4 Tentakeln, Fuß zwischen Kopf- und Rumpfabschnitt. Flossen groß, abgerundet, dreieckig. Rumpf in der vorderen Hälfte durch die Eingeweide meist stark aufgetrieben, nach hinten verjüngt, mit deutlicher Spitze.

Farbe: Körper durchsichtig und farblos, hier und da mit lebhafter Färbung. Am Kopf die drei Paar intensiv-roten Buccalkegel, Eingeweideknäuel rotbraun oder gelblich durchscheinend, Flossen durchscheinend, etwas gelblich, Körperende rot oder gelbrot. Länge 40 mm.

Verbreitung circumpolar; nördl. bis 81° 40', südl. zwischen Südnorwegen, Schottland und Südgrönland, zwischen dem 56 und 61° n. Br., an der atlantischen Küste Nordamerikas bis fast zum 35° n. Br. herab.

Die Valdivia fand diese Art in der Nähe der Bouvet-Inseln an der Eisgrenze.

IV. Die Cephalopoden

von

Professor Dr. G. Pfeffer in Hamburg.

Winke für die Bestimmung der nordischen Cephalopoden.

Die bisher beschriebenen nordischen Cephalopoden werden sich nach den in vorliegender Arbeit gegebenen Beschreibungen und Abbildungen unschwer bestimmen lassen. Es kann aber nicht ausbleiben, daß im Gebiet eine fernere größere Zahl von Gattungen und Arten, besonders bathypelagischer Formen, gefunden wird. Für die Bestimmung derselben mögen die folgenden Winke dienen. Um zunächst die Gattung festzustellen, verwende man Hoyle's ausgezeichneten Schlüssel: A Diagnostic Key to the Genera of Recent Dibranchiate Cephalopoda; für die Oegopsiden außerdem meine Synopsis, für die Cranchiiden Chun's System der Cranchien. Für die Art-Bestimmung kommen die Arbeiten in Betracht über die Cephalopoden des nördlichen Europas, des wärmeren gemäßigten Atlantischen Ozeans und der Ostküste Nordamerikas. Die Westküste Frankreichs behandeln einige Arbeiten von Fischer, die Küste Spaniens und Portugals solche von Girard; für das Mittelmeer kommen vorwiegend in Betracht die Arbeiten von Vérany, Carus, Joubin und Jatta; für den Atlantischen Ozean Joubin, sowie Fischer u. Joubin; für die Ostküste von Nordamerika die vielen Arbeiten von Verrill. Schließlich mag noch aufmerksam gemacht werden auf die Literatur-Zusammenstellungen, so besonders die von Jatta, außerdem die von Hoyle (2) und die in vorliegender Arbeit gebrachte.

Kurze Übersicht der systematisch verwerteten Merkmale.

Die Konsistenz des Körpers ist meist fleischig, muskulös; manchmal häutig, häutig-gallertig, knorpelig-gallertig oder geradezu gallertig.

Die Färbung haftet an der Haut selber und entspricht außerdem der Ausbildung von kleineren und größeren Chromatophoren; diese fehlen selten, doch finden sie sich, selbst wenn die Tiere sonst ganz farblos sind, auf der Außen-

seite des Tentakel-Stieles und vor allem als große, phylogenetisch alte, auch für die ersten Stadien der postembryonalen Entwicklung höchst bezeichnende Flecke auf der Dorsalfläche des Kopfes. Leuchtorgane finden sich als Flecke oder Tuberkel bei nordischen Onychoteuthiden, Enoploteuthiden, Histioteuthiden, Ommatostrephiden und Cranchiiden, auf dem Mantel, dem Kopf, den Augen, der Außen- und Innenfläche der Arme; schließlich in der Mantelhöhle. Außerdem bei Sepioliden als ein drüsiges Organ in der Mantelhöhle eben hinter dem Trichter. Eine Zusammenstellung dieser Befunde gibt Hoyle (10) p. 12 ff. samt der Literatur.

Die Gestalt ist meist spindelförmig, mehr oder weniger nach hinten verjüngt, aber auch kelchförmig, tonnenförmig, beutelförmig; seltener dorsoventral plattgedrückt.

Die Flosse der Dekapoden ist meist endständig, doch bleibt manchmal das Hinterende des Mantelsackes in mehr oder weniger großem Bereich frei. Wenn das Hinterende des Körpers in eine sehr schlanke, schließlich fast linienförmige Spitze ausgezogen ist, so ist es schwer zu sagen, ob man diese hinterste Spitze zum Mantelsack zu rechnen hat; es kommt darauf an, ob man auf der Spitze noch feinste Flossensäume bemerken kann. — Die Octopoden haben selten Flossen.

Der vordere Mantelrand der Dekapoden springt in der dorsalen Mittellinie meist winkelig vor, doch ist die Ausprägung dieses Merkmales in vielen Fällen vom Konservierungs-Zustande abhängig; für den Trichter findet sich am ventralen Vorderrande des Mantels meist eine Auskehlung, die von zwei seitlichen etwas vorspringenden Ecken (den Vorderenden der Mantelknorpel) begrenzt ist.

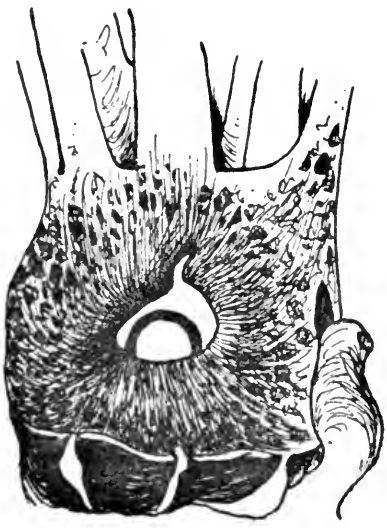


Fig. 1. Oegopside (Illex).
Kopf von der Seite gesehen.
Original-Zeichnung.

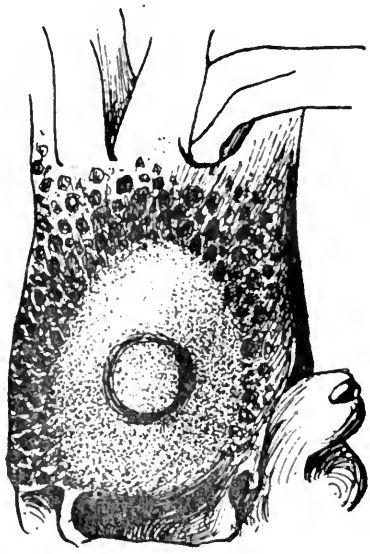


Fig. 2. Myopside (Loligo).
Kopf von der Seite gesehen.
Original-Zeichnung.

Die Augenöffnung der Octopoden und myopsiden Dekapoden ist von der Körperhaut überzogen; bei den letzteren findet sich häufig eine ventrale als Lidfalte bezeichnete Hautduplikatur (Fig. 3). Bei den oegopsiden Dekapoden (Fig. 1) ist die Haut über der Linse durch ein offenes Loch durchbrochen;

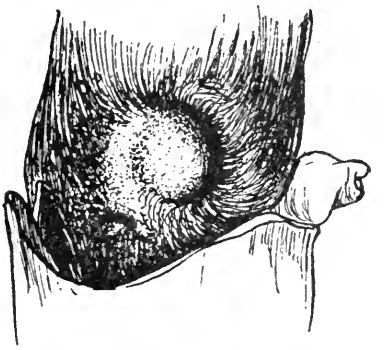


Fig. 3. Myopside (Sepia).
Kopf von der Seite gesehen. Original-Zeichnung.

meist hat dies Loch einen vorderen ventralen oder subventralen Sinus. Bei den Cranchiiden zieht der starke Sphinkter das Loch häufig völlig zusammen, sodaß seine Stelle von einem faltigen Tuberkel eingenommen wird.

Die Faltenbildungen des Halses bei den Dekapoden sind im höchsten Maße bezeichnend; doch sind sie bei schlechtem Materiale zum Teil nur mit großer Schwierigkeit zu sehen; außerdem fehlen sie in manchen Familien vollständig. Zunächst finden sich zwei den Hals rings umziehende Quer- oder Ringfalten, die bei den Ommatostrephiden ganz besonders kräftig ausgebildet sind (Fig. 1, 105). Zwischen diesen Querfalten verlaufen Längsfalten, und zwar auf der ventralen und Seitenfläche des Halses die Halsfalten, und auf der Dorsalfläche die Nackenfalten. Die Nackenfalten finden sich nur bei Onychoteuthiden (Fig. 74). Bei größter Vollständigkeit sind die Halsfalten in der Dreizahl vorhanden; die erste steht gleich neben der Trichtergrube, die zweite trägt den olfaktorischen Tuberkel.

Die Arme haben häufig auf ihrer Außenfläche einen Schwimmsaum, außerdem an beiden Seiten der Innenfläche je einen dünnhäutigen Schutzsaum. Die Schutzsäume können sich zu bedeutenden Membranen entwickeln, so besonders bei den Ommatostrephiden; sie sind meist von muskulösen Querbrücken gestützt, die in derselben Anzahl vorhanden sind, wie die Saugnäpfe. Die Arme können, bei Octopoden wie Dekapoden, ähnlich wie die Zehen eines Froschfußes, durch eine äußere Bindehaut in verschieden großem Bereich mit einander verbunden sein (Fig. 15). Eine völlig andere Bildung ist die bei Histioteuthis auftretende Entwicklung einer inneren Verbindungshaut, die dann kontinuierlich in die die Innenfläche der Arme bekleidende Haut und andrerseits

in die Heftungen der Buccalhaut übergeht (Fig. 86). — Die Saugorgane auf den Armen finden sich meist in zwei Reihen angeordnet, seltener in vier unregelmäßigen oder regelmäßigen Reihen. Bei den Enoploteuthiden werden die Saugnäpfe zum teil oder völlig in Haken umgewandelt, bei Gonatus die

a b

Fig. 4. Saugnäpfe eines großen Octopoden.
a von der Seite gesehen. b von oben gesehen.

Mittelreihen des Dorsalpaares und der Lateralarme. — Die Saugnäpfe selber sind bei Octopoden und Dekapoden nach einem grundverschiedenen Typus gebaut. Bei den Octopoden sind sie sitzend bezw. von dem dicken, zylindrischen Stiel nicht geschieden (Fig. 4); bei den Dekapoden sind sie kugelig oder halbkugelig und stehen auf einem distal häufig fast fadenförmig verschmälerten Stiel (Fig. 5).

a b

Fig. 5. Saugnäpfe am Arme eines großen Dekapoden.
a von der Seite gesehen. b von oben gesehen.

Die Dekapoden besitzen außer den acht Armen, die sie mit den Octopoden gemein haben, noch zwei in Taschen mehr oder weniger zurückziehbare Tentakel. Bei jungen Tieren, besonders Ommatostrephiden, sind sie häufig völlig in diese Taschen zurückgezogen; andrerseits verlieren eine Anzahl von Arten die Tentakel mehr oder weniger regelmäßig im Alter. In all diesen Fällen ist die Dekapoden-Natur aber meist leicht festzustellen durch die im allgemeinen spindelförmige, bei den Octopoden nie vorkommende Gestalt, vor allem aber durch die Bildung der Saugnäpfe auf den Armen. — Die Tentakel gliedern sich meist in einen Stiel und eine verbreiterte platte Keule; letztere gliedert sich in einen, die Hauptmasse der Keule darstellenden, Handteil mit besonders großen Saugnäpfen oder Haken, einen proximal davon gelegenen Karpalteil und einen distal davon gelegenen Distalteil. Ein Schwimmsaum findet sich häufig auf der Außenfläche der Keule, seltener zieht er sich als niedriger Saum auch den Stiel entlang; seitlich zeigt die Keule meist je einen Schutzsaum, dessen Fortsetzungen sich manchmal über die Länge des Stieles als zwei Kanten verfolgen lassen. Auf dem Handteil sind meist vier Längs-

reihen von Saugorganen entwickelt, nämlich zwei Mittelreihen meist größerer Organe und zwei Randreihen meist kleinerer Organe. Für systematische Feststellungen kann es von Vorteil sein, die Anzahl bezw. Stellung der Querreihen der Saugnäpfe zu bezeichnen; es ist dann im Folgenden oft der Ausdruck „Vierergruppe“ für eine solche zu unregelmäßiger Gestalt auseinander gezogene Querreihe gebraucht. — Der Distalteil zeichnet sich durch kleinere Näpfe und oft auch durch vermehrte Zahl der Längsreihen aus. Der Karpalteil zeigt häufig eine stark gelockerte und scheinbar unregelmäßige Anordnung der Näpfe; eine sorgfältige Analyse stellt aber stets die Anzahl der Vierergruppen fest. Besondere Ausgestaltungen des Karpalteils sind bei den Beschreibungen der verschiedenen Familien und Gattungen erwähnt. — Bei den meisten Arten der Oegopsiden ist ein Haftapparat entwickelt, durch den die beiden Tentakel sich an einander fest saugen können; er besteht aus einem Haufen oder einer Reihe meist kleinerer und in der Bezahnung der Ringe reduzierter Näpfe und damit abwechselnder Haftknöpfchen bezw. zu soliden Haftknöpfchen umgewandelter Saugorgane (z. B. Fig. 72, 113, 114). — Die Saugnäpfe, die bei jungen Tieren die einzige Form der Saugorgane vorstellen, verändern sich bei den älteren Tieren häufig in Haken.

Der Trichter liegt entweder frei an der Ventralfläche des Halses oder in einer mehr oder weniger tiefen, mehr oder weniger scharf umschriebenen Grube. Diese Grube zeigt bei den Ommatostrephiden noch besondere Differenzierungen (siehe da). — Bei den meisten Oegopsiden und einer Anzahl Myopsiden zeigt der Trichter auf seiner Dorsalfläche jederseits zwei, ihn mit der Ventralfläche des Kopfes verbindende Adduktoren. Manchmal sind sie völlig mit einander zu einer Platte verschmolzen, manchmal sind sie in die äußere Hautmuskulatur des Halses aufgenommen, sodaß freie Adduktoren nicht vorhanden sind. Bei den Ommatostrephiden sind die jederseitigen Adduktoren getrennt und die äußeren ganz besonders stark und charakteristisch entwickelt. Bei den Sepioliden treten diese äußeren Adduktoren allein auf, sehr weit seitlich gestellt.

Die Buccalhaut hat meist sieben Zipfel und sieben Anheftungsstellen an den Armen; die dorsale teilt sich manchmal, sodaß acht Zipfel und Heftungen vorhanden sein können. Auch sechs Zipfel und Heftungen kommen vor (alte Histioteuthis). Pori aquiferi zwischen den Heftungen sind meist sechs vorhanden, seltener vier, drei oder zwei; vielleicht gibt es Cranchiiden ohne alle Poren.

Die Bildung der Knorpel am Trichter und an der inneren Ventralwand des Mantels geht aus der weiter unten gebrachten Übersicht der „Familien der nordischen Oegopsiden“ (pag. 61) hervor.

Die Schalenbildungen der nordischen Cephalopoden sind vielerlei Art, erstens der Rückenknorpel der Octopoden, zweitens die Spirula-Schale, drittens der Kalkschulp der Sepiiden, viertens der Chitinschulp oder der Gladius der übrigen. Die Knorpel der Octopoden sind für die speziellere Systematik nicht angewandt worden; die Spirula-Schale ist allgemein bekannt und kommt nur

bei einer einzigen Art vor; der Kalkschulp der Sepiiden bietet eine außerordentliche Menge bester Merkmale; aber es verlohnt sich nicht, wegen dreier überaus leicht kenntlicher Arten eine verwickelte und bisher im einzelnen wenig befriedigende Terminologie hier ausführlich darzustellen. Der chitinige Gladius reicht entweder über die gesamte Rückenlänge des Mantels, oder er ist, bei den Sepioliden, auf den vorderen Teil der Mantellänge beschränkt. Er besteht aus einer medianen Rhachis, die meist einen dickeren, dunkleren Mittelstreifen und zwei ebensolche Seitenstreifen erkennen läßt. Seitlich von dieser Rhachis entspringt, den vorderen Teil der Rhachis frei lassend, je eine Chitinlamelle, die mit ihrem Gegenstück und der Rhachis zusammen ein schmales lanzettliches Blatt bildet, die Fahne. Selbst wenn die Fahne fast auf der ganzen Länge der Rhachis unterdrückt ist, so findet sie sich doch stets gegen die hintere Spitze des Gladius entwickelt; in der Mehrzahl der Fälle neigen sich hier die seitlichen Ränder der Fahne ventralwärts gegen einander und bilden einen längeren oder kürzeren, ventral teils offenen, teils geschlossenen, hohlen Endkonus. Bei den Onychoteuthiden sitzt dem terminalen Ende des Konus noch eine solide, als Fortsetzung des dorsalen Mittelkieles des Gladius erscheinende, längere oder kürzere Endspitze auf.

Einige Worte mögen schließlich noch Platz finden über den Dimorphismus der Geschlechter. Er drückt sich aus in der schmaleren Gestalt des Kalkschulpes oder des Gladius der Männchen, ebenso zuweilen in bedeutender Vergrößerung der Saugnäpfe an den Armen, nebst anderen Umbildungen an denselben, wie sie vor allem bei den Sepioliden auftreten. Schließlich in der Hektokotylisierung im engsten Sinne. Diese besteht im wesentlichen darin, daß die Saugnäpfe des hektokotylisierten Armes bezw. der beiden hektokotylisierten Arme unscheinbarer werden bezw. mehr oder weniger samt den distalen Teilen der Stiele verschwinden, daß dagegen die proximalen, basalen Teile der Stiele, die Basalpolster, sich verdicken und eng an einander schließen; an den so umgewandelten Teilen der Arme entwickelt sich der Schutzsaum zu einer beträchtlichen Hautbildung. Bei den Octopoden kommen weitere sonderbare Bildungen hinzu, die aber eine Besprechung an dieser Stelle nicht erheischen. Eine zusammenfassende Darstellung der hierher gehörigen Befunde ist gegeben von Hoyle (10) p. 1 ff.

Ordnungen und Unterordnungen der Cephalopoda Dibranchiata.

I. Saugnäpfe sitzend, bezw. ungestielt, dem Arme mit einem breiten, zylinderförmigen Fuße aufsitzend, ohne Hornring (Fig. 4). Arme normaler Weise acht. Ordnung *Octopoda* p. 15.

II. Saugnäpfe kugelig oder halbkugelig, auf einem dünnen Stiele aufsitzend, mit Hornring (Fig. 5). Außer den acht Armen normaler Weise noch zwei Tentakel. Ordnung *Decapoda* p. 24.

A. Augen von der kontinuierlichen Körperhaut bedeckt (Fig. 2, 3). Unterordnung *Myopsida* p. 24.

B. Haut über der Linse von einer Öffnung unterbrochen (Fig. 1). Unterordnung *Oegopsida* p. 61.

Ordnung Octopoda.

Familien und Gattungen der nordischen Octopoda.

I. Ein Paar ruderförmige Flossen an den Seiten des Leibes. Mantelöffnung reduziert auf eine runde, den Trichter rings umschließende Öffnung. Leib niedergedrückt, weich; Arme mit einer bis gegen die Spitzen reichenden Verbindungshaut. Näpfe einreihig angeordnet, mit Cirren-Paaren abwechselnd. *Cirroteuthidae* p. 23.

II. Keine Flossen oder eine den Leib breit umsäumende Flosse. Ventrale Mantelöffnung groß, quer. Leib nicht niedergedrückt; fleischig und fest. Arme nur am Grunde mit Verbindungshaut. Keine Cirren. Keine Pori aquiferi. Die Mantel-Verbindung besteht aus einer niedrigen Falte am Hinterende des Trichters und entsprechender seichter Furche auf der Innenwand des Mantels. Hektokotylus auf die Spitze eines Armes des rechten Paares beschränkt, nie frei werdend. *Polypodidae* p. 15.

A. Saugnäpfe in zwei Reihen *Polypus.*

B. Saugnäpfe in einer einzigen Reihe *Moschites.*

Familie Polypodidae.

Gattung Polypus Schneider 1784.

Nordische Arten der Gattung Polypus.

I. Arme kurz, wenig länger als der Mantelsack, an den Enden nicht in peitschenförmige Spitzen ausgezogen, spiralig stark eingerollt. Der Hektokotylus

groß, etwa die Hälfte der Armlänge einnehmend. Eine Kante oder ein Hautsaum um die Längs-Peripherie des Mantelsackes.

A. Haut auf der Dorsalfläche glatt; über jedem Auge eine größere mit papillenförmigen Unebenheiten besetzte Papille; außerdem finden sich über die ganze Dorsalfläche hin sehr viele, sowohl größere wie kleinere, Tuberkeln. Um die Peripherie des Mantelsackes läuft eine Kante oder ein Hautsaum, der die tuberkeltragende Dorsalfläche von der glatten Ventralfläche scheidet; dieser Saum ist jedoch am Hinterende des Tieres nie in einen häutigen Lappen ausgezogen. (Diese Saumbildung ist an schlecht konservierten Stücken undeutlich oder garnicht zu sehen *P. arcticus.*

B. Haut auf der Dorsalfläche im allgemeinen glatt; über jedem Auge eine kleine, einfache, spitze Papille; beim ♂ außerdem noch eine kleine Anzahl kleiner weißer Tuberkel auf der Dorsalfläche. Die Seiten des Mantelsackes entlang läuft beim ♀ ein deutlicher Hautsaum, der am Hinterrande des Mantels zu einem breiten Lappen ausgezogen ist; bei stark kontrahierten Stücken ist diese Saumbildung undeutlich; beim ♂ ist der Saum schwächer ausgebildet *P. lentus.*

II. Arme lang und schlank, etwa vier bis sechs mal so lang als der Mantelsack; die Spitzen peitschenförmig ausgezogen, nie in regelmäßiger Spirale eingerollt. Der Hektokotylus klein, nur einen kleinen Teil bezw. die äußerste Spitze des Armes einnehmend. Keine Kante oder Hautsaum um die Peripherie des Mantelsackes.

A. Haut der Dorsalfläche warzig gefeldert, wie gepflastert; über dem Auge drei einfache konische Papillen, und eine Unzahl gleicher Gebilde auf der Dorsalfläche des Mantels; (diese Papillen sind bei schlecht konservierten Stücken oft garnicht zu sehen) *P. vulgaris.*

B. Haut auf der Dorsalfläche im allgemeinen glatt; über jedem Auge eine kleine einfache Papille *P. piscatorum.*

1. **Polypus arcticus** Prosch. (Fig. 6.)

1847. Prosch p. 53 Fig. 1 – 3.
1857. Steenstrup Ann. Nat. Hist. (2) XX p. 97, Taf. 3 Fig. 2.
1890. Norman p. 466.
1890. Nichols p. 491.
1891. Lönnberg (1) p. 6.
1893. Appellöf (1) p. 1.
1896. Grieg p. 24.
1898. Posselt (3) p. 269.
1901. Knipowitsch (1) p. 538.
1873. Octopus bairdii Verrill (s. Verrill 1881, 1882).
1878. — — Sars p. 339; Taf. 33; Taf. XVII Fig. 8.

1881. Octopus bairdii Verrill (6) p. 368, Taf. 33, Fig. 1, 1a; Taf. 34 Fig. 5, 6; Taf. 36 Fig. 10; Taf. 38 Fig. 8; Taf. 49 Fig. 4, 4a; Taf. 51 Fig. 1, 1a.

1882. — — Verrill (7) p. 395 (185); Taf. 41 Fig. 1, 2, 3a; Taf. 42 Fig. 1—5.

Die Beschaffenheit der Haut ist weich, fleischig. Die Arme sind im allgemeinen nicht länger als der Körper, an den Enden meist stark eingerollt, unter einander ziemlich gleich lang; die Bindehaut zwischen den Armen ist stark ausgebildet; einige proximale Saugnäpfe stehen in einer einzigen Reihe. Der Tintenbeutel fehlt. Der Hektokotylus zeigt (nach Knipowitsch wie nach einem Stück des Hamburger Museums) elf Querleisten. Die Farbe ist nach Sars und Knipowitsch ein dunkles violett, nach letzterem außerdem mit weißlichen

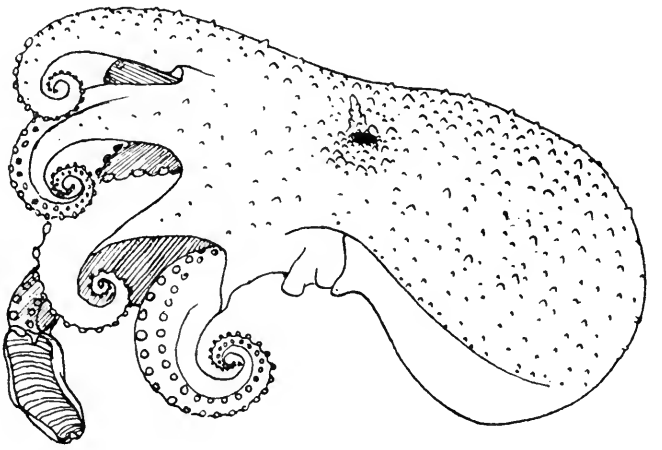


Fig. 6. Polypus arcticus Prosch. Natürliche Größe. Original-Zeichnung.

Flecken; nach Verrill und nach den Stücken des Hamburger Museums violett-weißlich bezw. farblos. Das größte Stück Verrills mißt bis an die Spitzen der Dorsalarme 170 mm, das Knipowitsch's 110, das größte der Stücke des Hamburger Museums 100 mm.

Verbreitung: Ostküste Nordamerikas von New Foundland bis Süd-Carolina (Verrill); Grönland (Posselt); 79° 27′ N., 20° 51′ O., 191 Fd. (Norwegische Nordmeer-Exp.), 81° 14′ N., 18° 30′ O. 497 m. (Knipowitsch); Nord-Norwegen, Lofoten, Finmarken (Sars, Norman); Faroe Channel 345—632 Fd. (Norman), S. W. Irland (Nichols).

2. **Polypus lentus** Verrill. (Fig. 7, 8.)

1880. Verrill, Am. J. Sc. XIX p. 138; Bull. Mus. Comp. Zool. VIII p. 108, Taf. 4 Fig. 2.

1881. Verrill (6) p. 375, Taf. 35 Fig. 1, 2♀; Taf. 51 Fig. 2 ♂.
1882. — (7) p. 401 (191); Taf. 43 Fig. 1, 2; Taf. 44 Fig. 2.
1892. Appellöf (1) p. 4.
1896. Grieg p. 24.
1901. Friele u. Grieg p. 123.

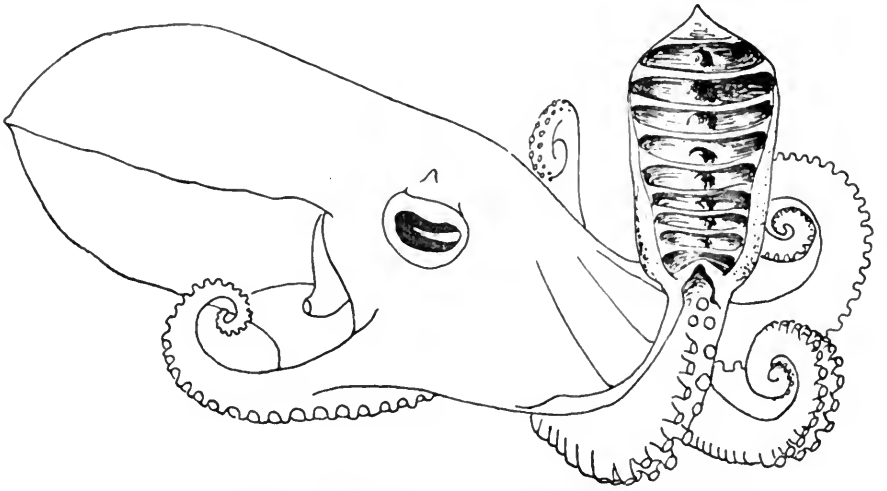


Fig. 7. Polypus lentus Verrill, ♂. Natürliche Größe. Nach Verrill.

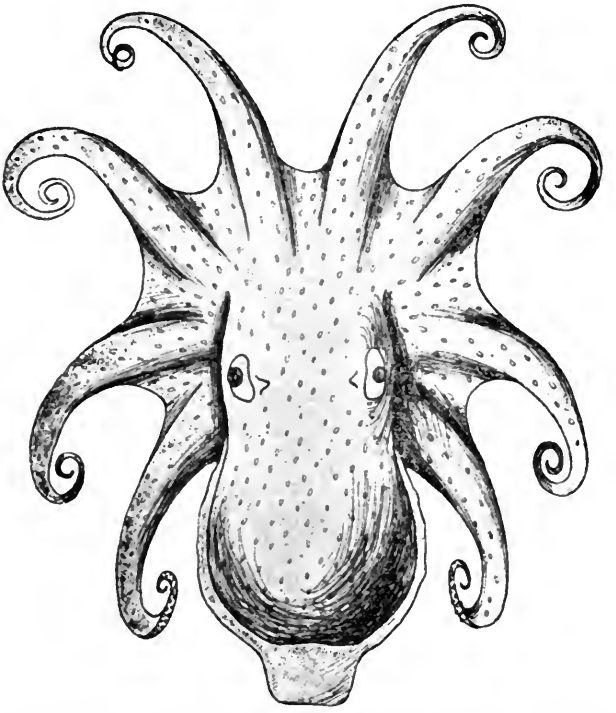


Fig. 8. Polypus lentus Verrill, ♀. Natürliche Größe. Nach Verrill.

Die Beschaffenheit der Haut ist weich, fleischig. Die Arme sind wie bei O. arcticus, dick, verhältnismäßig kurz, ziemlich stark eingerollt, mit kräftig entwickelter Bindehaut. Die Arme sind ziemlich gleich lang, zeigen jedoch kleine Größenunterschiede; beim ♀ 1. 3., 2. 4,, beim ♂ 1. 2., 3. 4. Der Hektokotylus zeigt neun Quer-Rippen. Die Saugnäpfe stehen zweireihig bis zur Basis.

Die Länge des Verrill vorliegenden ♂ betrug von den Armspitzen bis zum Hinterrande 95 mm, vom Auge bis zum Hinterende 34 mm.

Verbreitung: Ostküste Nord-Amerikas, nördlich bis Nova Scotia (Verrill); 66° 41′ N., 6° 59′ O. 350 Fd. (Norwegische Nordmeer-Exp., Appellöf, Friele u. Grieg); Bergensfjord (Grieg).

3. **Polypus piscatorum** Verrill 1879. (Fig. 9, 10.)

1881. Verrill (6) p. 377, Taf. 36 Fig. 1, 2.
1882. — (7) p. 404 (194); Taf. 50 Fig. 1, 2.
1882—1885. Verrill (10) p. 248, Taf. 42 Fig. 5.
1886. Hoyle (2) p. 91.
1892. Appellöf (3) p. 3.

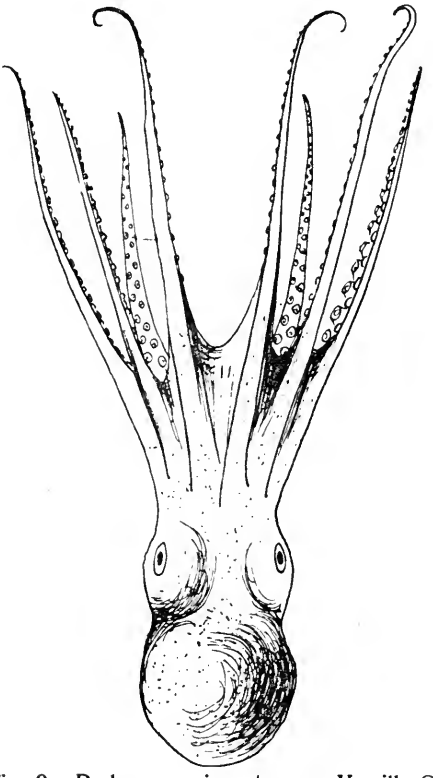


Fig. 9. Polypus piscatorum Verrill, ♀. Natürliche Größe. Nach Verrill.

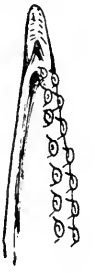


Fig. 10. Polypus piscatorum Verrill, ♂. Ende des hektokotylisierten Armes. Nach Verrill.

1892. Octopus ergasticus Fischer, Journ. de Conch. 40 p. 299.
1906. — — Fischer u. Joubin p. 325, Taf. 22 Fig. 1—4; p. 324 Fig. B.
1907. Polypus profundicola Massy (1) p. 378.

Armlänge 2, 1, 3, 4; die untersten Saugnäpfe stehen in einer Reihe. Die Bindehaut der Arme kürzer als bei P. arcticus. Der Hektokotylus klein, aber nicht so minimal wie bei P. vulgaris. — Farbe nach Verrill dunkel purpurn, die Augenlider, der vordere Mantelrand und der Basalteil des Trichters weiß. — Gesamtlänge 160 mm; vom Hinterrande bis zum Auge 39 mm, vom Hinterrande bis zum ventralen Mantelrande 30 mm.

Verbreitung: 66° 41′ N., 6° 59′ O., 350 Fd.; 78° 2′ N., 9° 25′ O., 416 Fd. (Norwegische Nordmeer-Expedition (Appellöf); Faeroe Channel, 540—608 Fd. (Knight Errant u. Triton Exp. Hoyle). Außerdem Ostküste Nord-Amerikas.

4. **Polypus vulgaris** Lamarck 1799. (Fig 11—13.)

1838. Férussac u. Orbigny p. 26, Taf. 2, 3 bis; Taf. 8 Fig. 1, 2; Taf. 11—15.
1851. Vérany p. 16 Taf. 8.
1890. Norman p. 466.
1890. Carus p. 459.
1891. Lönnberg (1) p. 7.
1896. Jatta p. 212; Taf. 4, Fig. 1; Taf. 7, Fig. 9; Taf. 8, Fig. 6; Taf. 22, Fig. 2—10; Taf. 23, Fig. 1—4. (Hier die ausführliche Literatur bis 1896.)
1900. Nichols p. 491.
1902. Hoyle (7) p. 204.
1904. Plymouth p. 295.

Die relative Armlänge scheint 3, 2, 4, 1 oder 2, 3, 4, 1. Die Verbindungshaut zwischen den Dorsalarmen ist weniger entwickelt als zwischen diesen und den Lateralarmen, den beiden Lateralarmen, und Lateral- und Ventral-Armen. Der Hektokotylus ist ganz minimal, die äußerste Armspitze einnehmend. Die Farbe ist dunkel purpurn bei guten Spiritusstücken. Die Art erreicht eine Gesamtlänge bis zu drei Metern.

Verbreitung: N.-W.-Küste Afrikas (Fischer u. Joubin), Madeira, Azoren, Mittelmeer, Französische Küste, Irland, England an der Kanalküste, im Westen bis zur Clyde. Das Vorkommen im Firth of Forth wird angezweifelt (Hoyle u. Norman). Von Norwegen und Dänemark liegt kein verbürgter Fundort vor. Außerdem wird die Art von den Tropen und Subtropen fast der ganzen Welt angegeben.

Ich glaube, daß Polypus profundicola Massy und der sehr ähnliche P. ergasticus Fischer zu P. piscatorum gehören.

Ganz nah verwandt ist sicherlich auch P. normani Massy (1) p. 379. Da bisher nur ein Stück der Art bekannt geworden ist, so bleiben weitere Feststellungen, ebenso wie Abbildungen, abzuwarten.

Fig. 11. Polypus vulgaris Lamarck.
Natürliche Größe. Original-Zeichnung.

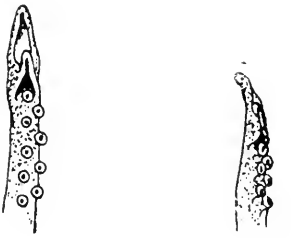


Fig. 12.
Polypus vulgaris Lamarck.
a Hektokotylisiertes Arm-Ende von innen. b von der Seite.

Fig. 13.
Polypus vulgaris Lamarck.
Hautstück, Lupenvergrößerung.
Original-Zeichnung.

Polypus profundicola stammt von der Südwestküste Irlands, 385—720 Faden; P. ergasticus aus dem Atlantischen Ozean von der Küste der Sahara, 932–1139 m; Polypus normani von der Südwestküste Irlands, 707—710 Faden.

Gattung Moschites
Schneider 1784.

Diagnose siehe p. 15.

Moschites cirrosa Lam. 1799
(Fig. 14.)

1851. Eledone moschata Vérany p. 7, Taf. 4, 5, 6.
1889. — Posselt (1) p. 139. (Hier Abbildungen des Hektokotylus.)
1890. — Carus p. 462.
1890. — Norman p. 467.
1891. — Lönnberg (1) p. 9.
1896. — Jatta p. 239; Taf. 3 Fig. 4; Taf. 7 Fig. 3 u. 5; Taf. 26 Fig. 4 bis 13; Taf. 27 Fig. 1, 2, 3, 4, 10, 11. (Hier auch die gesamte Literatur.)
1896. — Norman p. 447.
1900. — Nichols p. 491.
1904. — Plymouth p. 295.
1891. Eledone cirrosa Lönnberg (1) p. 8.

Etwa 80 Näpfe auf jedem Arm. Farbe der Spiritusstücke auf dem Rücken schmutzig purpurn. Die Gesamtlänge der größten Stücke beträgt fast einen halben Meter.

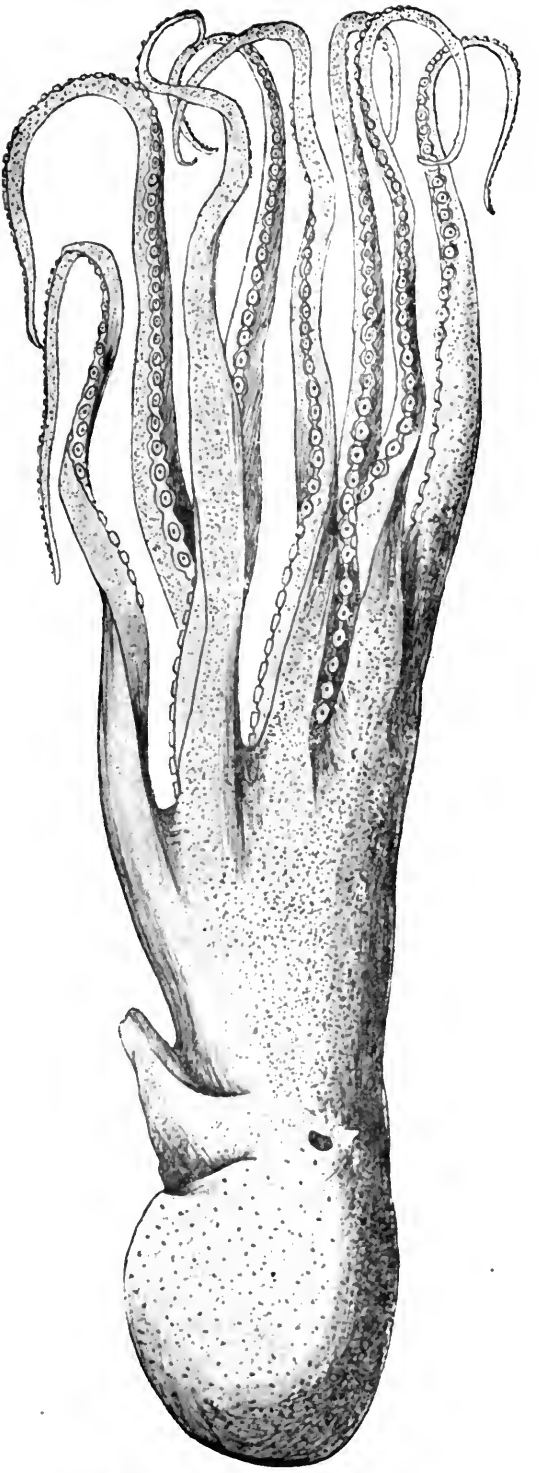


Fig. 14. Moschites cirrosa Lam. Natürliche Größe. Original-Zeichnung.

Frankreich, Irland, England, Schottland, Faröer, Westküste Norwegens, Jütische Westküste, Göteborg. (Norman, Posselt, Lönnberg); außerdem die ozeanischen Küsten von Frankreich, Spanien und Portugal. Meist aus größeren Tiefen.

Familie Cirroteuthidae.

Diagnose p. 15.

Gattung Cirroteuthis Eschricht.

Leib nicht niedergedrückt, die Länge des Mantelsackes mindestens gleich der Breite derselben. Zwischen den Armen eine wohl entwickelte Bindehaut.

Cirroteuthis mülleri 1838. (Fig. 15.)

1838. Eschricht (1) p. 627, Taf. 46—48.
1846. Sciadephorus mülleri Reinhardt u. Prosch p. 165 ff.
1891. Lönnberg (1) p. 6.
1892. Appellöf (3) p. 1.
1898. Posselt (3) p. 269.
1901. Friele u. Grieg p. 123.

30 Saugnäpfe und 26 Paare Cirren auf jedem Arm. Farbe hell purpurn violett.

Grönland (Posselt, Lönnberg); 72° 36′ N., 5° 12′ O., 1280 Fd. (Appellöf, Friele u. Grieg). Hoyle (Rep. Ireland 1902 u. 1903) erwähnt Cirroteuthis sp. von der Westküste Irlands, 382 Faden.

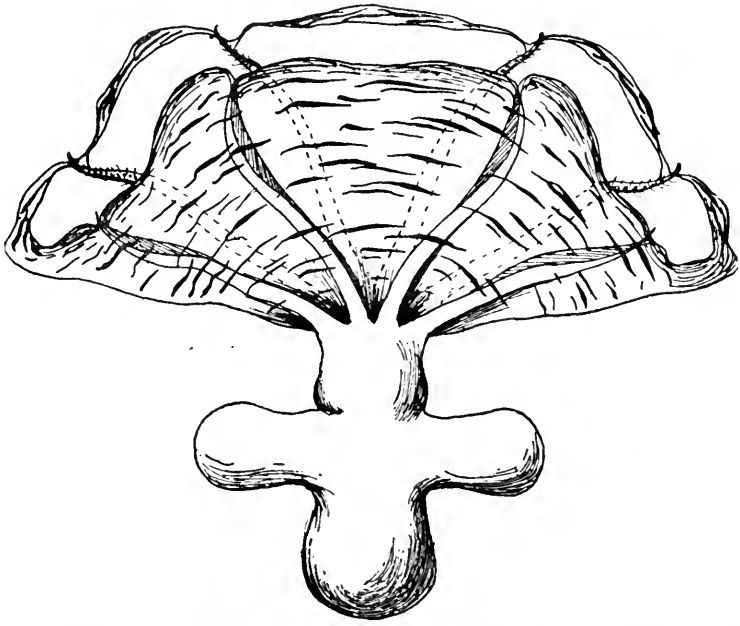


Fig. 15. Cirroteuthis mülleri Eschricht. 1/3 natürl. Größe. Nach Eschricht.

Ordnung Decapoda.

Diagnose siehe p. 15.

Unterordnung Myopsida.

Diagnose siehe p. 15.

Die Familien der nordischen Myopsiden.

I. Leib spindelförmig, nach hinten verjüngt, schlank; Flossen blattförmig oder rhomboidal, nur den hinteren zwei Dritteln des Mantelsackes angehörig, stets bis zum Hinterende desselben reichend, mindestens das vordere Drittel desselben frei lassend. Augenhaut ohne ventrale Lidfalte (Fig. 2). Eine ziemlich deutlich ausgeprägte Trichtergrube; deutliche freie Adduktoren des Trichters, die dessen Dorsalwand mit dem Kopf verbinden (bei *Loliolus* fehlend). Quer- und Längsfalten des Halses deutlich ausgeprägt. Der federförmige Gladius reicht über den ganzen Mantelrücken. Der 4. linke Arm hektokotylisiert. *Loliginidae* p. 24.

II. Leib beutelförmig bezw. zylindrisch mit mehr oder weniger stumpf zugerundetem Hinterende. Flossen rundlich, etwas mehr als eine halbe Kreisfläche ausmachend, in der Mitte der Länge der Mantelseiten befestigt, sodaß der vordere und hintere Teil des Mantels frei von Flossenbildung bleibt. Augenlid mit Lidfalte, die ventral, vorn und hinten um das Auge herum entwickelt ist. Keine deutliche Trichtergrube; keine freien, die Dorsalfläche des Trichters mit dem Kopfe verbindenden Adduktoren; dagegen ein charakteristischer äußerer Adduktor, der die Trichterbasis oberhalb der Trichterknorpel mit dem Kopfe verbindet. Keine Ring- und Querfurchen des Halses. Ein drüsiges Leuchtorgan eben hinter dem Trichter. Der rechte Ovidukt fehlt. Gladius fadenförmig, klein, nur über den vorderen Teil des Mantelrückens hinwegreichend. Ein oder beide Arme des 1. Paares hektokotylisiert. *Sepiolidae* p. 31.

III. Leib im Umriß oval, dorso-ventral platt gedrückt. Die Flosse ist ausgebildet als ein ungefähr gleichbreiter, fast die gesamte Länge der Mantelseiten einnehmender Saum, der nur vorn und hinten ein kleines Stück derselben frei läßt. Auge mit ventraler Lidfalte. Keine deutliche Trichtergrube; keine freien Adduktoren an der Dorsalfläche des Trichters; keine Ring- und Seitenfalten des Halses. Die Schale ist ein breiter, kalkiger Schulp. Der 4. linke Arm hektokotylisiert. *Sepiidae* p. 56.

Familie Loliginidae.

Diagnose siehe pag. 24.

Gattung Loligo Lamarck 1799.

Die Flossen bilden zusammen ein längliches Blatt, nie ein queres Oval. Trichter mit deutlichen Adduktoren. Die Saugnäpfe mit hochstehendem Chitinrand. Spermatophoren haften in der Buccal-Region an einem runden Kissen eben unterhalb des Mundes. Nur der distale Teil des linken Ventralarmes hektokotylisiert.

Nordische Arten der Gattung Loligo.

A. Hinterrand des Mantelsackes allmählich zu einer stumpf zugerundeten Endspitze verjüngt.

I. Die Näpfe auf den Mittelreihen der Tentakelkeule außerordentlich viel größer (drei- bis viermal so groß) als die der Randreihen. Die Ringe der großen Näpfe der Tentakelkeule manchmal (aber selten) ganz glatt, meist auf dem ganzen Umkreise mit kleinen, entfernt stehenden konischen Zähnen, ein Teil des Umkreises jedoch oft völlig ungezähnt. Ringe der kleinen Tentakelnäpfe ringsum bezahnt, Zähne des höheren Randes größer und einwärts gebogen. Ringe der Arme mit spitzen, nadelförmigen, einwärts gebogenen Zähnen auf dem höheren Rande, auf dem niedrigen glatt *L. vulgaris.*

II. Die Näpfe auf den Mittelreihen der Tentakelkeule wenig größer als die der Randreihen (etwa eineinhalb mal so groß); die Ringe derselben stets auf dem ganzen Umkreise bezahnt, die Zähne konisch, ungleich groß, meist ein großer und ein kleiner abwechselnd. Ringe der Randreihen ebenso wie die der Mittelreihen. Ringe der Arme ringsum mit graden, konischen, auf dem höheren Rande etwas größeren Zähnen *L. forbesi.*

B. Hinterende des Mantelsackes zu einer dünnen, scharfen, meist mehr oder weniger lang ausgezogenen Endspitze verjüngt.

I. Größere und kleinere Zähne auf den Ringen der großen Tentakelnäpfe; die größeren abgestumpft, zwischen je zwei größeren ein kleinerer spitzer. Entfernung der vorderen und hinteren vertikalen Augen-Crista gleich dem halben Augendurchmesser. Flossen 50 % der Mantellänge oder weniger. Die Länge des spitz ausgezogenen, nur von linienförmigen Flossenrudimenten gesäumten Mantelrandes stets unter 1 cm (2—8 mm) *L. marmorae.*

II. Alle Zähne auf den Ringen der großen Tentakelnäpfe gleich gestaltet, spitz, zwischen ihnen in der Regel keine kleineren Zahnbildungen. Entfernung der vorderen und hinteren vertikalen Augen-Crista gleich dem ganzen Augendurchmesser. Flossenlänge 55—60 % der Mantellänge. Länge des spitz ausgezogenen, nur von linienförmigen Flossenrudimenten gesäumten Mantelendes über 1 cm (10—45 mm) *L. media.*

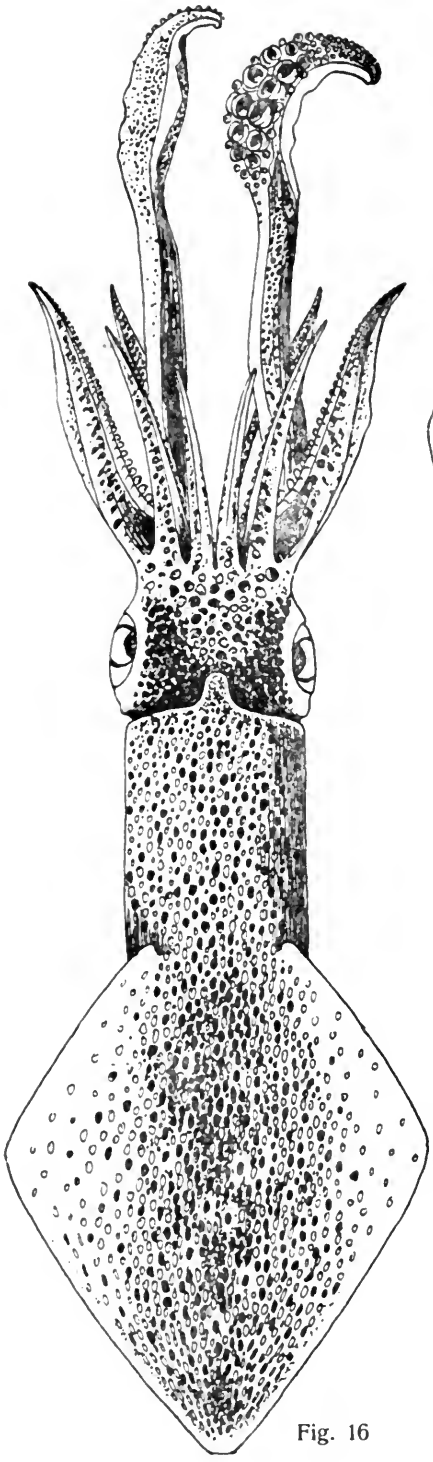


Fig. 16

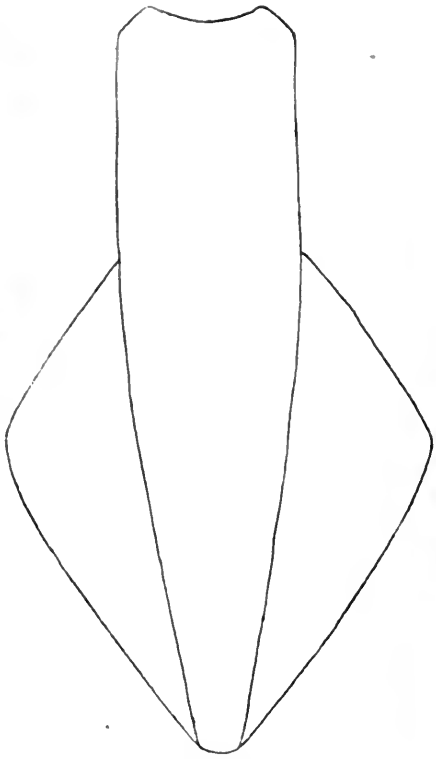


Fig. 17

Fig. 18

Fig. 16. Loligo vulgaris Lamarck. Nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 17. — Nat. Größe. Ventral-Ansicht. Original-Zeichnung.

Fig. 18. — Gladius. Natürl. Größe. Original-Zeichnung.

1. **Loligo vulgaris** Lamarck 1799. (Fig. 16—18.)

1839. Férussac u. Orbigny p. 308, Calmars Taf. 8—10, 22; 23 Fig. 1—12.
1851. Vérany p. 89 Taf. 34.
1890. Carus, p. 456.
1890. Norman p. 480.
1891. Lönnberg (1) p. 22.
1896. Jatta (2) p. 167; Taf. 3 Fig. 1; Taf. 7 Fig. 11; Taf. 8 Fig. 1; Taf. 17 Fig. 1—14, 16—20. (Hier auch die ausführliche Literatur.)
1902. Hoyle (7) p. 203.
1875. Loligo breviceps (Steenstrup) Lenz p. 23; Taf. 1, Fig. 5, 6; Taf. 2 Fig. 1—9.
1889. — — Posselt (1) p. 143.

Die Flosse nimmt etwa $^2/_3$ der Mantellänge ein, sie ist blattförmig, ihre Breite etwa gleich $^2/_3$ der Länge. Gut erhaltene Stücke sind, besonders auf dem Rücken, kräftig gefärbt, mit großen Chromatophoren. Die Art wird ziemlich groß, Stücke mit über 200 mm Mantellänge sind nicht selten.

Verbreitung: Atlantische Küste Europas, Großbritannien, Skagerrak, Kattegat, Westküste Jütlands, Travemünde.

2. **Loligo forbesii** Steenstrup 1856. (Fig. 19, 20.)

1856. Steenstrup (3a) p. 189, Taf. 1, Fig. 2.
1871. Lenz p. 135.
1885. Hoyle (1a).
1886. „ (2) p. 29.
1889. Posselt (1) p. 143.
1890. Norman p. 480.
1890. Carus p. 455.
1891. Lönnberg p. 25.
1896. Jatta (2) p. 174; Taf. 8 Fig. 5; Taf. 30 Fig. 1—16. (Hier die ausführliche Literatur.)
1896. Herdman p. 447.
1900. Nichols p. 494.
1902. Hoyle (7) p. 197.
1904. Plymouth p. 294.

Die Flossenverhältnisse sind dieselben wie bei *L. vulgaris*. Die mir vorliegenden, freilich sämtlich nicht gut erhaltenen Stücke, sind schwach gefärbt. Die Art wird groß; Norman berichtet von einem Gladius von 22 Zoll Länge.

Verbreitung: Westküste Frankreichs, Großbritannien, Westküste Norwegens, Skagerrak, Kattegat und Westküste Jütlands. Außerdem Mittelmeer.

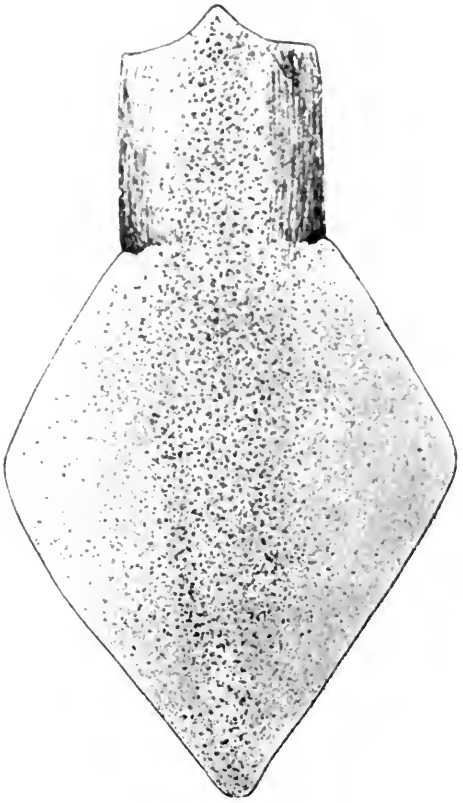


Fig. 19

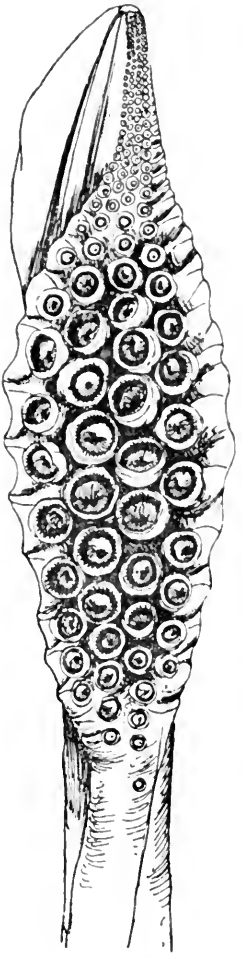


Fig. 20

Fig. 19. Loligo forbesi Steenstrup. 1/3 natürl. Größe. Original-Zeichnung.
Fig. 20. — — — Tentakelkeule. Natürl. Größe. Original-Zeichnung.

3. **Loligo media** L. (Fig. 21—24.)

1851. Vérany p. 95 pt. Taf. 37 Fig. a, b.
1890. Norman p. 482.
1896. Jatta p. 183; Taf. 18 Fig. 3—14. (Hier die gesamte Literatur bis 1896.)
1896. Herdman p. 447.
1900. Nichols p. 494.
1902. Hoyle p. 197.
1904. Plymouth p. 294.
1908. Massy (2)

Flosse blattförmig, mit ausgezogener Spitze; bei älteren Männchen ist diese Spitze so lang, wie der ganze vor den Flossen befindliche Teil des Mantels.

Solange die Literatur sich mit den beiden Arten *L. media* und *marmorae* beschäftigt, sind die Meinungen darüber hin und her gegangen, ob wir es mit einer oder zwei Arten zu tun haben, indem *L. media* das Männchen von *L.*

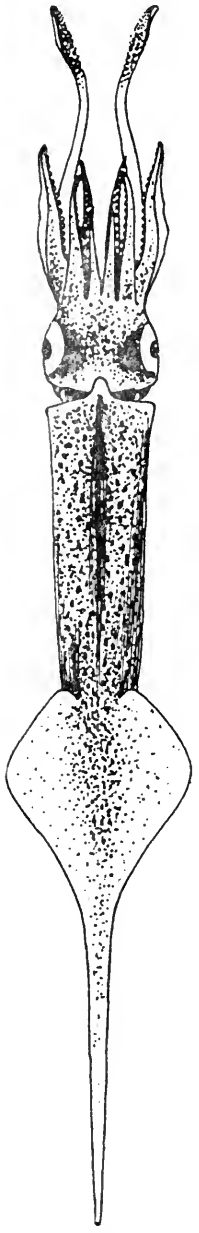


Fig. 21

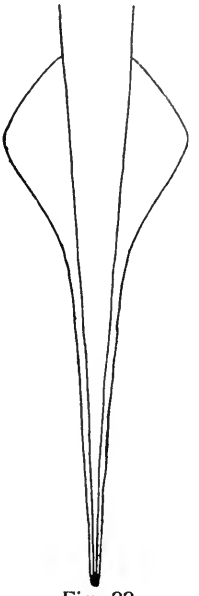


Fig. 22

Fig. 23

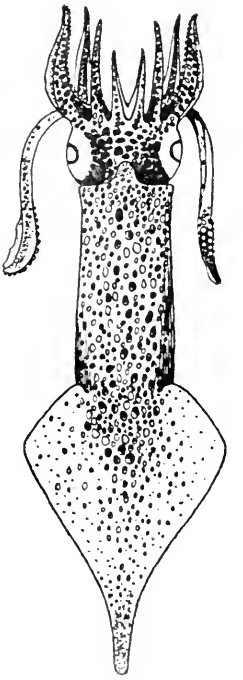


Fig. 24

Fig. 21. Loligo media L. Langschwänziges Stück. Natürl. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 22. — Langschwänziges Stück. Ventral-Ansicht. Natürl. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 23. — Langschwänziges Stück. Gladius. Natürl. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 24. — Kürzer geschwänztes Stück. Natürl. Größe. Original-Zeichnung.

marmorae ist. Die ausführliche Literatur-Analyse beider Arten bei Jatta gibt die Geschichte dieses Streites bis 1896. Nachzutragen ist nur noch, daß Nichols und Hoyle beide Arten anerkennen, während Miß Massy den andern Standpunkt vertritt. Ich habe mich auf den ersteren Standpunkt gestellt, ausgehend von eigenen Untersuchungen, die mein Kollege Herr Dr. Leschke die Freundlichkeit hatte, auf eine weitere Anzahl von Stücken auszudehnen. Darnach liegt die Sache so, daß bei *L. media* zwischen den einzelnen Zähnen an den Ringen der großen Tentakelnäpfe in der Regel keine kleineren Zwischenzähne sich finden, oder daß dieselben nur selten und unregelmäßig auftreten. Das andere, von der Entfernung der vorderen und hinteren Augencrista genommene Merkmal ist freilich nicht leicht festzustellen, da das Maß des Augendurchmessers recht unsicher ist; ich will dieses Merkmal nicht stark hervorheben, aber auch nicht unterdrücken; es erfordert Nachprüfung an gut und gleichmäßig konserviertem Material. — Schließlich will ich noch bemerken, daß die von mehreren Autoren gebrachte Feststellung, die langschwänzigen Stücke seien die Männchen, die kurzschwänzigen die Weibchen von *L. media*, eine Lücke hat, insofern es möglich sein kann, daß diesen Autoren die noch kurzschwänzigere Art *L. marmorae* garnicht vorgelegen hat.

Bei der allgemeinen großen Unsicherheit der Artbestimmung kann über die Art nur gesagt werden, daß sie im nordisch-europäischen Plankton bis in die deutsche Nordsee und westliche Ostsee sich vorfindet.

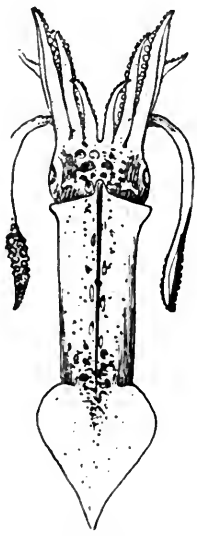


Fig. 25

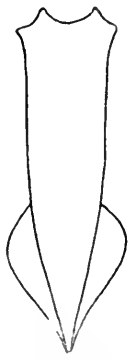


Fig. 26

Fig. 27

Fig. 25. Loligo marmorae Vérany. Natürl. Größe. Original-Zeichnung.
Fig. 26. — — — Ventral-Ansicht. Natürl. Größe. Original-Zeichnung.
Fig. 27. — — — Gladius. „ „ „ „

4. **Loligo marmorae** Vérany 1837. (Fig. 25—27.)

1851. Vérany p. 95 pt. Taf. 37, Fig. c.
1890. Norman p. 481.
1896. Jatta p. 179, Taf. 2 Fig. 2; Taf. 7 Fig. 16; Taf. 17 Fig. 15, 21—34. (Hier die gesamte Literatur bis 1896.)
1900. Nichols p. 494.
1902. Hoyle (7) p. 197.
1904. Plymouth p. 294.
1908. Massy (2).

Flosse blattförmig, mit schwach ausgezogener Spitze. — Über die Unsicherheit dieser Art siehe unter *L. media*. — Es bleibt noch festzustellen, wieweit die Art im nordischen Gebiete verbreitet ist; ein mir vorliegendes Stück, das ich für *L. marmorae* halte, stammt von Plymouth.

Familie Sepiolidae.

Diagnose der hier in engerem Sinne angenommenen Familie pag. 24.

Gattungen der nordischen Sepiolidae.

I. Mantelrand in der Mittellinie des Rückens frei, die Nackenknorpel wohl entwickelt.
   A. Beide Dorsalarme des Männchen hektokotylisiert; die Arme tragen zwei bis vier Reihen von Saugnäpfen; die Größe der Saugnäpfe nimmt nach der Spitze der Arme hin allmählich ab *Rossia*.
   B. Der linke Dorsalarm des Männchens hektokotylisiert; die Arme tragen zwei Reihen von Saugnäpfen; gegen das distale Ende jedes Armes zu werden die Saugnäpfe plötzlich klein und ordnen sich in vier mehr weniger regelmäßige Reihen *Semirossia*.
II. Mantelrand in der Mittellinie des Rückens mit dem Nacken verwachsen, Nackenknorpel infolge dessen unterdrückt. Der linke Dorsalarm des Männchens hektokotylisiert *Sepiola*.

Gattung Rossia Owen 1834.

Körper kurz, beutelförmig, stumpf endigend. Kopf groß und breit, mindestens so breit wie die Mantelöffnung. Augenöffnung von einer Lidfalte umgeben. Dorsalrand der Iris schwach bogig die Pupillenöffnung einbuchtend Arme verhältnismäßig lang und kräftig, mit zwei oder vier Reihen von Saugnäpfen; die Vierreihigkeit ist manchmal deutlich, manchmal aber auch höchst undeutlich und unregelmäßig ausgebildet. Näpfe auf der Tentakelkeule in vier bis zehn Reihen. Flossen halbkreisförmig, breit angeheftet, nach hinten, be-

sonders aber nach vorn die Anheftungsstelle weit überragend, meist von beträchtlich mehr als halber Mantellänge. Mantelrand am Nacken frei, mit deutlich ausgebildetem Nackenknorpel. Der Gladius ist federförmig, kurz, etwa die Hälfte der Mantellänge einnehmend, wohl chitinisiert, mit deutlich ausgebildeter lanzettlicher Fahne und Rhachis. Ob das häufig kopierte Bild von G. O. Sars (Fig. 33), den Schulp von *R. glaucopis* darstellend, der Natur ganz entspricht, möchte ich einigermaßen bezweifeln.

Der Dimorphismus der Geschlechter drückt sich darin aus, daß die Saugnäpfe des 2., 3. und 4. Armpaares bezw. (bei den Arten mit vier Reihen) die Näpfe der Außenreihen ebendieser Armpaare mehr oder weniger stark sich vergrößern. Ferner in der eigentlichen Hektokotylisierung, die darin besteht, daß an beiden Armen des 1. Paares sich im Bereiche der proximalen drei Fünftel die Basalpolster der Näpfe der Außenreihe sich etwas verlängern, aneinander drängen und so ein kammförmiges Aussehen jenes Teiles der seitlichen Armfläche hervorbringen; die ganze Bildung wird mehr oder weniger überdeckt von einem deutlichen Schutzsaum, der sonst bei der Familie der Sepioliden etwas ganz fremdartiges ist.

Nordische Arten der Gattung Rossia.

A. Tentakelkeule am Grunde mit sehr großen Näpfen, größer als die Näpfe der Arme, am Grunde der Keule in vier Reihen angeordnet; die Näpfe auf den Armen in zwei oder vier Reihen *R. mölleri.*

B. Tentakelkeule mit sechs bis zehn Reihen von Näpfen, die viel kleiner sind als die der Arme.

I. Näpfe der Arme in zwei Reihen (siehe p. 33); gut konservierte Stücke zeigen Papillen auf der dorsalen Mantelfläche *R. glaucopis.*

II. Näpfe der Arme am Grunde in zwei, weiter hinauf in vier regelmäßigen Reihen (siehe p. 33); die dorsale Manteloberfläche zeigt nie Papillen *R. macrosoma.*

Die vorstehenden Arten dürften den Rang guter Arten beanspruchen; außerdem sind noch aus den Gewässern unseres Gebietes eine größere Menge von Arten beschrieben, die teils gar nicht genau festzustellen, teils mit mehr oder weniger Sicherheit den oben aufgeführten drei Arten unterzuordnen sind. Jedenfalls haben wir in dieser Gattung eine Anzahl anscheinend guter Merkmale, die je nach dem Altersstande oder dem Erhaltungszustande der einzelnen Stücke der Art sich verschieden ausprägen.

Mit der Bestimmung der einzelnen Arten von *Rossia* steht es ebenso, wie mit denen von *Sepiola;* es gibt drei Arten, die eigentlich nicht hätten verkannt werden dürfen, denn die Merkmale derselben sind, wenn man sich an wirklich kennzeichnende Charaktere hält und geringwertige bezw. individuelle Merkmale beiseite läßt, konstant und leicht festzustellen. Eine andere Frage ist es, ob diese Arten weitere bestimmt zu bezeichnende morphologische

oder Lokal-Formen entwickeln, oder ob es noch Arten geringeren Wertes gibt, die sich zwischen die drei Hauptarten einschieben. Das kann nur der feststellen, der große Reihen der einzelnen Arten vor sich hat, und das ist bisher noch Niemandem beschert gewesen. Immerhin liegt mir Material genug vor, um mit den Angaben und Bildern der Literatur zusammen eine kurze Übersicht zu geben der einzelnen Merkmale und ihrer verschiedenen Ausprägung bei verschiedenem Konservierungszustand. Dies wird nicht nur beim Bestimmen von Wert sein, sondern vielleicht auch Manchen abhalten, auf kleines Material hin noch weitere neue Arten zu beschreiben.

Zunächst die Anordnung der Näpfe in zwei oder vier Reihen auf den Armen. *R. macrosoma* hat vier Reihen, *R. mölleri* und *R. glaucopis* haben zwei; da nun *R. mölleri* besonders große Näpfe auf den Tentakeln hat, so wären hiernach die drei Arten leicht zu unterscheiden; wenn es nicht Angaben in der Literatur und Bilder gäbe, die von „unregelmäßiger" Anordnung in mehr als zwei Reihen berichteten. Diese Fälle lassen sich aber sofort auf die Norm zurückführen und stellen sich als Ergebnisse des Konservierungs-Zustandes der Stücke heraus, wenn wir bedenken, daß mit der Angabe der Vierreihigkeit der Saugnäpfe von *R. macrosoma* das Wesentliche derselben noch nicht erschöpft ist, sondern daß die Näpfe der Außenreihen schon beim Weibchen merklich größer (Fig. 41), beim Männchen aber außerordentlich viel größer ausgeprägt sind, als die der Innenreihen. Nun unterliegt es nach meinem Material keinem Zweifel, daß bei schlecht konservierten Stücken mit schlaffen Armen die Saugnäpfe so weit auseinander rücken, daß die regelmäßige Anordnung in vier Reihen gestört und schließlich in eine Zweireihigkeit verwandelt wird. Dann wechseln aber natürlich je ein großes und ein kleines Napf-Paar einander ab, sodaß die Zweireihigkeit sich sofort als ein unnatürliches Produkt herausstellt. — Umgekehrt aber kann ein besonders starker Kontraktionszustand die zwei Reihen von *R. mölleri* und *glaucopis* so eng zusammen ziehen und in einander schieben, daß eine unregelmäßige Drei- oder Vierreihigkeit hervorgebracht wird. Bei dieser Pseudo-Vierreihigkeit findet sich aber nie ein bemerkbarer Unterschied zwischen der Napfgröße der äußeren und inneren Reihen, sodaß auch hier die Feststellung des Normalzustandes keine Schwierigkeiten macht. Außerdem ist noch zu bemerken, daß die vier Reihen bei *R. macrosoma* deutlich bis zur Spitze der Arme reichen, während die Pseudo-Vierreihigkeit (man vergleiche Fig. 37 von R. hyatti) nach der Spitze der Arme zu wieder in regelrechte Zweireihigkeit übergeht.

Ein anderes gutes Merkmal ist die Größe und die Anzahl der Reihen der Saugnäpfe auf der Tentakelkeule. Auf diese Weise unterscheidet sich *Rossia mölleri,* deren Tentakel-Näpfe größer sind als die der Arme, leicht von den übrigen Arten, deren Näpfe kleiner sind als die der Arme. Ebenso ist es anzunehmen, daß sich für die Anzahl der Reihen auf der Tentakelkeule der Arten von Rossia bestimmte Feststellungen machen lassen, wie es schon zum Teil auch geschehen ist. Wenn man aber nach der Analogie von Sepiola

urteilen darf, so verändern sich sowohl die Größe wie die Anzahl der Reihen mit fortschreitendem Wachstum, und es ist nicht einmal von vornherein zu sagen, ob die Näpfe im Alter relativ und absolut größer werden, denn *Sepiola oweniana* lehrt gerade das Umgekehrte. — So erfordert also die Feststellung auch dieser Merkmale größeres Reihenmaterial von verschiedenem Lebensalter.

Die Länge der Arme im Verhältnis zum Mantelsack ist völlig abhängig vom Konservierungs-Zustand. Ich habe vor mir schöne Stücke von *R. macrosoma*, erhalten von der Zoologischen Station in Neapel, bei denen die Baucharme gleich zwei Drittel der Länge des Mantelsackes sind (gemessen, indem ich die eine Zirkelspitze zwischen beide Baucharme, die andere an die Armspitze lege); während ein mäßig konserviertes Stück derselben Art eine Armlänge von $1^2/_3$ der Länge des Mantelsackes ergibt. Bei dem letzteren sind also die Arme relativ über doppelt so lang als bei den andern.

Ebenso ist die relative Länge der Arme ein Merkmal, das mit großer Vorsicht benutzt werden muß. Von drei mir von Plymouth vorliegenden Stücken der *R. macrosoma*, die ganz gleiche Konservierung zeigen, ist bei dem ♂ der 3. Arm kaum länger als der 2., bei den beiden ♀ dagegen ganz beträchtlich. Bei den gut konservierten Stücken von Neapel ist bei einem ♂ der 2. Arm länger als der 3., bei einem andern ♂ auf der einen Seite der 3. ganz wenig, auf der andern Seite beträchtlich länger als der 2., bei dem ♀ sind der 2. und 3. Arm gleich lang. Bei einem ausgesprochen weichen Stück aus der Nordsee (♀) ist der 3. Arm etwas länger als der 2. Es zeigt dies zum mindesten, daß Angaben über die relative Länge der Arme nur Wert haben bei Beschreibung von Reihen gleicher Konservierung.

Daß es sich mit den Angaben über die Tentakellänge ebenso verhält, ist klar. Um nur ein einziges Beispiel zu bringen, so zeigen meine guten Neapolitaner Stücke von *R. macrosoma* eine Tentakellänge von $1^1/_3$ der Mantellänge, während das weiche Stück aus der Nordsee fast die vierfache Länge des Mantels aufweist.

Auch die Angaben über die Form des Mantelsackes sind mit Vorsicht zu benutzen. Bei guten Stücken von *R. macrosoma* ist sie vorwiegend zylindrisch mit stumpf zugerundetem Hinterende, die Breite des Sackes zwischen den Flossen wenig mehr als die halbe Mantellänge. Bei schlechten Stücken dagegen ist der Mantelsack beutelförmig, ebenso breit oder beträchtlich breiter als lang. Daß die spitzere Endigung des Mantelsackes ein Ergebnis stärkerer Kontraktion sein kann, wird in einem Falle von Verrill erwähnt. Wenn auch hier der Vergleich mit Sepiola zulässig ist, so ist diesem Merkmal wenig Wert beizumessen; unter dem großen mir vorliegenden Material von *Sepiola oweniana* und *atlantica* von gleicher Konservierung finden sich solche, die vom Mittel nach der Ausprägung der stumpferen wie der spitzigeren Endigung des Mantels abweichen.

Die winkelförmige Ausziehung des dorsalen Mantelrandes in der Medianlinie findet sich, soweit ich nach meinem Material urteilen darf, nur bei schlecht

konservierten Stücken; bei gut konservierten zeigt der dorsale Mantelrand einen völlig gradlinigen Verlauf, oder er ist sogar in der Mittellinie etwas eingezogen (Vergl. den Unterschied von Fig. 38 und 39). Wie es sich bei lebenden Stücken verhält, ist freilich eine andere Frage.

Die Flossen sind bei alten Stücken größer, d. h. länger und breiter, als bei jungen. Dies zeigen die von derselben Art gegebenen Abbildungen der Literatur. Außerdem ist die Zunahme der Flossengröße mit dem Wachstum ein allgemeines Gesetz bei den Cephalopoden, mit ganz wenigen Ausnahmen. Auch ist zu bemerken, daß schlechte Konservierung die Flosse vergrößert.

Schließlich ist noch anzuführen, daß ein ausgezeichnetes Merkmal, nämlich die Besetzung der Dorsalhaut von Kopf und Mantel mit Papillen, anscheinend bei schlechtem Konservierungszustande verschwindet. So unterscheidet sich *R. megaptera* von *R. glaucopis* einzig durch den Mangel der Papillen; beide zur Beobachtung gelangten Stücke der ersteren Art waren aber ganz schlaff. Erwähnt wird auch, daß die beiden Geschlechter (von *R. glaucopis*) in der Ausbildung der Papillen sich verschieden verhalten; schließlich geben einige Autoren von *R. palpebrosa* keine Papillen an, während Appellöf solche feststellt. Auch bei diesem ausgezeichneten Merkmal ist es also nötig, noch mehr gute Stücke und eine größere Anzahl zu untersuchen, ehe über die einzelnen Arten völlige Klarheit geschaffen werden kann.

Der mehr oder weniger stark ausgeprägte Dimorphismus der Geschlechter in der Größe der Saugnäpfe auf den Armen ist sicherlich ein gutes Artmerkmal; aber er ist bei alten Stücken stärker ausgebildet als bei jüngeren. Außerdem finden sich auch für dieses Merkmal widersprechende bezw. nicht zusammen stimmende Angaben für dieselbe Art bei den einzelnen Autoren, die ihren Grund aber ebensowohl oder noch viel mehr in unrichtiger Bestimmung der Arten als in beträchtlicher Verschiedenheit des Merkmales bei den einzelnen Arten haben mag.

Rossia mölleri Steenstrup 1856. (Fig. 28, 29.)

1856. Steenstrup, Vidensk. Selsk. Skr. p. 14.
1886. Becher p. 81.
1898. Posselt (3) p. 273.
1901. Knipowitsch (2) p. 411, Taf. IX f. 28, 29 (Habitusbild), Fig. 37 Radula.
1902. Joubin (3) p. 125, Fig. 27, 28.

Die Flossen sind sehr groß, selbst bei kleineren Stücken etwa drei Viertel der Mantellänge betragend; bei großen Stücken erreichen sie den vorderen Mantelrand, bei kleineren endigen sie ein Stück dahinter. — Das dritte Armpaar scheint an Länge die übrigen nicht besonders stark zu überragen. — Die Näpfe der Arme stehen am Grunde der Arme zweireihig, nach oben unregelmäßig und undeutlich vierreihig; bei einigen Stücken ist von einer Vierreihigkeit

garnicht zu reden; nach Posselt ist sie überhaupt bei den Männchen undeutlicher; nach Knipowitsch und einem mir vorliegenden Stück scheint sie bei älteren Stücken sich mehr auszubilden, während bei jüngeren die Zweireihigkeit völlig deutlich ausgeprägt ist. — Die Näpfe der Keule sind groß, flach, mit weiter Öffnung. Sie stehen am Grunde der Keule in vier Reihen, auf der distalen Hälfte in sechs; die beiden oberen (dem Schwimmsaum der Keule zugewendeten) Reihen der Saugnäpfe des Keulengrundes sind besonders groß und einige von ihnen stets größer als die größten Näpfe der Arme.

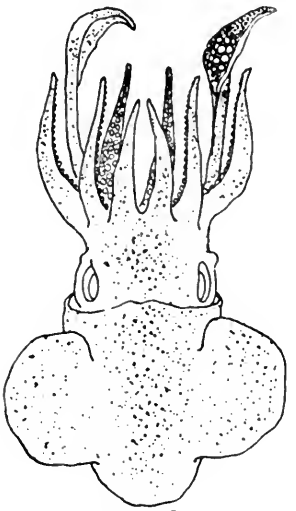


Fig. 28

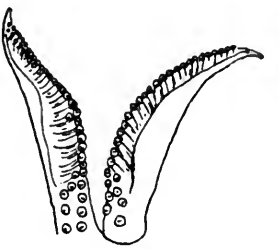


Fig. 29

Fig. 28. Rossia mölleri Steenstrup. Nat. Größe. Original-Zeichnung.
Fig. 29. — — Hektokotylisierte Arme. Nat. Größe. Nach Steenstrup-Joubin.

Über die Hektokotylisation s. Posselt (3) p. 274.

Die Oberseite ist dicht mit dunkelvioletten Chromatophoren besetzt, weniger die Unterseite (Knipowitsch); das mir vorliegende Stück von Spitzbergen ist bleich, mit kleinen grauvioletten Chromatophoren ziemlich dicht bestanden; es ist heller als irgend eine mir vor Augen gekommene Rossie.

Gesamtlänge bis 100 mm, vom Hinterende bis zum Armgrunde 74 mm, der Mantelsack 52 mm; das mir vorliegende Stück hat eine Mantellänge von 28 mm.

Die Eier wurden von Kükenthal und Walter in Ost-Spitzbergen im Innern des Schwammes *Esperia constricta* angetroffen.

A. Krause nennt die von Kükenthal und Walter von Ost-Spitzbergen heimgebrachte Art *R. glaucopis;* das dem Hamburger Museum überlassene von den drei Stücken ist jedoch sicher *R. mölleri.*

Verbreitung. West-Grönland (Posselt), Jan Mayen (Becher), Spitzbergen (Mus. Hamb., leg. Kükenthal und Walter; Knipowitsch).

Rossia glaucopis Lovén 1845. (Fig. 30—37.)

1845. Lovén (1) p. 135.
1878. G. O. Sars p. 337, Taf. 32 (Habitus-Bilder); Taf. XVII Fig. 6 (Radula).
1886. Hoyle (2) p. 116.
1886. Becher p. 81.
1890. Norman (1) p. 470.
1891. Lönnberg (1) p. 13.
1892. Appellöf (3) p. 7.
1898. Lönnberg (3) p. 791.
1898. Posselt (3) p. 275.
1900. Steenstrup (14).
1901. Knipowitsch (1) p. 538.
1902. Joubin (2) p. 130; Fig. 31, 32.
1869. Rossia papillifera Jeffreys p. 134.
1878. — sublevis Verrill, Am. Journ. Sci. XVI p. 208.
1880. — — — op. cit. XIX p. 291, Taf. 15 Fig. 3.
1881. — — — Bull. Mus. Comp. Zool. VIII p. 104. Taf. 3 Fig. 2—4, Taf. 7 Fig. 4.
1881. — — — (6) p. 104, Taf. 30 Fig. 2; Taf. 31 Fig. 3; Taf. 46 Fig. 4; Taf. 47 Fig. 2—4.
1882. — — — (7) p. 380; Taf. 34 Fig. 2—6; Taf. 37 Fig. 2.
1886. — — Hoyle (1) p. 117.
1890. — — Norman (1) p. 471.
1889. — — E. A. Smith (2) p. 420.
1900. — — Nichols p. 494.
1878. — hyatti Verrill, Am. Journ. Sci. XVI p. 208.
1880. — — — Op. cit. XIX p. 291; Taf. 15 Fig. 1, 2.
1881. — — — (6) p. 351; Taf. 27 Fig. 8, 9; Taf. 30 Fig. 1; Taf. 31.
1882. — — — (7) p. 377 (167) Taf. 35 Fig. 2, 5, 6; Taf. 36 Fig. 3—6; Taf. 37 Fig. 1.
1898. — — Posselt (3) p. 267.
1902. — — Joubin (2) p. 123 Fig. 25.
1835. — palpebrosa Owen (1) p. 92; Taf. B. Fig. 1; Taf. C.
1885. — — Herzenstein p. 714.
1893. — — Appellöf (3) p. 7, Fig. 7.
1898. — — Posselt (3) p. 27.
1902. — — Joubin (2) p. 120, Fig. 24.

Die Dorsalfläche trägt weißliche Papillen, die nach Joubins Beschreibung ziemlich regelmäßig angeordnet sind. Die Flossen erreichen bei großen Stücken bis zwei Drittel der Mantellänge bezw. kommen derselben fast gleich. Die Arm-Näpfe sind, mit Ausnahme derer des dorsalen Paares, ziemlich groß, in der Regel zweireihig geordnet (siehe auch p. 33). Die Näpfe der Keule sind

klein, lang gestielt, in vielen Reihen; die genaue Anzahl der Reihen wird nirgends angegeben; wenn es sich jedoch herausstellt, daß *R. palpebrosa* hierher zu ziehen ist, so dürften acht bis zehn Reihen an der weitesten Stelle der Keule die Regel sein. Das von Joubin (Fig. 30) abgebildete Stück, das sicher ein Männchen ist, hat sehr viel größere Näpfe am 2. und 3. Arm, als das Fig. 29

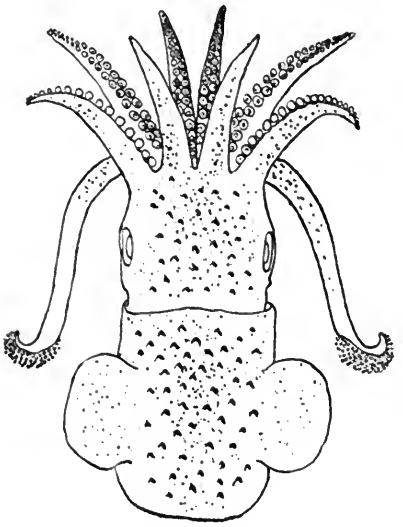


Fig. 30

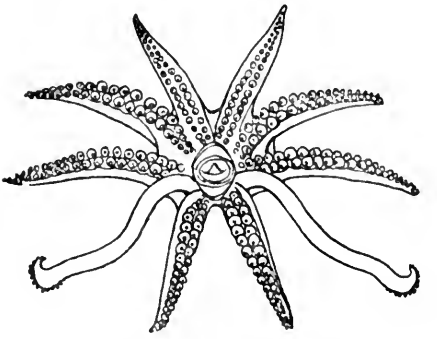


Fig. 31

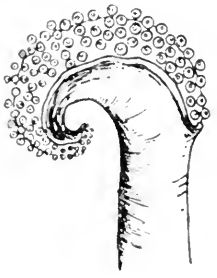


Fig. 32

Fig. 33

Fig. 34

Fig. 35

Fig. 30. Rossia glaucopis Lovén. Nat. Größe. Nach Sars.
Fig. 31. — — — Arme u. Tentakeln, von oben gesehen. Nat. Größe. Nach Sars.
Fig. 32. — — — Tentakelkeule. Vergrößert. Nach Sars.
Fig. 33. — — — Gladius. $^3/_2$ nat. Größe. Nach Sars. (Der Kontur der Fahne ist wohl nicht korrekt.)
Fig. 34. — palpebrosa Owen. Tentakelkeule. Vergrößert. Nach Appellöf.
Fig. 35. — sublevis Verill. Gladius. $^6/_1$ nat. Größe. Nach Verrill.

abgebildete Weibchen. Über die Hektokotylisierung s. Appellöf (3) p. 7.

Die Farbe ist braunrötlich, mit vielen kleinen Chromatophoren. Länge ohne Arme 35 mm (Sars), 42—45 mm (Lönnberg). — Die Eier finden sich in großer Menge abgelegt in weichen Schwämmen (Sars).

Steenstrup und Hoyle haben *R. papillifera* als Synonym von *G. glaucopis* nachgewiesen. *Rossia sublevis* Verrill ist sicher hierher zu ziehen (Norman, Lönnberg (1).

Ebenso scheint *R. hyatti* (Fig. 36, 37) hierher zu gehören; mehrere Autoren haben bereits auf die nahe Verwandtschaft aufmerksam gemacht. Die Rückenfläche trägt Papillen, die Flossenlänge beträgt vier Siebentel bis zwei Drittel der Mantellänge. Die Näpfe der Ten-

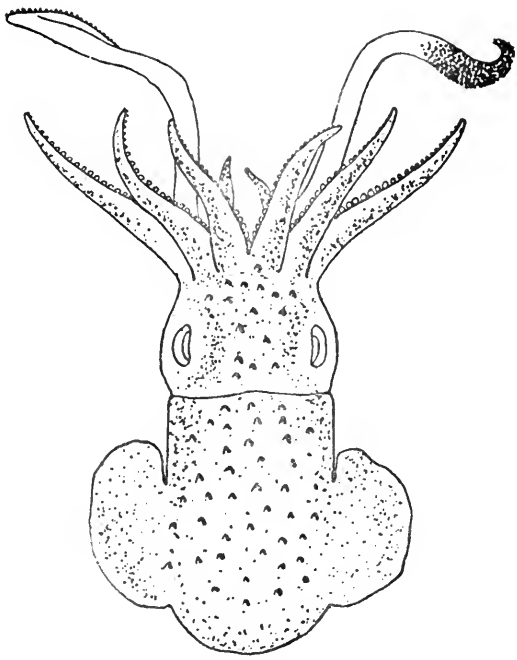


Fig. 36

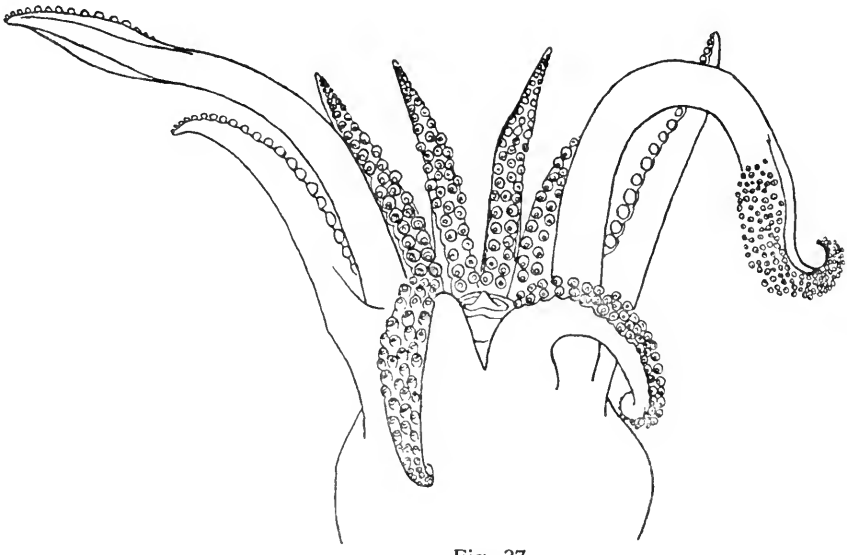


Fig. 37

Fig. 36. Rossia hyatti Verrill. $^3/_2$ nat. Größe. Nach Verrill.
Fig. 37. — — — Arme und Tentakeln. $^3/_1$ nat. Größe. Nach Verrill.

takel sind sehr klein, kugelig, gedrängt in acht bis zehn Reihen stehend. Alles dies deutet auf die Identität mit *R. glaucopis*. Die Näpfe der Arme stehen zweireihig am Grunde der Arme, dann gedrängter in etwa vier Reihen, nach der Spitze zu sind sie klein. Die Beachtung des Bildes (Fig. 37) zeigt, daß von einer regelmäßigen Anordnung der Saugnäpfe in vier Reihen, wie bei *R. macrosoma*, hier nicht die Rede ist, und daß die scheinbare Vierreihigkeit wohl eine verschobene Zweireihigkeit darstellt. — Die Art wird angegeben von der Ostküste Nordamerikas, von Massachusetts bis New Foundland, 57—100 Fd. (Verrill); West-Grönland, 25—40 Fd. (Posselt).

Ebenso möchte ich *R. palpebrosa* Owen hierher ziehen. Die meisten Autoren, auch Joubin, erwähnen keine Papillen der Rückenfläche, Appellöf betont sie. Dies läßt möglicherweise annehmen, daß den verschiedenen Autoren nicht dieselbe Art vorgelegen hat, oder daß die Stücke ohne Papillen sich vielleicht in einem schlechten Erhaltungszustande befunden haben mögen. Die Flossen sind groß, etwa drei Viertel bis vier Fünftel der Mantellänge. Die Saugnäpfe der Arme stehen ziemlich unregelmäßig, doch in zwei Reihen am Grunde und im allgemeinen in vier Reihen weiter hinauf, bei Männnchen und Weibchen gleich groß in den vier Längsreihen desselben Armes. Die Näpfe der Seiten- und Baucharme des Männchens größer als beim Weibchen. Die Näpfe des proximalen Teiles der Keule sind in den oberen Reihen ungefähr von gleicher Größe oder wenigstens nicht mehr als doppelt so groß wie in den unteren; gegen die Spitze zu nehmen sie allmählich und unmerklich an Größe ab und stehen hier in fünf bis sechs Reihen. Jatta (2) p. 139, Taf. 15 Fig. 11—20 beschreibt *R. palpebrosa* aus dem Mittelmeer; ich finde jedoch keines der oben (von Posselt und Appellöf) festgestellten Merkmale irgendwie deutlich ausgeprägt oder hervorgehoben.

R. palpebrosa wird angegeben von West-Grönland (Posselt); 80° N., 8° O., 260 Fd. (Appellöf); Arktisches Rußland (Herzenstein).

Verbreitung von *R. glaucopis*: West-Grönland, bis 349 Faden (Posselt); Faeroe Channel, 345 Fd. (Porcupine); nördlich der Shetland-Inseln, 60—100 Fd. (Jeffreys), 345 Fd. (Porcupine, Hoyle); Jan Mayen (Becher); Spitzbergen (Lönnberg); zwischen Spitzbergen und Beeren-Insel, zwischen Beeren-Insel und Norwegen, 123—191 Fd. (Appellöf); die ganze norwegische Küste, 40—250 Fd. (Lovén, Sars, Grieg); Bohuslän (Lönnberg); S.-W.-Irland, 250 Fd. (Smith, Nichols); Ostküste Nordamerikas, bis 450 Faden (Verrill); Patagonien, vor Cape Virgins, 52° 20′ S., 67° 39′ W., 55 Fd. (Hoyle).

Rossia macrosoma Delle Chiaje 1829. (Fig. 38—43.)

1829. Delle Chiaje, Mem. stor. animal. Taf. 71.
1838. Gervais und von Beneden p. 36, Taf. 6.
1839. Férussac und Orbigny p. 245. Sepioles Taf. 4 Fig. 13—24.
1851. Vérany p. 60, Taf. 23 Fig. a, b.

1869. Jeffreys (1) p. 133, Taf. 6 Fig. 6.
1890. Norman (1) p. 469.
1893. Appellöf (3) p. 8, Fig. 4 (Tentakelkeule).
1896. Jatta (2) p. 134, Taf. 2 Fig. 5; Taf. 15 Fig. 1—10 bis.
1900. Steenstrup (14) p. 292, Fig. 2; Taf. 16.
1902. Joubin (3) p. 118, Fig. 21, 22.
1842. Rossia Jacobi Ball., Proc. R. Irish Acad. II p. 139 ♀.
1842. Rossia Oweni Ball, l. c.
1853. — — Forbes u. Hanley 223, Taf. SSS Fig. 1 ♂.
1886. — — Hoyle (2) p. 114, Taf. 15 Fig. 1—9.
1889. — — Posselt (1) p. 141.
1889. — — Smith (2) p. 420.
1891. — — Lönnberg (1) p. 15.
1869. Rossia Panceri Targioni-Tozzetti p. 46. Taf. 7 Fig. 7 ♂.
1881. Rossia megaptera Verrill (6) p. 349. Taf. 38 Fig. 1; Taf. 46 Fig. 6. — Ebenso Verrill (7).
1898. — — Posselt (3) p. 277.
1902. — — Joubin (2) p. 133, Fig. 33.

Ohne Papillen auf der Rückenfläche. Flossen von mittlerer Größe, auf einigen Abbildungen kaum gleich der halben Mantellänge, bei den vorliegenden Stücken im allgemeinen gleich der Hälfte bis zu vier Siebenteln dieser Länge. Die Näpfe der Arme sind groß, an der Basis in zwei, weiter hinauf in vier Reihen angeordnet, auf den Seitenarmen bedeutend größer, als auf dem Dorsal- und Ventralpaar. Die Näpfe der Randreihen auf den Seitenarmen sind beim ♀ ein wenig, aber deutlich, größer, als die der Mittelreihen; beim ♂ vergrößern sie sich auf den Seitenarmen zum vielfachen der Napfgröße der Mittelreihen. Die Hektokotylisierung findet sich auf beiden Dorsalarmen (vorliegende Stücke von Neapel); oder abnormer Weise allein auf dem linken (Norman). — Die Tentakelkeule trägt etwa zehn Reihen von Saugnäpfen, diese

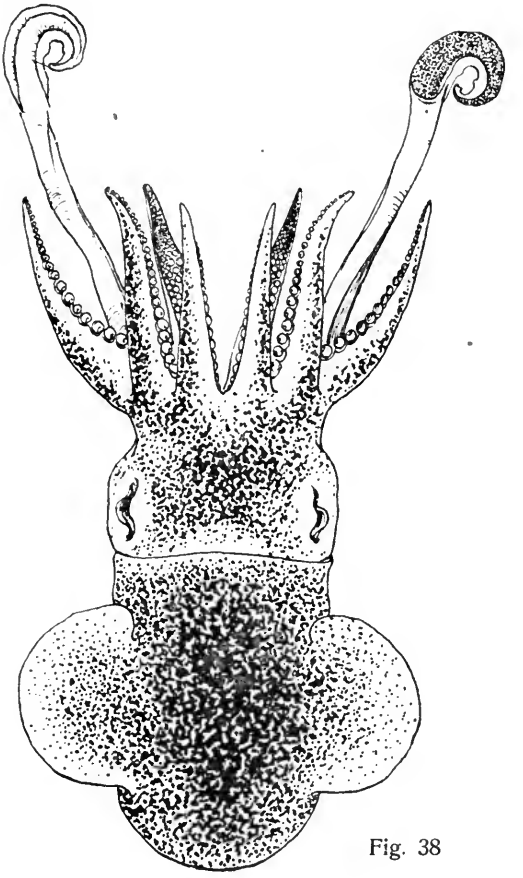


Fig. 38

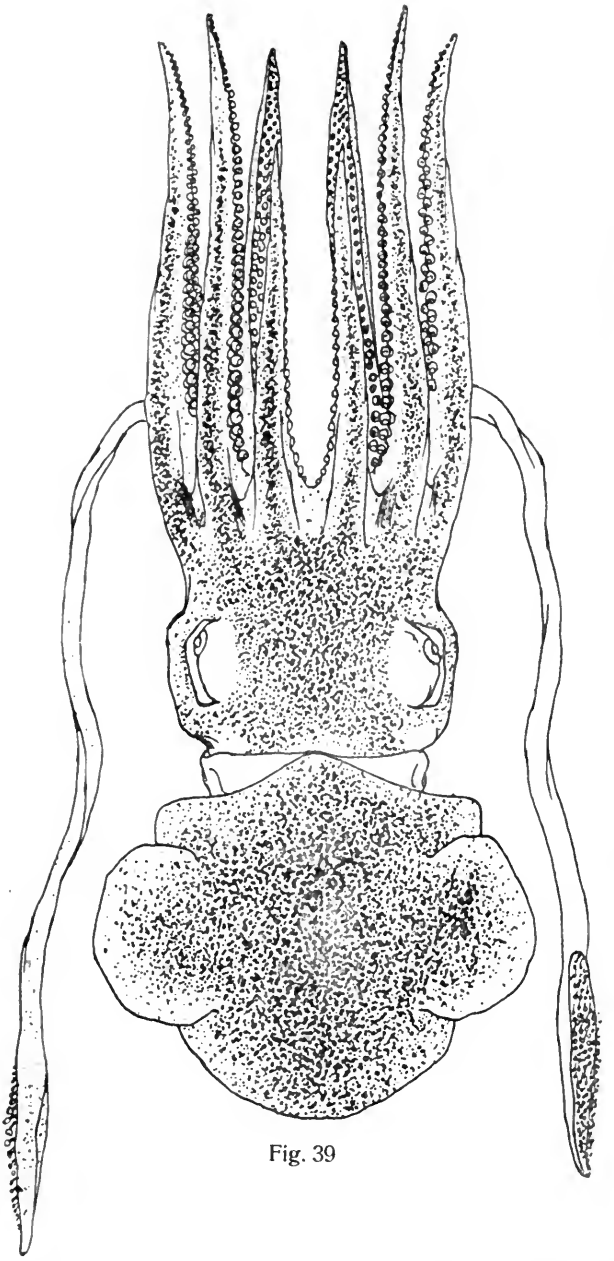


Fig. 39

Fig. 40

Fig. 41

Fig. 42

Fig. 38. Rossia macrosoma Delle Chiaje. Gut konserviertes Stück. Nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 39. — Schlecht konserviertes Stück. Nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 40. — Gladius. $^2/_1$ nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 41. — Stück des Armes des ♀, um die Verschiedenheit der Saugnapf-Größe in den äußeren und mittleren Reihen zu zeigen.

Fig. 42. — Tentakelkeule.

nehmen an Größe ab vom Grunde der Keule nach der Spitze zu; ebenso nehmen sie am Grunde der Keule selber an Größe ab von der Außenkante zu nach der Innenkante; die Näpfe der Außenreihen sind etwa drei- bis fünfmal so breit als die der Innenreihen.

Die Eier fanden sich abgelegt in Hohlräumen von *Esperia* (Lönnberg p. 17) oder in toten Schalen von *Cyprina islandica* (Steenstrup p. 295, 296).

Es hat sich herausgestellt, daß die nordische Form *(R. oweni)* von der Mittelmeerform *(R. macrosoma)* artlich nicht zu trennen ist; ebenso sind die *R. megaptera* Verrill kaum etwas anderes als sehr weiche Stücke von *R. glaucopis*.

Mantellänge ca. 40 mm; ein vorliegendes Stück des Hamburger Museums aus der Nordsee zeigt 48 mm.

Die Farbe der Spiritus-Stücke erscheint violettgrau fleichfarbig oder ziemlich rein fleischfarbig mit vielen kleinen purpurfarbenen Chromatophoren.

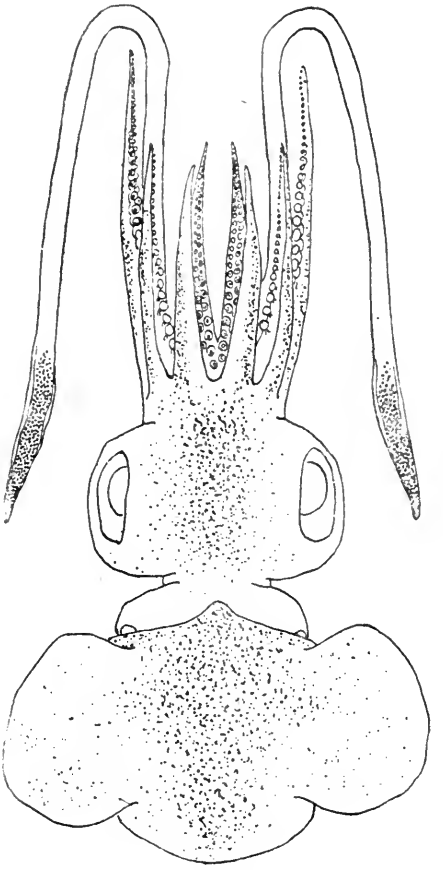


Fig. 43.
Rossia megaptera Verrill.
Nat. Größe. Nach Verrill.

Verbreitung: Irland, England, Schottland (s. Norman, außerdem Herdman, Nichols, Marine Biological Association) Nordsee (Hamburger Museum; der Fundort ist nicht genau, das Stück stammt aus dem Maule eines auf dem hiesigen Markte verkauften Gadus aeglefinus); Süd- und West-Norwegen (Sars nach Norman); Kattegat (Steenstrup, Lönnberg); Südschweden (Lovén, Lönnberg); Mittelmeer (Orbigny, Targioni-Tozzetti, Vérany, Jatta). Außerdem Mittelmeer, im atlantischen Ozean, in der Tiefe (512 m) bis zur Küste des französischen Sudan reichend (Fischer u. Joubin).

Die zwei als *R. megaptera* Verrill beschriebenen Stücke stammen von New Foundland, 150 Fd. (Verrill) und West-Grönland, 349 Fd. (Posselt).

Gattung Semirossia Steenstrup 1887.

Da bisher nur eine einzige Art dieser Gattung bekannt geworden ist, so ist es nicht sicher festzustellen, welche Merkmale der unten folgenden Artbeschreibung in die Gattungsdiagnose herübergenommen werden müssen.

Sicher aber gehört hierher der freie Mantelrand, ebenso die eigenartige Hektokotylisierung des Männchens, die nur am linken Dorsalarm auftritt. Ferner aber sind als wahrscheinlich zur Gattungsdiagnose gehörig zu erwähnen: Die außerordentliche Vergrößerung der Saugnäpfe des Männchens auf den mittleren Teilen des 2., 3. und 4. Armpaares; das plötzliche Auftreten von vier Reihen ganz kleiner Saugnäpfe an den Enden der Arme; schließlich der lappenförmig in die Papillenöffnung des Auges vorspringende Dorsalrand der Iris.

Semirossia tenera Verrill 1880. (Fig. 44—47.)

1880. Verrill, Am. Journ. Sci. Arts XX p. 392.
1880. — (2) p. 360.
1881. — (5) p. 103, Taf. 3 Fig. 5—5 b; Taf. 7 Fig. 2—2 d, 3—3 b.
1881. — (6) p. 357, Taf. 46 Fig. 2—2 d, 3—3 b; Taf. 47 Fig. 5—5 b.
1882. — (7) p. 385 (175), Taf. 33, Taf. 34 Fig. 1.
1891. Lönnberg (1) p. 18.
1886. Hoyle (2) p. 118.
1887. Steenstrup (12) p. 89 ff.
1881. Rossia patagonica Smith p. 22, Taf. 3 Fig. 3.
1886. — — Hoyle (2) p. 119, Taf. 15 Fig. 10—18.

Die Flosse ist nach Verrill's Beschreibung gleich $^2/_3$, nach den Abbildungen $^4/_7$ bis $^4/_5$ der Mantellänge. Die Dorsalfläche hat keine Papillen. Von den Armen ist das 2. Paar das längste.

Die Saugnäpfe der Arme sind deutlich in zwei Reihen angeordnet; nahe der Spitze der Arme werden sie ziemlich plötzlich ganz klein und stehen hier in vier Reihen gleich großer Näpfe; die Anordnung in vier Reihen ist nicht immer deutlich; jedenfalls aber ist diese mehrreihige, scharf von der zweireihigen Anordnung sich absetzende Bildung, außerordentlich bezeichnend. Die Saugnäpfe sind bei beiden Geschlechtern auf der Mitte aller Arme, besonders des 2., 3. und 4. Paares, vergrößert, beim Männchen aber ganz besonders stark. Der rechte Dorsalarm des Männchens zeigt ungefähr dieselbe Bildung wie beim Weibchen; der linke dagegen ist hektokotylisiert. Er ist verdickt, die Näpfe sind klein und zahlreicher als auf dem rechten Arm, und sind nur an der Basis des Armes in zwei Reihen geordnet, im übrigen stehen sie in vier unregelmäßig gedrängten Reihen. Auf der Ventralseite des Armes sind die Basal-Polster der Näpfe verlängert und hier findet sich eine über die proximalen zwei Drittel des Armes reichende Schutzhaut entwickelt. (Verrill bildet dieselbe nicht ab, beschreibt sie auch nicht; nach den Befunden der andern Mitglieder der Familie, vor allem aber nach dem von *S. patagonica*, muß sie als wohl ausgebildet angenommen werden.)

Die Näpfe auf der Tentakelkeule stehen in ungefähr acht Reihen, zwei oder drei dem Dorsalrande genäherte Reihen haben stark vergrößerte Saugnäpfe

mit gezähneltem Innenrande des Chitinringes. Kleine Schutzmembranen finden sich auf beiden Seiten der Keule; eine Schwimm-Membran ist wohl entwickelt.

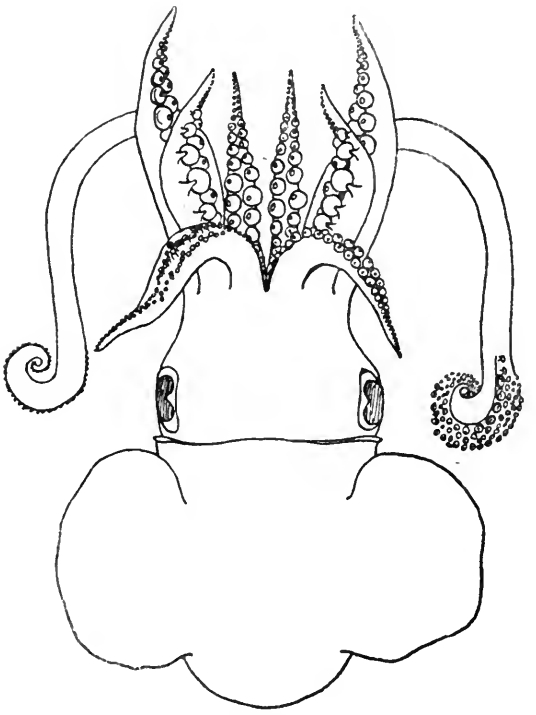


Fig. 44

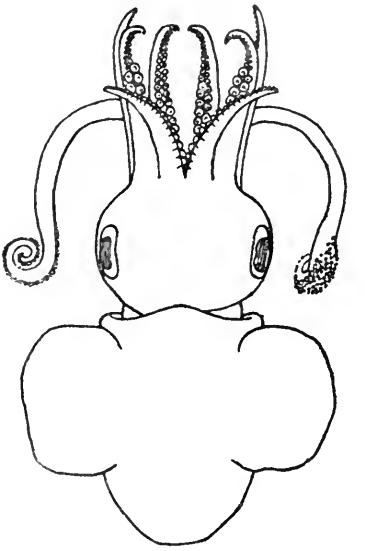


Fig. 45

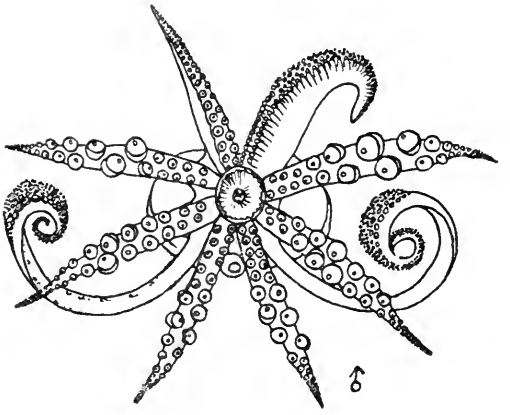


Fig. 46

Fig. 47

Fig. 44. Semirossia tenera Verrill ♂. $^2/_1$ nat. Größe. Nach Verrill.
Fig. 45. — — — ♀. $^2/_1$ „ „ „ „
Fig. 46. — — — Arme des hektokotilisierten ♂ von oben gesehen. $^2/_1$ nat. Größe. Nach Verrill.
Fig. 47. — — — Gladius. Nat. Größe. Nach Verrill.

Der Gladius ist dünn, dem von Rossia ähnlich, federförmig, mit breit lanzettlicher Fahne; die Breite derselben ist nicht ganz gleich $^2/_5$ ihrer Länge, die Länge gleich $^4/_9$ der Schulpenlänge.

Die Farbe des Tieres ist im Leben blaß und durchscheinend, mit zerstreuten rosenroten Chromatophoren. Bei Spiritus-Stücken ist die Grundfarbe rötlich, dicht bedeckt mit großen Chromatophoren, die sich auch auf der Innenfläche der Arme zwischen den Saugnäpfen finden. Der äußere Teil der Flossen ist, wie gewöhnlich, farblos. Ein heller Streif am Mantelrande. — Die Größe ist 25 bis 30 mm. — Verrill lagen eine größere Anzahl von Stücken vor.

Gar nicht zu unterscheiden von dieser Art, sowohl was die morphologischen, wie die Färbungs-Merkmale angeht, ist *S. patagonica* nach drei mir vorliegenden Stücken (einem Männchen der Hamburger Sammlung und zwei Weibchen der Berliner (Sammlung Plate)).

Verbreitung: Amerikanische Küste von 32°—40° N. (Verrill). — Halifax (43° N.) (Challenger, Hoyle). — Spitzbergen, Kings Bay (Lönnberg). — Nordküste von Sibirien (75—76° N., 113° 30′ — 115° 30′ O.) (Lönnberg). — Ost-, Süd- und West-Patagonien (Smith; Challenger (Hoyle), Hamburger Museum leg. Paeßler; Berliner Museum, leg. Plate).

Gattung Sepiola Leach 1817.

Körper kurz, ziemlich stumpf endigend. Kopf groß und breit, so breit wie die Mantellöffnung. Augenöffnung von einer Lidfalte fast ganz umgeben. Arme verhältnismäßig kurz, mit zwei Reihen von Saugnäpfen, die sich je nach den Arten gegen das Ende der Arme hin mehr weniger regelmäßig in vier Reihen anordnen können. Flossen halbkreisförmig, von etwa halber Körperlänge, mit breiter Basis angeheftet, nach vorn zu bezw. auch nach hinten die Basis häufig überragend. Mantel mit dem Kopfe in der dorsalen Mittellinie in breitem Bereiche verwachsen, doch nur durch verhältnismäßig dünne, oberflächliche Haut, sodaß der Kontur der vorderen Mantelkante deutlich durchscheint. Demgemäß ist der dorsale Nackenknorpel nicht entwickelt; die Knorpelspange des Trichters ist länglich, die entsprechende Knorpelleiste des Mantels linienförmig. Der Trichter endigt sehr spitz. Halsfurchen, ebenso wie Hals- und Nackenfalten sind nicht ausgeprägt. Der Gladius ist federförmig, kurz, nur etwa den vierten vorderen Teil des Mantelsackes einnehmend; die Fahne lanzettlich, allmählich in die Rhachis übergehend. Bei der schwächlichen Ausbildung des Gladius ist es möglich, daß dieser einer weiten Variation unterworfen ist; denn die von den einzelnen Arten gegebenen Abbildungen weichen recht beträchtlich von einander ab. Andrerseits aber ist es ebenso wahrscheinlich, daß die Bestimmungen der abgebildeten Stücke nicht einwandsfrei waren. Ich halte mich im Folgenden lediglich an die Beschreibung der von mir selber präparierten Schulpen. — Das gleiche ist zu sagen von der Bildung des Tintenbeutels, dessen Form Steenstrup einen ganz besonderen

systematischen Wert zuschreibt. Da ich über die Bestimmung keines der mir vorliegenden Stücke im unklaren war, so hatte ich keinen Grund, mein Material in größerer Menge zu zerschneiden, um den wirklichen Wert der Form des Tintenbeutels festzustellen.

Der Dimorphismus der Geschlechter ist bei der Gattung Sepiola ganz besonders stark ausgeprägt, und zwar für die einzelnen Arten so überaus bezeichnend, daß, wenn alle anderen Merkmale im Stiche lassen, die Bestimmung der regelrecht ausgebildeten Männchen keine Schwierigkeiten bieten kann. Zu bemerken ist hierbei, daß man unter einer größeren Anzahl von Männchen ab und zu ein Stück findet, bei dem der Dimorphismus unvollkommen ausgebildet, oder auch die Rechts- und Linksausprägung umgekehrt ist; ferner daß auf den beigegebenen bildlichen Darstellungen die Armkrone aus einander gelegt und von der Mundseite aus gesehen dargestellt ist, sodaß natürlich die in Wirklichkeit rechte bezw. linke Seite auf dem Bilde umgekehrt zur Darstellung kommen; es ist also stets der äußerste Arm der linken Seite der Abbildung tatsächlich der rechte Baucharm, der der rechten Seite der linke Baucharm.

Zunächst prägt sich der Dimorphismus beim Männchen aus durch eine Bildung, die man als Hektokotylisierung zu bezeichnen gewohnt ist; sie findet sich in normalem Zustande stets am linken Arm des 1. Paares. Oberhalb der beiden proximalen Saugnapf-Paare dieses Armes steht ein ziemlich unregelmäßig gebildeter, mehrfach eingeschnittener Querwulst, der wohl entstanden zu denken ist aus einem bezw. einem Paare stark umgewandelter, ihrer Näpfe verlustig gegangener Basalpolster; ferner sind die Basalpolster der vergrößerten Näpfe der Innenreihe dieses Armes zu einem, die betreffende Seitenfläche des Armes kennzeichnenden, gefalteten Längswulst umgebildet. Und schließlich haben sich die Basalwülste der weiter distal gelegenen kleineren Näpfe der Innenreihe pallisadenförmig verlängert und isoliert, sodaß die Seitenfläche des Armes ein kammartiges Aussehen erhält. Ein zweites Merkmal des Dimorphismus der Männchen ist die Verdickung des dritten Armpaares, zugleich mit der Verkleinerung der Saugnäpfe dieses Paares. Drittens sind am 1., 2. und 4. Paare eine für die einzelnen Arten ziemlich bestimmte Anzahl bestimmt gestellter Saugnäpfe mehr oder weniger stark vergrößert.

Weitere eigenartige Ausprägungen ergeben sich dadurch, daß die ovale Oberfläche des linken ersten Armes stark verbreitert sein kann *(oweniana)*; ferner dadurch, daß das dritte Armpaar bauchwärts eingebogen und in dieser Stellung fixiert ist *(oweniana* und *atlantica)*.

Für die Praxis ist schließlich noch zu bemerken, daß die vergrößerten Näpfe von Sepiola noch viel leichter abfallen als die übrigen, sodaß man sonst gute Stücke ohne all die charakteristischen Bildungen in die Hand bekommen kann; aber die auch nach diesen Verletzungen übrig bleibenden Merkmale des Dimorphismus gestatten wohl stets eine sichere Bestimmung der Arten.

Nordische Arten der Gattung Sepiola.

I. Dorsalarme am Grunde ohne oder fast ohne Verbindungshaut; der Spalt zwischen beiden reicht deshalb fast ebenso weit nach hinten wie der zwischen dem ersten und zweiten Armpaar. Saugnäpfe am Grunde der Keule klein aber deutlich, in etwa sechs bis sieben Reihen stehend. (Diese Verhältnisse sind mit einfacher Lupenvergrößerung deutlich zu erkennen.)

A. Näpfe der Arme nach den Spitzen der Ventralarme zu ganz allmählich etwas kleiner werdend, an den Spitzen selber in zwei Reihen stehend *S. rondeletii.*

B. Näpfe kurz vor den Spitzen der Ventralarme plötzlich ganz überaus klein werdend, hier in mindestens vier Reihen stehend *S. atlantica.*

II. Dorsalarme am Grunde ziemlich weit mit einander verwachsen, besonders beim ♂; der Spalt zwischen ihnen reicht deshalb längst nicht so weit nach hinten, wie der zwischen dem ersten und zweiten Armpaar. Saugnäpfe der Tentakel klein, in sehr vielen Reihen stehend, d. h. bei größeren Stücken auf dem mittleren Teil der Keule in weit über zwanzig Reihen, bei den jüngeren Stücken in etwa fünfzehn. Die Näpfe jüngerer Stücke sind absolut und relativ größer als die der älteren Stücke, sodaß diese Verhältnisse mit einfacher Lupen-Vergrößerung deutlich zu erkennen sind; bei den alten Stücken aber erscheinen die Näpfe staub- oder griesartig, sodaß die Reihen bei einfacher Lupen-Vergrößerung kaum zu zählen sind. Die Näpfe der Bucharme werden allmählich (aber nie plötzlich) nach der Spitze zu kleiner, schließlich ganz klein und stehen hier meist in drei oder vier Reihen. *S. oweniana.*

Diese drei Arten sind bereits von Orbigny — abgesehen von den bei diesem Autor üblichen Ungenauigkeiten — so gut gekennzeichnet, daß sie nie hätten verkannt werden dürfen. Zu bemerken ist, daß es in dem Schlüssel der Arten (l. c. p. 228 unter B) heißen muß ‚inférieures' statt ‚supérieures' (wie der Vergleich mit dem entsprechenden B auf p. 235 zeigt); ferner daß die Beschreibung der Näpfe auf der Tentakelkeule von *S. rondeletii* als ‚excessivement petites' irre führt, da diese Bezeichung nur für *S. oweniana* zutrifft; schließlich daß auf der sonst guten Abbildung von *S. oweniana* (Sepioles tab. 3 Fig. 1) ein beträchtlicher Habitusfehler sich vorfindet, indem der Spalt zwischen den Dorsalarmen sich ebenso weit nach hinten erstreckt, wie zwischen dem Dorsal- und Dorsolateralarm, während die weite Verwachsung der Dorsalarme bei *S. oweniana* eines der auffallendsten Merkmale darstellt.

Vérany, dessen schönes Werk auch heute noch für jeden Cephalopoden-Forscher unentbehrlich ist, nimmt nur eine einzige Art an, *S. rondeletti.* Die von ihm als typische Form der Art betrachtete Form ist *S. oweniana.* Die Figuren a und b auf Taf. 22 stellen dies sofort fest. Die von ihm p. 38 als Varietät aufgeführte, Taf. 22 Fig. c, d abgebildete Form ist dagegen die echte *S. rondeletti.*

Steenstrup stellt fünf Arten auf, nämlich zu den durch Orbigny festgestellten Arten noch zwei andere, die in die Rubrik II des oben gebrachten Schlüssels gehören, *S. petersii* und *S. scandica*. Von diesen soll die erstere dem Mittelmeer, die andere dem Nordmeer angehören; beide unterscheiden sich von *S. oweniana* dadurch, daß die Näpfe aller Arme nur in zwei Reihen angeordnet sind. Auch Carus schließt sich dieser Auffassung an. Mir liegen eine größere Anzahl Stücke der Rubrik II aus dem Mittelmeer, zwei Stücke von Gibraltar, viele von Plymouth und eines von Norwegen vor; und ich fühle mich außerstande, eine Unterscheidung zu machen zwischen Arten bezw. Varietäten, bei denen an den Spitzen der Ventralarme die Näpfe in zwei oder mehr Reihen angeordnet sind. Es scheint mir, daß schlecht konservierte Stücke stets nur zwei Reihen zeigen, besser konservierte drei oder vier, und daß die Anordnung in mehr Reihen bei den Weibchen leichter zustande kommt, als bei den Männchen. Ich halte demnach die Arten *S. petersii* und *S. scandica* für Synonyme von *S. oweniana*.

Jatta unterscheidet zwei Arten, *S. rondeletii* und *S. aurantiaca* nov. spec. Beide gehören zu *S. oweniana* (s. auch Boll. Soc. Napoli 17 p. 204 f.).

Joubin führt die echte *S. rondeletii* nicht auf, beschreibt dagegen *S. oweniana* unter drei Namen *(oweniana, scandica, rondeletii)*.

Mir stehen die Bilder der ältesten Autoren nicht zur Verfügung; ich glaube auch nicht, daß dieselben endgültig zu deuten sind. Deshalb nehme ich Orbigny als denjenigen Autor an, der zuerst Ordnung in die Gattung Sepiola gebracht hat und behalte seine Artbezeichnungen als maßgebend bei.

1. **Sepiola oweniana** Orbigny 1839. (Fig. 48—52.)

1839. Férussac und Orbigny p. 229, Sepioles Taf. 3 Fig. 1—5.
1887. Steenstrup 11.
1889—1893. Carus p. 452.
1902. Joubin (3) p. 89, Fig. 5.
1887. Sepiola scandica Steenstrup (11) p. 65.
1889. — — Posselt (1) p. 141.
1889. — — Giard.
1890. — — Norman p. 472.
1891. — — Lönnberg (1) p. 11.
1902. — — Joubin p. 85, Fig. 2.
1906. — — Fischer u. Joubin p. 329.
1851. Sepiola rondeletii Vérany Taf. 22 Fig. a, b.
1896. — — Jatta pt. p. 124.
1902. — — Joubin p. 85 Fig. 2.
1906. — — Fischer u. Joubin p. 328.
1896. Sepiola aurantiaca Jatta p. 130.

Die Gestalt ist beträchtlich gestreckter als bei den beiden andern Arten; die Breite des Mantelsackes zwischen den Flossen beträgt etwas mehr als die halbe Länge desselben. — Die Fahne einer Schulpe, die ich präpariert habe, ist in Form und Festigkeit schlecht ausgeprägt, ganz schmal lanzettlich, ihre Breite beträgt etwa $^1/_{30}$ der Schulpenlänge.

Die Grundfarbe ist ein helles Grau, das meist ausgesprochen ins Rötliche spielt. Die Chromatophoren des Rückens sind meist klein, mit nur wenigen großen darunter, violett oder weinrot; die Besetzung mit Chromatophoren ist sparsamer, als bei den andern Arten, nur nach dem Hinterende des Leibes zu

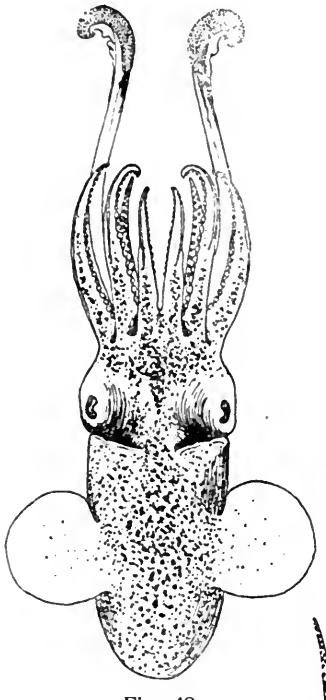


Fig. 48

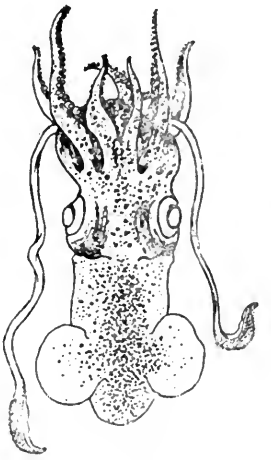


Fig. 49

Fig. 50

Fig. 52

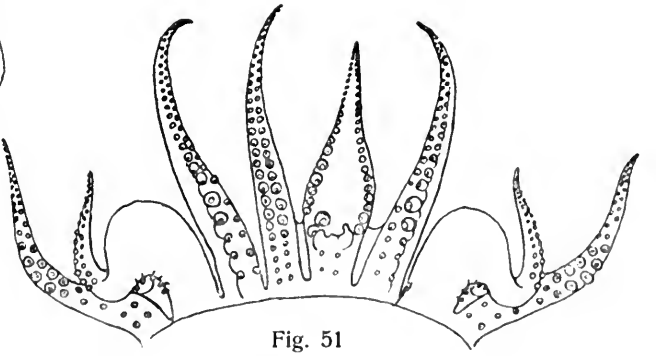


Fig. 51

Fig. 48. Sepiola oweniana Orbigny. ♀. Nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 49. — — — Ein ♂ mit kleineren und weiter nach hinten gestellten Flossen. Nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 50. — — — Tentakelkeule. $^2/_1$ nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 51. — — — ♂. Auseinandergelegte Armkrone. $^3/_2$ nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 52. — — — Gladius. $^7/_1$ nat. Größe. Original-Zeichnung.

stehen sie dichter. Auf der Bauchseite finden sich entweder kleinere oder größere Chromatophoren, eben so zerstreut wie bei *S. atlantica*. Die Chromatophoren der Arme sind klein oder von mittlerer Größe.

Die Männchen unterscheiden sich von den Weibchen durch eigenartige Ausbildung der Arme, ebenso wie durch die Vergrößerung einiger Saugnäpfe; doch erreichen die Näpfe niemals eine so absonderliche Größe, wie bei den andern beiden Arten. Am 4. Armpaar finden sich vier bis fünf Paare vergrößerter Näpfe. Das 3. Paar trägt nur ganz kleine Näpfe; die Arme sind stark verdickt, in ihrem proximalen Teile nach dem Munde zu stark eingebogen, in ihrem distalen Teile nach vorn gewandt. Das 2. Armpaar zeigt auf der Außenreihe etwa fünf vergrößerte Näpfe, nicht jedoch auf der Innenreihe. Der rechte Arm des 1. Paares trägt eine Anzahl von Paaren etwas vergrößerter Saugnäpfe. Der linke Arm des 1. Paares ist außerordentlich bezeichnend für die Art durch seine große Verbreiterung und das dadurch hervorgebrachte starke Auseinanderweichen der beiden Reihen von Saugnäpfen. Über dem subbasalen Querwulst finden sich zwei bis drei vergrößerte Näpfe auf der Innenreihe, dann einige kleinere und dann eine Anzahl wieder etwas vergrößerte; der gefaltete Längswulst an der Seitenfläche (d. h. an der der Medianlinie des Tieres zugekehrten Fläche) des Armes ist deutlich ausgeprägt, dagegen scheint die bei den übrigen Arten übliche Verlängerung der Polster der Näpfe nach dem distalen Drittel des Armes zu wenig oder garnicht ausgebildet. — Es finden sich nicht selten männliche Stücke mit unvollkommen ausgebildetem Dimorphismus.

Ein recht bemerkenswerter Unterschied findet sich zwischen den ganz großen und mittelgroßen Stücken dieser Art vor; und dieser hat es ganz gewiß mit verschuldet, daß die Artbestimmung bisher so unsicher war, bezw. daß eine große Menge von Stücken, darunter sämtliche mittelgroßen Stücke von *S. oweniana*, nicht genau bestimmt werden konnten. Den sicheren Weg führt hier einzig und allein die Untersuchung der männlichen Stücke, denen sich dann die Weibchen durch Habitus-Vergleichung der zugleich gefangenen Stücke wie durch die übrigen Merkmale anschließen lassen. Besagte mittelgroße Stücke halten nämlich in der Bildung der Saugnäpfe auf der Tentakelkeule grade die Mitte zwischen *S. oweniana* und *S. rondeletii*, sowohl in der Anzahl der Reihen wie in der Größe der Saugnäpfe. Während die großen Stücke von *S. oweniana* sehr viele, weit über zwanzig Reihen von Saugnäpfen aufweisen und diese selber ganz minimal erscheinen, während andererseits *S. rondeletii* nur sechs bis sieben Reihen ziemlich großer Saugnäpfe besitzt: so finden wir bei den mittelgroßen *S. oweniana* die Näpfe in etwa dreizehn Reihen angeordnet, und die Näpfe selber halten in der Größe etwa die Mitte zwischen den alten Stücken von *S. oweniana* und *S. rondeletii;* und zwar sind die Näpfe bezw. Hornringe derselben bei den mittleren Stücken von *S. oweniana* nicht nur relativ, sondern auch absolut größer als bei den ganz ausgewachsenen.

Jatta hat unter dem Name *S. rondeletii* die beiden Arten *S. rondeletii* und *S. oweniana* völlig zusammengeworfen; die meisten seiner Abbildungen

beziehen sich indes auf *S. oweniana*; so gibt das Bild Taf. 14 Fig. 28 eine gute Darstellung des 1. und 2. linken Armes eines Männchens, ebenso Fig. 26 der ausgebreiteten Corona. — *S. aurantica* Jatta gehört zu *S. oweniana,* wie die Bilder auf Taf. 14 klar zeigen.

Auch Joubin hat den Tatbestand nicht erkannt; seine *S. rondeletii* ist eine *S. oweniana.*

Mir liegen eine große Anzahl von Stücken vor aus den verschiedensten Teilen des Mittelmeeres, von Plymouth und von Kvernaesfjord (Christiania) 80—100 Faden.

Verbreitung: Mittelmeer (Orbigny, Vérany, Carus, Steenstrup); Atl. Ozean an der afrikanischen Küste bis zum französischen Sudan reichend, 106—512 m. (Fischer u. Joubin); Irland (Nichols); Westküste Schottlands (Norman); Faröer (Steenstrup); Roskoff (Giard); Dänemark und Schweden bis Kattegat. Süd- und West-Norwegen (Posselt).

2. Sepiola rondeletii Orbigny 1839. (Fig. 53—57.)

1839. Férussac u. Orbigny p. 230. Sepioles Taf. 1 Fig. 1 - 6, Taf. 2, Taf. 3 Fig. 6—9.
1851. Vérany Taf. 22 Fig. c, d.
1889—1893. Carus p. 452.

Bei der bisher herrschenden großen Unsicherheit in der Bestimmung der Arten des Genus Sepiola dürfte es nicht ausgeschlossen sein, daß auch diese Art des Mittelmeeres sich in den west- und nordeuropäischen Meeren findet, wie es ja auch bereits mehrfach behauptet ist. Zu den oben bereits p. 48 im Schlüssel aufgeführten Merkmalen sei noch folgendes nachgetragen:

Die Gestalt des Mantelsackes ist eigentlich immer kurz beutelförmig, mit sehr stumpfem Hinterende; die Breite zwischen den Flossen beträgt meist drei Viertel der Mantellänge. — Die Fahne des Gladius ist schmal lanzettlich und nimmt etwa die Hälfte der ganzen Gladiuslänge ein; ihre Breite ist etwa $^1/_{15}$ der Länge. Die Form der Fahne ist im allgemeinen deutlich ausgedrückt. — Die Grundfarbe der Spiritus-Stücke ist eine helle graue Fleischfarbe, meist etwas ins Violette spielend. Auf dem Rücken stehen viele violette, meist mehr ins Blaue spielende Chromatophoren, kleinere und größere gemischt, meist (mit Ausnahme der Flossen) so dicht stehend, daß die Rückenfläche des Mantelsackes eine dunkel grauviolette Gesamtfärbung erhält. Auf der Bauchseite sind die Chromatophoren meist gut isoliert, nicht so groß und nicht so weit stehend, wie bei S. *atlantica.* Die Ventralfläche des Kopfes und der Arme ist mit ziemlich kleinen Chromatophoren bestanden, die ebenfalls längst nicht so groß sind, wie bei S. *atlantica.*

Der Dimorphismus der Geschlechter drückt sich in den folgenden Merkmalen des Männchens aus: Am 4. Armpaare finden sich vier bis sechs Paare stark vergrößerter kugelförmiger Näpfe. Das 3. Armpaar besitzt lauter kleine Näpfe und ist nicht eingebogen. Das 2. Armpaar zeigt, wie das 4., vier bis

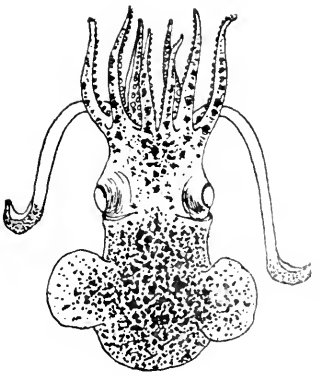


Fig. 53

Fig. 54

Fig. 55

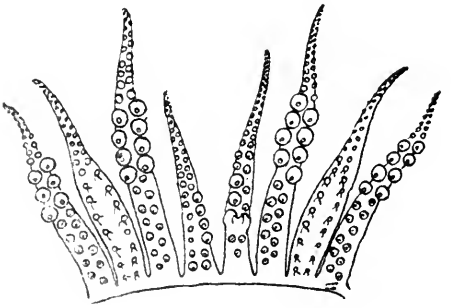


Fig. 56

Fig. 57

Fig. 53. Sepiola rondeletii Orbigny. ♀. Nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 54. — — — Arm-Ende. $^2/_1$ nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 55. — — — Tentakelkeule. $^2/_1$ nat. Größe. „ „

Fig. 56. — — — ♂. Auseinandergelegte Armkrone. $^2/_1$ nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 57. — — — Gladius. $^{10}/_1$ nat. Größe. Original-Zeichnung.

sechs Paare stark vergrößerter Näpfe. Am 1. rechten Arme finden sich etwa vier schwach vergrößerte Näpfe auf der Innnenreihe; die entsprechenden der Außenreihe sind dagegen klein. Der 1. linke Arm zeigt oberhalb des subbasalen Wulstes zwei bis drei große Näpfe auf der Innenreihe; (die entsprechenden der Außenreihe sind ganz schwach vergrößert;) die Polster dieser Näpfe sind als ein faltiger Wulst auf der Innenseite des Armes entwickelt. Die distale Hälfte des Armes ist hektokotylisiert, indem die Polster der Näpfe der Innenreihe sich verlängern und ziemlich eng an einander schließen, wodurch ein kammförmiges Aussehen der ganzen Reihenbildung hervorgebracht wird. — Hervorzuheben ist noch, daß die vergrößerten Näpfe dieser Art größer sind als bei S. *atlantia* und sehr viel größer als bei S. *oweniana*.

Die Mantellänge des größten mir vorliegenden Stückes ist 22 mm.

Als Autor der Art wird gewöhnlich Leach angegeben; doch führt Leach, Zoolog. Misc. III p. 140 (1817) nur den Namen auf. Die ersten, die die Art sicher bekennzeichnet haben, sind Férussac und Orbigny.

Mittelmeer, vielleicht bezw. wahrscheinlich auch nordisch.

3. **Sepiola atlantica** Orbigny 1839. (Fig. 58—62.)

1839. Férussac u. Orbigny p. 235, Sepioles Taf. 4 Fig. 1—12.
1848—1853. Forbes u. Hanley p. 217, Taf. MMM Fig. 2.
1887. Steenstrup (11).
1889. Giard.
1889. Posselt (1) p. 141.
1890. Norman p. 473.
1896. Lönnberg (1) p. 12.
1902. Joubin p. 91 Fig. 6, 7.


Fig. 58

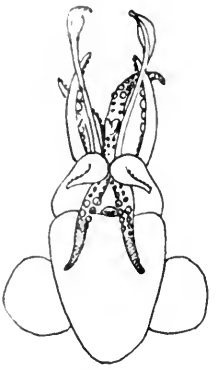


Fig. 59


Fig. 60

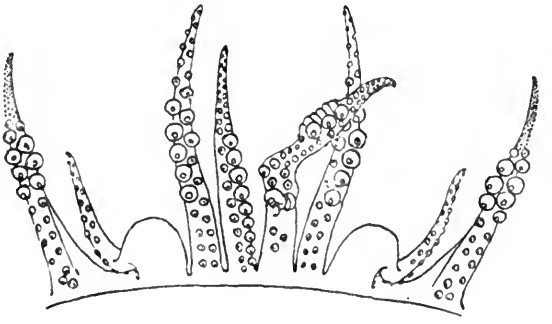


Fig. 61


Fig. 62

Fig. 58. Sepiola atlantica Orbigny. ♂. Nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 59. — — — ♂. Ventral-Ansicht. Nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 60. — — — Arm-Ende. $^{2}/_{1}$ nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 61. — — — ♂. Auseinandergelegte Armkrone. Nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 62. — — — Gladius. $^{9}/_{1}$ nat. Größe. Original-Zeichnung.

Zu den bereits oben p. 48 gegebenen wichtigen systematischen Merkmalen sei noch folgendes hinzugetragen: Die Form ist selten beutelförmig mit breitem, stumpfen Ende; meist ist sie kurz zylindrisch oder konisch, mit etwas spitz zugerundetem Hinterende. Die Breite des Mantels zwischen den Flossen ist im allgemeinen gleich vier Siebenteln der Mantellänge, höchstens gleich zwei Dritteln. — Die Saugnäpfe am Grunde der Keule stehen in etwa sechs Reihen; nach der Spitze der Keule zu werden sie bedeutend kleiner, ebenso am Grunde der Keule nach der ventralen Seite zu. — Der Gladius ist kräftiger und typischer ausgebildet als bei den andern beiden Arten; die breit lanzettliche Fahne erreicht etwa $^3/_7$ der Schulpenlänge; seine Breite ist etwa gleich $^1/_4$ der Fahnenlänge und $^1/_{10}$ der Gesamtlänge des Schulpes.

Die Grundfarbe der Spiritus-Stücke ist eine helle graue Fleischfarbe, die entweder indifferent oder etwas mehr ins rötliche oder violette spielend ausgeprägt ist. Die Chromatophoren sind dunkel grauviolett, manchmal auch mehr bläulich oder weinrötlich. Auf dem Rücken sind sie meist klein, bis staubförmig, nach den Flossen zu und nach hinten größer, manchmal auch auf dem übrigen Bereich der Rückenfläche. Die Dorsalfläche des Kopfes ist manchmal ziemlich schwach mit Chromatophoren bestanden, manchmal aber auch völlig von diesen gefärbt. Auf der Ventralfläche finden sich bald größere, bald kleinere Chromatophoren, meist gemischt und meist die großen überwiegend und wohl isoliert.

Die Arme des Männchens sind folgendermaßen umgestaltet. Am 4. Armpaare sind vier bis fünf Napfpaare stark vergrößert. Das 3. Paar besitzt nur kleine Näpfe; jeder Arm ist zunächst nach dem Munde des Tieres zu stark eingebogen bis zur Berührung mit dem Arm der Gegenseite; von da aus divergieren die Enden der Arme ventralwärts. Durch diese Bildung wird das 4. Armpaar ganz an die Ventralfläche des Tieres gepreßt, was den Männchen dieser Art einen ganz eigentümlichen Habitus gibt. Am 2. Armpaar sind vier bis fünf Näpfe der Außenreihe stark vergrößert; die Innenreihe besitzt etwa drei, indessen nicht so stark vergrößerte Näpfe. Der rechte Arm des 1. Paares zeigt auf der Innenreihe etwa vier bis fünf vergrößerte Näpfe, während die der Außenreihe ihre gewöhnliche Bildung aufweisen. Der linke Arm des 1. Paares ist überaus charakteristisch ausgebildet. Oberhalb des subbasalen Wulstes finden sich auf der Innenreihe zwei bis drei nicht sehr stark vergrößerte Näpfe; die dazu gehörigen Polster sind zu einem unregelmäßig gefalteten Wulste auf der Seitenfläche des Armes umgewandelt. Auf der distalen Hälfte der Innenreihe finden sich etwa drei stark vergrößerte Näpfe mit derselben Umbildung der dazu gehörigen Polster. Die Umwandlung der Polster am übrigbleibenden distalen Ende des Armes ist nicht bemerkenswert ausgeprägt und nähert sich mehr der Bildung, wie bei den Weibchen. Durch die Ausbildung der zwei gefalteten Wülste an der Seitenfläche des Armes zeigt dieser zwei chiragrische Verdickungen und Verbiegungen.

Das größte vorliegende Stück hat 21 mm Mantellänge. Viele Stücke von Plymouth und Neapel lagen vor.

Verbreitung: Faröer (Steenstrup), Kanal-Inseln (Norman), Irische See (Hoyle, Herdman), Plymouth (Biologische Station), Kanal und Pas de Calais (Giard), Kattegatt, Süd-Schweden, Süd- und West-Norwegen (Steenstrup, Posselt, Lönnberg). Ferner Mittelmeer; Atlantischer Ozean südlich bis zur Küste von Marocco (Joubin 2).

Familie Sepiidae.

Die Diagnose s. pag 24.

Gattung Sepia Linné 1766.

Körper länglich, Breite (ohne Flosse) etwa gleich der halben Länge des Mantelsackes; stets etwas platt gedrückt. Flossen schmal, als ein überall annähernd gleich breiter Rand fast die ganze Längsseite des Mantels umsäumend, am Hinterende meist deutlich unterbrochen. Keine Drüsenporen, weder am Hinterende des Mantels, noch auf seiner Ventralfläche. — Kopf dick, mit dicken vorspringenden Augen; diese mit Lidfalte. Arme kurz, mit vier oder zwei Reihen von Saugnäpfen; im ersteren Falle die Mittelreihen etwas größer. Bei *Sepia officinalis* und *orbignyi* ist die Vierreihigkeit sehr deutlich; bei *S. elegans* stehen sie in zwei Reihen, schieben sich aber, besonders auf der proximalen Hälfte, so zusammen, daß sie sich unregelmäßig in drei bis vier Reihen anordnen. Keine Schutz- und Schwimmsäume. — Trichter nur an seiner distalen Hälfte frei, im übrigen völlig mit dem Halse verwachsen; demnach ist keine Spur der Adduktoren des Trichters zu bemerken. Keine Trichtergrube. Trichterknorpel ohrförmig, vorn beträchtlich breiter als hinten, mit tiefer Grube. Der entsprechende Knorpel auf der Innenfläche des Mantels nicht so lang, wie der Trichterknorpel, eine zusammengedrückte, ziemlich breite und hohe Erhebung darstellend. — Die Tentakelkeule hat fünf Reihen von Saugnäpfen; die mittlere trägt besonders große Näpfe; in dem Schlüssel der Arten sind unter den ‚großen Näpfen' solche verstanden, die größer sind, als irgendwelche Näpfe der beiden die Mittelreihe flankierenden Reihen. — Eine befriedigende Morphologie und Nomenklatur der Merkmale des Sepia-Schulpes gibt es noch nicht; ich ziehe es daher vor, die Schulpen der drei nordischen Arten nicht näher zu beschreiben; sie sind so außerordentlich bezeichnend und zeigen so leicht wahrnehmbare Unterschiede, daß die beigefügten Original-Abbildungen zur sicheren Bestimmung der Arten genügen.

Nordische Arten der Gattung Sepia.

1. Farbe im allgemeinen violettschwärzlich oder grauschwärzlich. Der Winkel des dorsalen Vorsprungs am vorderen Mantelrande beträgt einen rechten Winkel oder mehr. Die Flosse beginnt fast unmittelbar hinter dem vorderen Mantelrande, ihr freier Rand überragt denselben nach vorn, ebenso wie das Hinterende des Mantelrandes nach hinten. Die Näpfe der Arme stehen

deutlich in vier Reihen. Die Tentakelkeule ist länglich lanzettlich, fast so lang wie die Dorsalarme, die Reihe der großen Näpfe (siehe p. 56) zählt fünf, bezw. auf dem linken Arm vier. Der Schulp hat hinten einen kleinen Dorn, der gar nicht oder ganz schwach über das Hinterende des Mantels hinausragt. Mantelbreite beträchtlich größer als die halbe Mantellänge.
S. officinalis.

II. Farbe im allgemeinen violettrötlich. Der Winkel des dorsalen Vorsprungs am vorderen Mantelrande beträgt beträchtlich weniger als einen rechten Winkel. Die Flosse beginnt beträchtlich hinter dem vorderen Mantelrande; ihr freier Rand reicht nie bis an diesen heran. Tentakelkeule kurz halbeiförmig, etwa halb bis zwei drittel so lang wie die Dorsalarme. Mantelbreite der halben Mantellänge gleichkommend oder geringer.

A. Die Armnäpfe stehen bei gut konservierten Stücken in vier Reihen. Die Reihe der großen Näpfe auf den Tentakeln zählt vier bezw. am linken Arm drei oder vier. Schulp hinten mit langem Dorn, der äußerlich weit aus dem hinteren Ende des Mantelsackes heraus ragt. Mantelbreite etwa gleich der halben Mantellänge. *S. orbignyana.*

B. Die Armnäpfe stehen bei gut konservierten Stücken in zwei Reihen. Die Reihe der großen Näpfe auf der Tentakelkeule zählt drei. Der Schulp hat keinen Dorn, dagegen auf dem hinteren Teile der Dorsalfläche und am Hinterende eine hochstehende Rippe, die äußerlich nicht wahrnehmbar ist. Mantelbreite längst nicht gleich der halben Mantellänge.
S. elegans.

1. **Sepia officinalis** Linné 1758. (Fig. 63, 64).

1758. Linnaeus, Systema Naturae Ed. X, p. 658.
1835—1848. Férussac u. Orbigny p. 260. Seiches Taf. 1, Taf. 2, Taf. 3 Fig. 1, 2, 3; Taf. 17 Fig. 1—12.
1851. Vérany p. 65, Taf. 24, 25.
1890. Norman (1) p. 483.
1896. Jatta p. 149, Taf. 2 Fig. 3, Taf. 3 Fig. 3, Taf. 7 Fig. 18, Taf. 15 Fig. 37—47, Taf. 16 Fig. 1—9.

Die Mantelbreite ist stets größer als die halbe Mantellänge. Die Farbe des lebenden Tieres ist von Vérany ausführlich beschrieben. Spiritus-Stücke sind im allgemeinen dunkel violett-schwarzgrau; teils zeigen sie auf dem Rücken Tuberkel, teils sind sie glatt.

Diese Art wird (nach Vérany) bis 5 Kilogramm schwer; das hierzu gehörige Längenmaß ist nicht angegeben. Stücke von über 200 mm Mantellänge sind in den nordischen Gewässern sicherlich nicht ungewöhnlich.

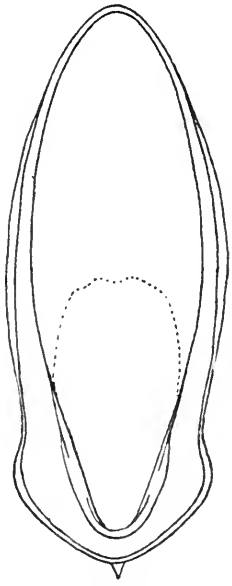


Fig. 64

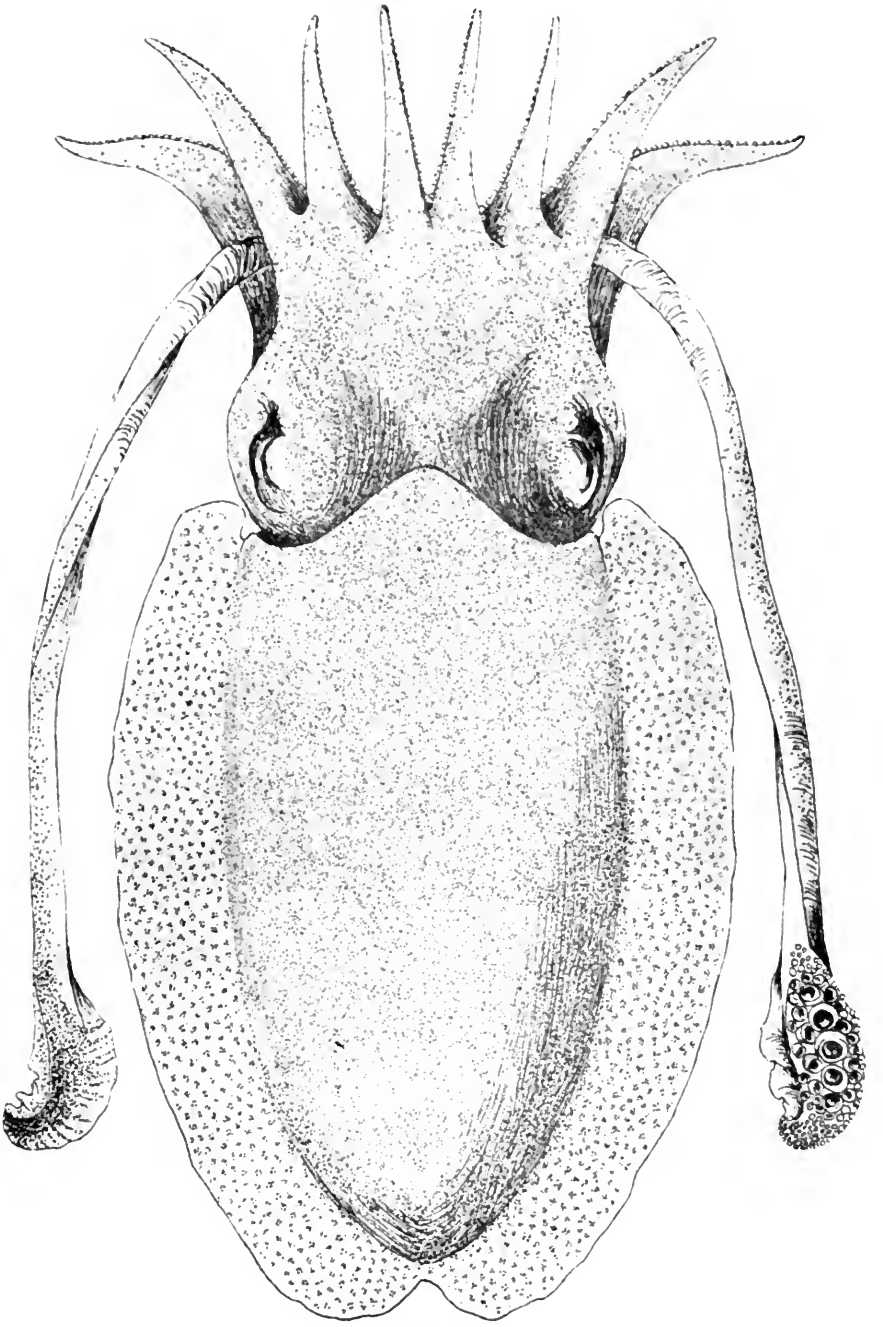


Fig. 63

Fig. 63. Sepia officinalis L. Natürl. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 64. — — Schulp eines anderen Stückes von der Ventralseite. Nat. Größe. Original-Zeichnung.

Ob es gut ausgeprägte Varietäten dieser Art gibt, vor allem ob die von Lafont beschriebenen Arten *S. Fischeri* und *S. Filliouxii* solche darstellen, vermag ich nach dem mir vorliegenden Material nicht zu entscheiden.

Verbreitung: Mittelmeer (Orbigny, Vérany, Carus, Jatta), West-Afrika, Canaren (Férussac u. Orbigny); Azoren (Girard), Portugal, Spanien, Frankreich, Großbritannien, Nordsee (viele Autoren), Kattegatt. (Lönnberg (1) p. 19, Posselt (1) p. 142.)

2. **Sepia orbignyana** Férussac 1826. (Fig. 65, 66.)

1826. Férussac (t. Jatta (1) p. 156).
1896. Jatta (2) p. 156, Taf. 4 Fig. 4, Taf. 7 Fig. 17, 21; Taf 16 Fig. 9—16.
1902. Hoyle (9) p. 100.
1839. S. rupellaria Férussac u. Orbigny p. 274, Taf. 3 Fig. 10—13.

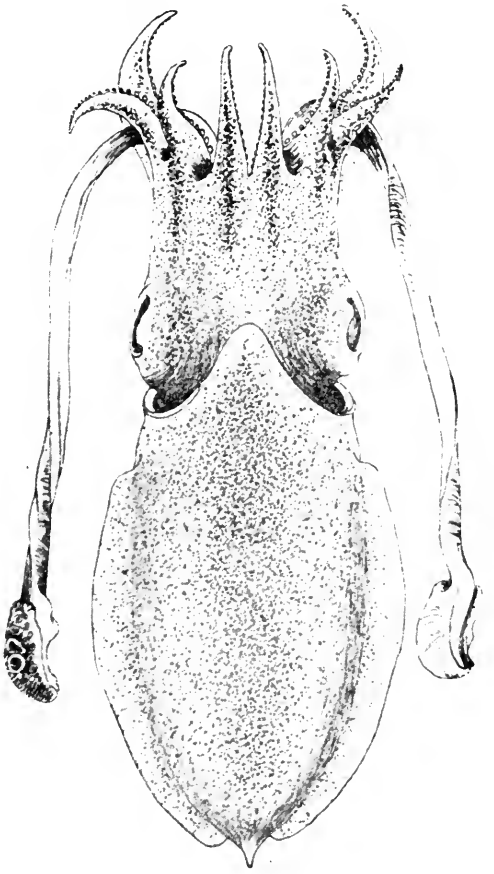


Fig. 65

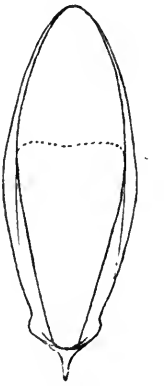


Fig. 66

Fig. 65. Sepia orbignyana Férussac. Nat. Größe Original-Zeichnung.
Fig. 66. — — — Schulp eines anderen Stückes von der Ventralseite. Nat. Größe. Original-Zeichnung.

1853. S. rupellaria Forbes u. Hanley p. 241, Taf. PPP Fig. 2.
1890. — — Norman (1) p. 484.
1851. S. elegans Blainville. Vérany p. 70, Taf. 26 Fig. a, e.

Spiritus-Stücke sind auf dem Rücken violettrötlich gefärbt. Die ausführliche Beschreibung der Färbung des lebendes Tieres findet sich bei Vérany.

Die gewöhnliche Größe der Stücke ist etwa 70 mm Mantellänge, 90 mm bis zum Anfang der Arme; das Maximum dieses letzteren Maßes beträgt nach Vérany 150 mm.

Verbreitung: Mittelmeer (Orbigny, Vérany, Carus, Jatta), lusitanische Küste Frankreichs (Fischer), Irland, England (Norman).

3. **Sepia elegans** Orbigny. (Fig. 67—69.)

1839. Férussac u. Orbigny p. 280, Seiches Taf. 8 Fig. 1—5; Taf. 27 Fig. 3—6.
1890. Norman (1) p. 484.
1896. Jatta (2) p. Taf. 5 Fig. 5; Taf. 7 Fig. 13; Taf. 8 Fig. 7, 8; Taf. 16 Fig. 20—30.
1902. Hoyle (9) p. 200.
1851. S. biserialis Denys de Montfort; Vérany p. 73, Taf. 26 Fig. f, k.

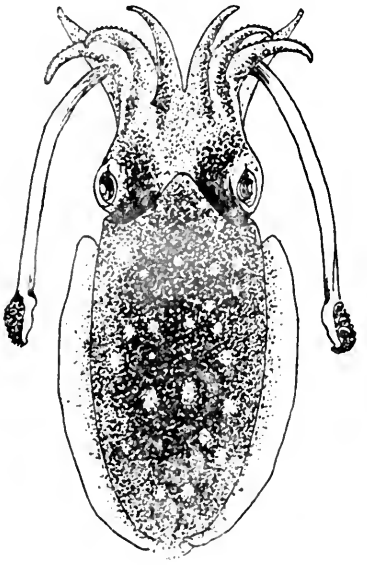


Fig. 67

Fig. 68

Fig. 69

Fig. 67. Sepia elegans Orbigny. Nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 68. — — — Schulp von der Ventralseite. Nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 69. — — — Hinterende des Schulpes von der Dorsalseite. Nat. Größe. Original-Zeichnung.

Die Farbe des lebenden Tieres ist im allgemeinen weißlich lila, durch die Chromatophoren weinrot, mit einer neben der Mittellinie des Rückens gelagerten Doppelreihe großer, nicht ganz regelmäßig geformter und gestellter, fast warziger, unrein gefärbter Flecke. Auf der hellen, im Leben opalisierenden Bauchseite findet sich nahe dem Mantelrande je eine Reihe linearer opalweißer oder silbriger Flecke. (Genaue Beschreibung s. Vérany.) Erwachsene Stücke haben etwa 50 mm Mantellänge.

Verbreitung: Mittelmeer (Orbigny, Vérany, Carus, Jatta etc.), lusitanische Küsten Europas (Fischer etc.), Irland (Nichols), England (Norman, Hoyle, Marine Biological Association).

Familie Spirulidae.

Spirula peronii Lamarck 1822. (Fig. 70.)

Diese Art ist hier nur anhänglich aufzuführen; sie kommt wohl sicher im Gebiet nicht vor; doch werden die an der Oberfläche treibenden leeren Schalen des öfteren bis über den 50. Breitengrad hinaus in unser Gebiet geführt.

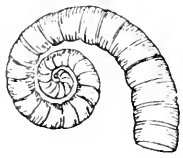


Fig. 70.
Spirula peronii Lam.
Schale. Nat. Größe.
Original-Zeichnung.

Unterordnung Oegopsida.

Familien der nordischen Oegopsida.

I. Trichter frei, d. h. mit der Innenfläche des Mantels nicht verwachsen, sondern mit derselben durch je zwei zusammengehörige Knorpelpaare nach Bedarf artikulierend (Fig. 73).

A. Trichterknorpel einfach, d. h. länglich oder schwach verjüngt, mit annähernd parallelen Rändern und gerader, schmälerer oder breiterer Längsfurche, nie eine Querfurche. Ventrale Mantelknorpel je eine schmale oder breite fadenförmige Längsleiste, nie eine Querleiste (Fig. 73).

1. Gladius federförmig, Loligo-artig, d. h. aus einer vorn freien Rhachis und einer schlank blattförmigen, mehr oder weniger dachförmigen Fahne bestehend, die nach hinten allmählich ausläuft, ohne einen hohlen Endkonus zu bilden.

a. Zwei Reihen Saugorgane auf den Armen, die sich bei den Erwachsenen zum größeren Teil in Haken verwandeln. Vier Reihen von Saugorganen auf der Tentakelkeule, die sich bei den Erwachsenen zum Teil oder ganz in Haken verwandeln; außerdem auf der Keule ein karpaler Haftapparat, bestehend aus einem Häufchen von Näpfen und Haftknöpfchen. *Enoploteuthidae p. 73.*

b. Zwei Reihen Näpfe auf den Armen, mehr als vier Reihen auf der Tentakelkeule, die sich nie in Haken verwandeln; Haftapparat bestehend aus einer Reihe von Näpfen und Knöpfchen, die sich über den Karpalteil und einen großen Teil des Tentakelstieles erstreckt. *Histioteuthidae p. 75.*

2. Gladius federförmig, mit einem tiefen, hohlen Endkonus.

a. Auf den Armen zwei, auf den Tentakeln vier Reihen Näpfe, Haftapparat ein karpaler Haufe von Näpfen und Knöpfchen, ferner eine Reihe, die sich über einen Teil des Tentakelstieles erstreckt (Fig. 89). *Architeuthidae p. 81.*

b. Auf den Armen vier regelmäßige Reihen von Saugorganen, deren Mittelreihen sich an den Dorsal- und Lateralarmen der Erwachsenen in Haken verwandeln; auf der Keule mehr als vier Reihen, deren eine sich bei den Erwachsenen in Haken umwandelt; Haftapparat eine Reihe abwechselnder Näpfe und Knöpfchen, die sich über den Karpalteil und einen Teil des Tentakelstieles erstreckt (Fig. 82, 83). *Gonatidae p. 68.*

3. Gladius breit oder schmaler federförmig, zum Teil mit völlig unterdrückter Fahne, meist mit starkem Rückenkiel; mit einem meist ganz flach löffelförmigen Konus, auf dessen Ende eine den Dorsalkiel des Gladius fortsetzende solide Endspitze aufgesetzt ist (Fig. 75, 76). Auf den Armen zwei, auf der Tentakelkeule vier Reihen Saugorgane; die der Arme verwandeln sich nie, die Mittelreihen derselben auf den Tentakel fast immer (Ausnahme nur die Gattung *Lycoteuthis*) mit dem Alter in Haken; die Randreihen bleiben entweder Saugnäpfe oder verwandeln sich in Haken oder werden unterdrückt. Haftapparat ein karpaler Haufe von Näpfen und Haftknöpfchen (Fig. 72). Quer- und Längsfalten am Halse (Fig. 74). *Onychoteuthidae p. 63.*

4. Gladius Ommatostrephiden-artig, d. h. bis gegen das Hinterende nur aus der Rhachis bestehend, am Ende ein tütenförmiger, tiefer, hohler Konus (Fig. 95). Arme mit zwei, Tentakelkeule auf dem proximalen Teile mit mehr als vier Reihen von Saugnäpfen. Weder Quer- noch Längsfalten am Halse. *Brachioteuthidae p. 78.*

B. Trichterknorpel ziemlich breit dreieckig, mit nach hinten divergierenden Rändern, mit Längs- und Querfurche, die rechtwinkelig auf einander stoßend eine ⊥ förmige Figur bilden; dieselbe Figur bilden dementsprechend die Längs- und Querleiste des Mantelknorpels (Fig. 113). Gladius bis gegen das Hinterende nur aus der Rhachis bestehend, am Ende ein tütenförmiger, tiefer, hohler Konus (Fig. 107, 108). Arme mit zwei, Tentakel auf dem Handteil mit vier Reihen von Saugnäpfen (auf dem Distalteiln bei *Illex* mit acht Reihen); Haftapparat eine kleine karpale Reihe abwechselnder Näpfe und Knöpfchen (Fig. 111, 112, 116). Längs-

und Querfalten des Halses deutlich ausgeprägt; eine tiefe Trichtergrube. Die äußeren Adduktoren des Trichters als starke Muskeln entwickelt.

Ommatostrephidae p. 87.

II. Trichter mit der ventralen Wand des Mantels an zwei Stellen verwachsen; diese Verwachsungsstellen des Mantels, ebenso wie die dritte in der dorsalen Mittellinie, reichen bis an den Vorderrand des Mantels selber, sodaß im Rücken Mantel und Nackenhaut kontinuierlich in einander übergehen können. Trichter ohne äußerlich ausgebildete Adduktoren. Arme mit zwei, Tentakel mit vier Reihen von Näpfen (ganz selten mit Haken im verwachsenen Zustande); manchmal ein Haftapparat, bestehend aus einer Reihe abwechselnder Näpfe und Haftknöpfchen auf dem distalen Teile des Tentakelstieles.

Cranchiidae p. 101.

Familie Onychoteuthidae.

Körper fleischig (nur bei der südlicheren Gattung *Chaunoteuthis* gallertig), meist stark gefärbt; Kopf und Armapparat kräftig ausgebildet; Leib schlank, Hinterende spitz ausgezogen, mit mittelgroßen bis großen endständigen Flossen von quer rhombischer Gestalt. Auge mit tiefem Sinus. Die Quer- und Längsfalten des Halses wohl ausgebildet, außerdem zuweilen Nackenfalten. Trichter jederseits mit zwei zu je einer flachen Platte verwachsenen Adduktoren. Trichtergrube meist deutlich, durch einen Hautsaum umrandet. Arme ohne innere Heftungen, kantig, mit Schwimm- und Schutzsäumen, letztere manchmal mit bemerkenswert ausgebildeten Querbrücken; Saugnäpfe in zwei Reihen, oft mit einem seitlichen Tuberkel, die Ringe meist glatt. Tentakel (mit Ausnahme von *Chaunoteuthis*) im Alter stets vorhanden. Die jungen Tiere tragen auf der Keule vier Längsreihen von Saugnäpfen, von denen sich auf dem Handteile die beiden mittleren fast stets in Haken umwandeln, während die der Randreihen entweder das gleiche tun, oder als Saugnäpfe verbleiben, oder mehr weniger unterdrückt werden. Am distalen Ende der Keule findet sich stets eine Anzahl kleiner Näpfe, und auf dem Karpalteile ein meist von einem Hautsaum eingefaßtes rundliches Haftpolster, welches aus Saugnäpfen und Haftknöpfchen besteht (Fig. 72). Die Mundhaut hat gewöhnlich sieben Zipfel mit sieben Heftungen und sechs Poren. Der Schließknorpel des Trichters ist eine ganz schlanke Platte, die vorn etwas spitz, hinten etwas stumpf endigt und ein wenig geschwungen verläuft; die Grube ist ganz schmal, die Ränder breit; die entsprechende Leiste des Mantels ist ganz dünn, linienförmig, und viel länger als der Trichterknorpel (Fig. 73). Der Gladius zeigt eine im Querschnitt dachförmig gestaltete Rhachis mit einem mindestens auf dem hintersten Teil des Gladius solide werdenden dorsalen Mittelkiel; meistens ist dieser über einen größeren Teil des Gladius als eine hohe solide Crista ausgebildet; dieser Kiel setzt sich stets über den Endkonus hinweg als eine solide, meist lange, mehr oder weniger schräg dem Konus aufsitzende Spitze fort, dies ist das bezeichnendste Merkmal des Onychoteuthiden-Gladius. Eine Fahne ist bei den meisten Gattungen aus-

gebildet, manchmal umfangreich, manchmal ganz schwach, manchmal fehlt sie völlig bis auf den löffelförmigen Endkonus, der nie unterdrückt ist (Fig. 75, 76). Bei den Gattungen mit wohl ausgebildeter Fahne kann dieser Endkonus mit dem Hauptteil der Fahne in kontinuierlicher Verbindung stehen oder aber von dem Hauptteil der Fahne durch eine Strecke getrennt sein, die nur aus der Rhachis besteht. — Eine Hektokotylisierung ist bei der eigentlichen Hauptmasse der Familie noch nicht beobachtet.

Die postembryonale Entwickelung kennzeichnet sich vor allem in dem Längen- und Breitenwachstum der Flosse und in den bereits oben beschriebenen Differenzierungen der Saugnäpfe auf der Tentakelkeule.

Nordische Gattungen der Onychoteuthidae.

I. Gladius schlank und schmal, Fahne eigentlich nur im mittleren Drittel der Länge des Gladius zu einer schlank lanzettlichen Platte ausgebildet, deren Breite etwa $^1/_{17}$ der Gladiuslänge ausmacht; am Ende des Gladius ein kleiner löffelförmiger Konus, dem eine schmale, schlank dreieckige, chitinige, schräg nach hinten und nach dem Rücken zu gewandte Endspitze aufgesetzt ist; die Länge derselben beträgt noch nicht $^1/_{20}$ der Gladiuslänge. In der Dorsallinie ist der größte Teil des Gladius zu einem starken Kiel erhoben, der durch die Haut des Tieres hindurch als dunkler Strich zu sehen ist *Onychoteuthis.*

II. Gladius federförmig, die breit lanzettliche Fahne nimmt fast die ganze Länge desselben ein, ihre Breite etwa gleich $^1/_{10}$ der Gladiuslänge. Der Löffel am Ende des Gladius ist ganz flach und weit offen; ihm ist eine lange, dicke, im Querschnitt dreieckige, knorpelige Endspitze aufgesetzt, die fast grade nach hinten weist. *Moroteuthis.*

Gattung Onychoteuthis Lichtenstein 1818.

Körper fleischig, stark gefärbt. Leib schlank, nach hinten in eine lang rübenförmige Spitze auslaufend. Flosse groß, meist breiter als lang, quer rhombisch, mit gerundeten Seitenecken, hinten in eine Spitze ausgezogen. Nacken jederseits der Mittellinie mit einer Querreihe höchst deutlich ausgeprägter Nackenfalten. Näpfe der Arme ohne Zähne an den Ringen. Auf dem Handteile der Tentakelkeule der Erwachsenen stets nur zwei Reihen von Haken, nämlich eine Dorsalreihe von kleineren und eine Ventralreihe von größeren Haken. Über den Gladius s. p. 14, 62 und in dem Schlüssel der nordischen Gattungen.

Die postembryonale Entwickelung prägt sich aus in dem Längen- und Breitenwachstum der Flosse, vor allem aber in der Veränderung der Saugnäpfe auf der Tentakelkeule. Die ganz jungen Stücke haben vier Reihen von Saugnäpfen; das nächste Stadium bildet die beiden Mittelreihen in Haken um, während die Randreihen von Näpfen noch erhalten bleiben; zu diesem Stadium

gehört die Gattung *Teleonychoteuthis* Pfeffer 1900, wie ich s. Z. schon als wahrscheinlich hinstellen konnte, mit aller Sicherheit. Schließlich gehen die Seitenreihen völlig verloren. Zu erkennen sind die Jugendstadien von *Onychoteuthis* leicht an dem haarscharf zugespitzten Hinterende des Leibes, ein Merkmal, das sonst nicht wieder vorkommt; ferner an dem durch die Rückenhaut des Mantels dunkel durchscheinenden Kiel des Gladius. (Fig. 77).

Onychoteuthis banksii (Leach) 1817. (Fig. 71—77.)

1817. Leach, Zool. Misc. III p. 141.
1839. Férussac u. Orbigny p. 30, Onychoteuthes pl. 1, 3, 3 bis, 4, 5, 7; 9 Fig. 1; 12 Fig. 1—9.
1886. Hoyle (2) p. 39.
1889. Posselt (1) p. 114.
1890. Norman (1) p. 475.
1891. Lönnberg (1) p. 37.
1900. Pfeffer (2) p. 159.
1902. Hoyle (7) p. 197.

Flosse groß, mehr als die hintere Hälfte des Mantelsackes einnehmend, breiter als lang (abgesehen von äußerst seltenen individuellen Ausnahmen). Das karpale Haftpolster der Tentakel besteht aus sieben bis zehn Näpfen und Knöpfchen; der 5. bezw. 6. proximale Haken der Dorsalreihe springt deutlich gegen die ventrale Reihe der großen Haken zu plötzlich hinein. Die Saugnäpfe der Arme zum großen Teil mit birnförmigem Auswuchs. Gladius in seinem mittleren Teile mit deutlicher schmaler Fahne, die mit dem löffelförmigen Konus am Hinterende des Konus nicht zusammenhängt; die aufgesetzte Spitze am Ende des Konus von mäßiger Größe; Medianlinie der Rhachis stark erhoben, hinten in einen besonders hohen und starken Kiel ansteigend, vorn viel stärker chitinisiert als die Seitenränder der Rhachis, durch die Haut des Tieres als scharfe dunkle Linie deutlich hindurch scheinend.

Das junge Tier ist beschrieben worden als *Onychoteuthis (Teleoteuthis, Teleonychoteuthis) Krohnii* Vér. 1851, *Loligo bianconii* Vér. 1851, *Teleoteuthis caroli* Joubin 1900).

Verbreitung: Banff, Schottland (Norman), die norwegische Küste bis Hammerfest (Lovén, Lönnberg); Skagerrak, Kattegatt (Lönnberg, Posselt). — Außerdem Mittelmeer (Lönnberg, Pfeffer). — Sämtliche wärmeren und gemäßigten Ozeane südlich bis zur Magalhaens-Straße. Die Fundorte in unserem Gebiete sind selten.

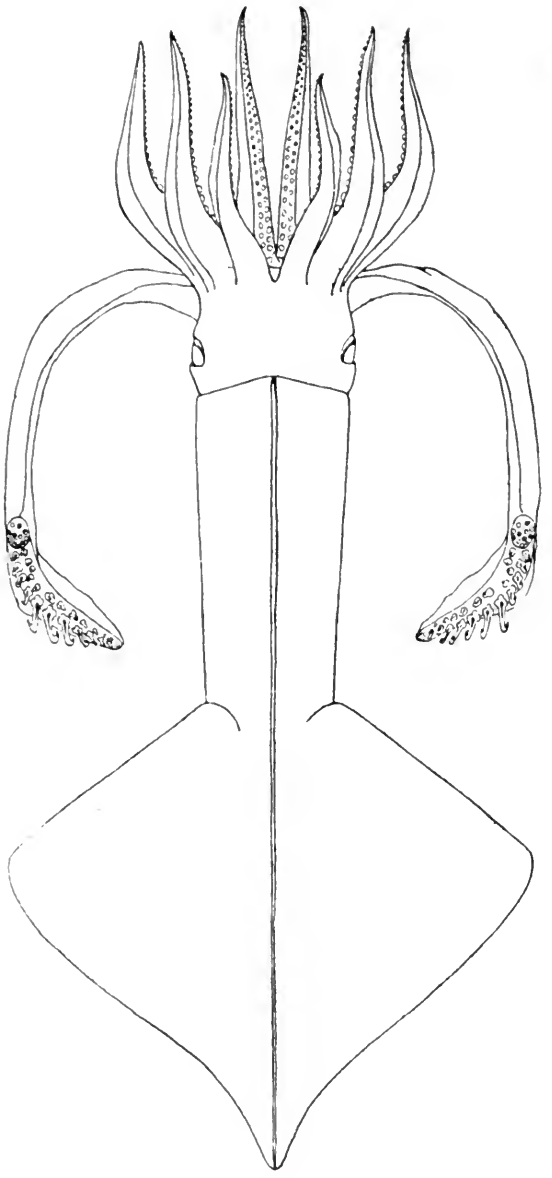


Fig. 71

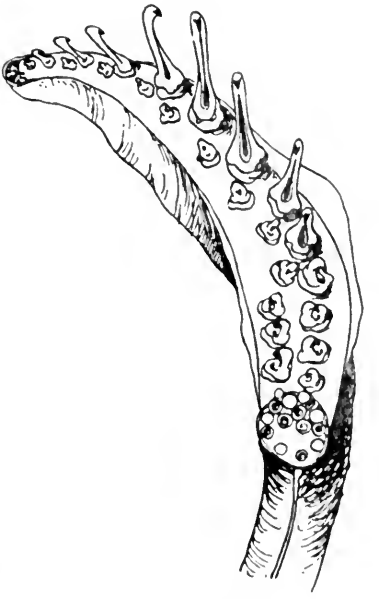


Fig. 72

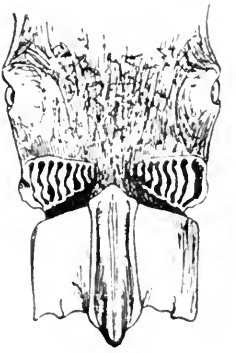


Fig. 74

Fig. 71. Onychoteuthis banksii Leach. $^4/_5$ nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 72. — — — Tentakelkeule. $^2/_1$ nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 74. — — — Ansicht des Kopfes von der Dorsalseite, um die Nackenfalten zu zeigen. Der Mantel ist weggenommen, sodaß der median gelagerte Nackenknorpel zu sehen ist. Nat. Größe. Original-Zeichnung.

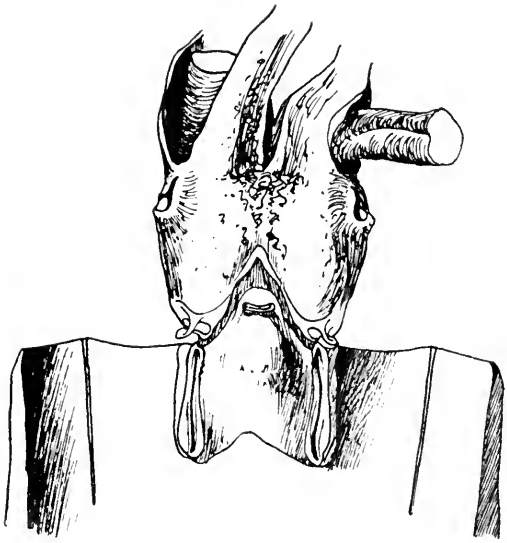
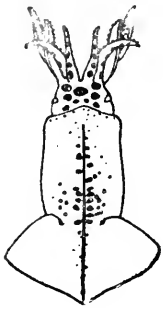


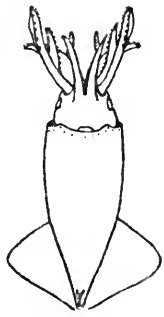
Fig. 73

Fig. 75

Fig. 76a



a



b

Fig. 77

Fig. 76b

Fig. 73. Onychoteuthis banksii Leach. Ansicht von Kopf, Hals, Trichterknorpel von der Ventralseite. Der in der ventralen Medianlinie aufgeschnittene und auseinander gelegte Mantel zeigt parallel der Schnittfläche die beiden fadenförmigen Knorpel des Mantels. Nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 75. — Gladius von der Bauchseite gesehen. Nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 76a. — Hinterende des Gladius, von der Seite gesehen. $^2/_1$ nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 76b. — Hinterende des Gladius, von der Bauchseite gesehen. $^2/_1$ nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 77. — Junges Stück, a von oben, b von unten gesehen. $^2/_1$ nat. Größe. Original-Zeichnung.

Gattung Moroteuthis Verrill 1881.

Leib schlank, die Flosse nimmt etwa die Hälfte der Mantellänge ein; sie ist rhomboidal, etwas länger als breit, oder umgekehrt. Tentakelkeule Onychoteuthis-artig. Drei Halsfalten sind deutlich ausgeprägt. Die Mundhaut hat sieben Heftungen, sechs Poren. Der Gladius ist bereits oben (p. 64) beschrieben.

Von dieser Gattung gibt es zwei Arten, eine nordische von Alaska und eine südliche von der Magalhaens-Straße und Feuerland, die als *Onychoteuthis ingens* Smith (1) p. 25, Taf. 3 Fig. 1 beschrieben wurde.

Moroteuthis robusta (Dall Mss.) Verrill 1876. (Fig. 78, 79.)

1876. Moroteuthis robusta Verrill, Am. Journ. Sci. XII p. 236.
1881. — — — (6) p. 195, 246, 395; Taf. 23, 24.
1882. — — — (7) p. 65, 209; Taf. 13, 14.
1882. Ancistroteuthis robusta Steenstrup (9) p. 150.
1900. — — — Thompson p. 992, Fig. 9.
1900. Moroteuthis robusta Pfeffer (2) p. 161.

Flossen trapezoidisch, von etwas mehr als halber Mantellänge, nach hinten spitz ausgezogen, beträchtlich länger als breit. Die knorpelige, dem Endkonus aufgesetzte Spitze ist sehr lang; nach den Messungen von Verrill ist sie $3^1/_2$ mal, nach Thompson's 4 mal in der Mantellänge enthalten. Zu bemerken ist, daß keiner der beiden Autoren angibt, ob die Spitze in der Ventral- oder Dorsallinie gemessen ist, die Dorsallinie ist um $^2/_5$ länger als die Ventrallinie: wahrscheinlich ist die Dorsallinie gemessen. Aus den Bildern aber kann man nichts endgültiges urteilen, denn die Figuren Verrills (6) Taf. 23 Fig. 4, 5 stellen nicht die ganze Schulpe, sondern sicherlich nur einen Teil der Gesamtlänge und Gesamtbreite dar, wenn anders es erlaubt ist, die Befunde von *M. ingens* zum Vergleich zu benutzen.

Die Art wird außerordentlich groß; die Stücke Verrill's maßen nach Dall 46 bis 91,5 Zoll Mantellänge, das Stück Thompson's 62 Zoll.

Verbreitung: Alaska (Verrill; Dall. leg.) Unalaska (Thompson).

Familie Gonatidae.

Fleischig, stark gefärbt. Arme mit vier Reihen von Saugorganen; Tentakel mit mehr als vier Reihen von Saugorganen; auf den Armen wie auf den Tentakeln verwandeln sie sich im Alter zum Teil in Haken; ein reihenförmig ausgebildeter Haftapparat auf Karpalteil und Tentakelstiel. Trichterknorpel und Knorpelleisten des Mantels einfach. Gladius dem der Onychoteuthiden ähnlich, doch mit hohlem tiefem Endkonus und ohne jede Spur einer soliden, terminal aufgesetzten Endspitze.

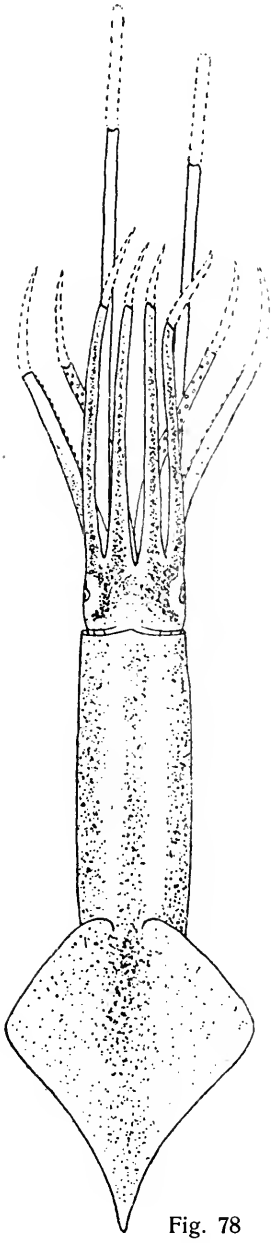
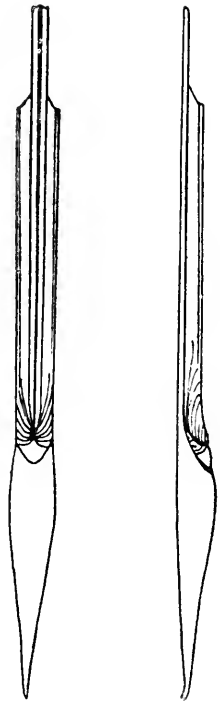


Fig. 78



a b

Fig. 79

Fig. 78. Moroteuthis robusta Dall. $^1/_{25}$ nat. Größe. Nach Verrill.

Fig. 79a. — — — Hinterende des Gladius, von der Bauchseite gesehen. $^1/_{10}$ nat. Größe. Nach Verrill. Es ist zu bemerken, daß dies Bild in seinem oberen Teile nur die Rhachis darstellt, ohne die Fahne.

Fig. 79b. — — — Dasselbe von der Seite gesehen. $^1/_{10}$ nat. Größe. Nach Verrill.

Gattung Gonatus Gray 1849.

Leib spindelförmig, nach hinten allmählich in eine lang rübenförmige Spitze ausgezogen. Flossen endständig, auf die hintere Körperhälfte beschränkt, quer rhombisch. Kopf dicker als die Mantelöffnung, dorsal gewölbt, ventral platt. Augen groß, kräftig nach den Seiten vorspringend; Öffnung groß, mit tiefem Sinus nahe dem Ventralrande. Der Kopf ist vom Hals durch eine ringsherum ausgebildete Kante abgesetzt, welche der hinteren Querfalte der Onychoteuthiden etc. entspricht; die vordere ist nicht eigentlich vorhanden, sondern zwischen der ersten und zweiten Längsfalte als eine kurze Hautfalte ausgeprägt. Drei Längsfalten, die erste am Rande der Trichtergrube; der olfaktorische Tuberkel auf der zweiten Falte kräftiger ausgeprägt als bei den Onychoteuthiden; die dritte Falte niedrig und ziemlich dünnhäutig. Die Trichtergrube ist beträchtlich größer als der Trichter, länglich halboval, mit stumpf gerundetem Vorderrande, ringsumher von einer deutlichen Kante und Hautfalte eingefaßt. Zwei Paare Adduktoren, wie bei *Onychoteuthis*. Arme ziemlich kräftig und etwas kantig, mit mäßig entwickelten Schwimmsäumen und Andeutungen von Schutzsäumen. An den dorsalen und lateralen Armen zwei Mittelreihen von Haken und zwei Randreihen von kleinen Saugnäpfen, am Ventralpaar vier Reihen von Saugnäpfen, die der Randreihen kleiner; bei älteren Stücken verlieren sich die Randreihen zum Teil. Tentakel lang; der Stiel mit deutlicher Schwimmkante und einer von zwei Hautfalten eingesäumten inneren Fläche. Keule deutlich verbreitert, am Distalteil vier Reihen von Saugnäpfen, auf dem Handteile eine Mittelreihe von Haken, zusammengesetzt aus einem ziemlich großen distalen Haken, einem darauf folgenden sehr großen Haken und einigen kleinen proximalen Haken; ferner findet sich auf dem Handteile, von der Hakenreihe durch je einen freien Längsraum getrennt, ein dorsaler und ein ventraler, aus mehreren Reihen von Saugnäpfen bestehender Längshaufe. Die Saugnäpfe setzen sich auch über die Hälfte des Stieles fort als je ein dorsaler und ventraler, durch kahlen Mittelraum getrennter Längsstreifen von je drei Reihen kleiner Saugnäpfe; die mittleren Reihen dieses Teiles stehen ziemlich locker und etwas unregelmäßig, die beiden Randreihen dagegen sehr eng und regelmäßig. Außerordentlich charakteristisch ist der Haftapparat; er erstreckt sich über die ganze Dorsalregion der distalen Hälfte des Tentakelstieles und auf die proximale Hälfte der Keule; auf der Keule besteht er aus etwa zehn mittelgroßen Saugnäpfen, deren Polster sich als breite muskulöse Querstreifen von sehr verschiedener Länge bis zur Dorsalkante der Keule hinziehen, zwischen diesen Saugnäpfen steht je ein Haftknöpfchen; auf dem Stiel besteht der Haftapparat aus einer ganz dicht stehenden Randreihe ganz kleiner Saugnäpfe und einer daneben verlaufenden Reihe von Haftknöpfchen. Buccalhaut stark entwickelt, mit acht Heftungen und sieben Zipfeln; sechs Poren. Der Trichterknorpel ist ganz schwach gebogen, vorn spitz zulaufend, hinten breit, mit breit strichförmiger Längsfurche; der ventrale Mantelknorpel ist eine fadenförmige Leiste und überragt den Trichterknorpel

nach hinten um ein Stück. Der Gladius hat eine schmale Rhachis und eine ziemlich schmale, über mehr als zwei Drittel der Länge entwickelte Fahne mit kräftiger Rand-Auflagerung; nach hinten neigen sich die Ränder flach und schräg tütenförmig gegen einander und bilden schließlich einen kleinen, allseits geschlossenen hohlen Endkonus. Eine terminale, aufgesetzte solide Spitze ist nicht vorhanden.

Junge Tiere zeigen, wie üblich, statt der Haken auf den Armen und Tentakeln Saugnäpfe; ferner eine verhältnismäßig kürzere und breitere Flosse als die älteren Stücke.

Mit Sicherheit gehört nur eine einzige Gattung zu dieser Familie. Wahrscheinlich aber wird man sie ein wenig erweitern müssen, damit die Gattung *Dubioteuthis* Joubin in ihr Platz findet.

Gonatus fabricii (Lichtenstein) 1818. (Fig. 80—84.)

1818. Onychoteuthis fabricii Lichtenstein, Sepien mit Krallen p. 13.
1842. — — Möller, Ind. Moll. Grönl. p. 3.
1880. Gonatus fabricii Steenstrup (7) p. 9. Taf. 1.
1881. — — Verrill (6) p. 291, Taf. 45 Fig. 1—1b, 2—2d.
1882. — — — (7) p. 289, Taf. 15 Fig. 1—1c, 2-2d.
1882. — — Steenstrup (9) p. 143.
1886. — — Hoyle (2) p. 41, 174.

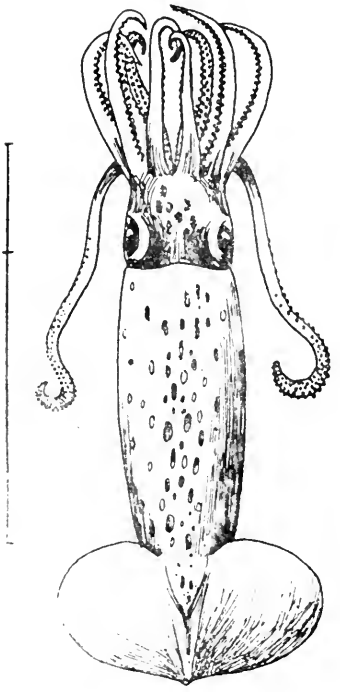


Fig. 81

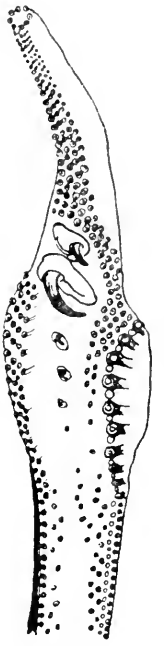


Fig. 82

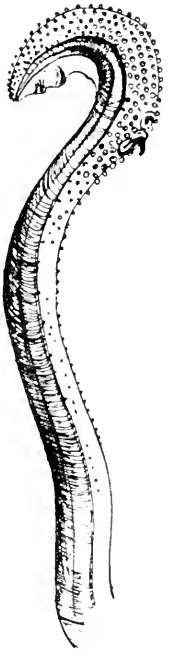


Fig. 83

1889. Gonatus fabricii Hoyle (4) p. 117ff.
1889. — — Jatta (1) p. 66.
1891. — — Lönnberg (1) p. 38.
1893. — — Appellöf (3) p. 9.
1897. — — Vanhöffen p. 193.
1898. — — Lönnberg (3) p. 792. (Die subantarktische Form.)
1898. — — Posselt (3) p. 279.

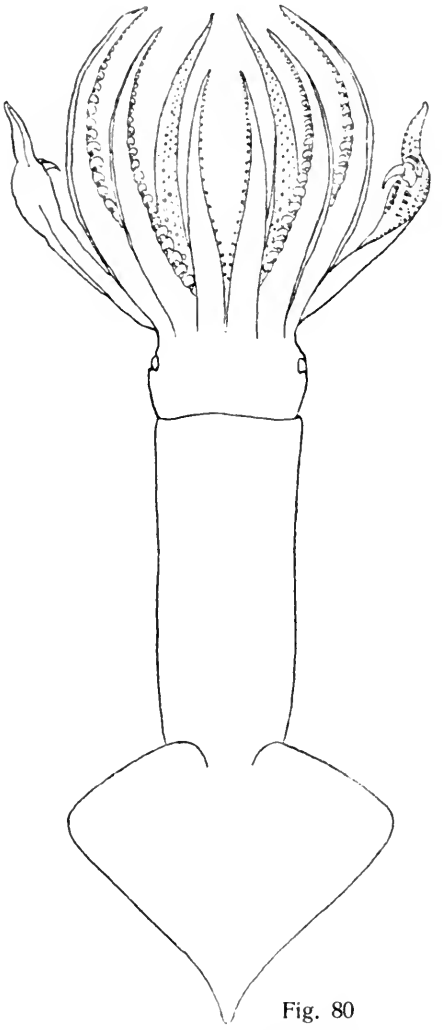


Fig. 80

Fig. 84

Fig. 80. Gonatus fabricii Lichtenstein. $^1/_2$ nat Größe. Nach Steenstrup.
Fig. 81. — — — Jünger. $^3/_2$ nat. Größe. Nach Sars.
Fig. 82. — — — Tentakelkeule des Stückes Fig. 80. $^2/_1$ nat. Größe. Zum Teil nach Steenstrup.
Fig. 83. — — — Tentakel des Stückes Fig. 81. Vergrößert. Nach Sars.
Fig. 84. — . — — Gladius. Nat. Größe. Nach Steenstrup.

1900. Gonatus fabricii Pfeffer (2) p. 163.
1901. — — Friele u. Grieg p. 124.
1882. Lestoteuthis fabricii Verrill (6) p. 416; Taf. 15 Fig. 1—1c, 2—2d, 3—3f, 4; Taf. 45 Fig. 1—1d.
1886. — — Dall. Proc. U. S. Nat. Mus. IX p. 209.
1849. Onychoteuthis kamtschatica Middendorf, p. 515 Taf. 12 Fig. 1—6.
1881. Lestoteuthis — Verrill (6) p. 251.
1849. Gonatus amoenus Gray, Brit. Mus. Catal. p. 18.
1858. — — Adams, Genera Rec. Moll. p. 36, Taf. 4 Fig. 2.
1878. — — Sars p. 336 Taf. 31.
1881. Cheloteuthis rapax Verrill (6) p. 293, Taf. 49 Fig. 1.
1882. — — — (7) p. 286 Taf. 15 Fig. 3—3f., 4.
1899. Gonatus antarcticus Lönnberg (4) Swed. Exp. Magall. p. 51.

Flossen der Erwachsenen $^3/_7$ bis $^1/_2$ der Mantellänge, ungefähr so breit wie lang oder etwas breiter oder länger. Die Hakenreihe auf dem Handteile der Tentakel besteht aus drei ganz kleinen und zwei sehr großen Haken. Die Fahne des Gladius ist schlank lanzettlich. Die jüngeren Tiere zeigen verhältnismäßig kürzere und breitere Flossen, solche von etwa 25 mm Mantellänge noch keine Haken.

Nach dem mir vorliegenden, wenn auch nicht großen, doch ausreichenden Material aus arktischen wie subantarktischen Gegenden bin ich nicht imstande, die nördliche von der südlichen Form artlich zu trennen; sie bilden aber wohl unterscheidbare Lokalformen, wie ein reichlicheres Material sämtlicher Alters-Stadien wahrscheinlich noch sicherer entscheiden wird.

Verbreitung: Die ganze Davis-Straße, Grönland, Ostküste Nordamerikas, Island, Faröer, Jan Meyen, Norwegen; Tiefen des nordatlantischen Ozeans; Mittelmeer; Bering I. (Dall), Kamtschatka (Middendorf), Japan (Steenstrup, Mus. Leyden); Cap der guten Hoffnung (Steenstrup); die südliche Form: Magelhaens-Straße (Lönnberg, Mus. Hamburg).

Familie Enoploteuthidae.

Körpermuskulatur und Haut meist kräftig ausgebildet, in einem Falle *(Octopodoteuthis)* gallertig; meist kräftig, selten schwach gefärbt (so *Octopodoteuthis)*; meist mit Leuchtorganen. Kopf und Armapparat ziemlich kräftig entwickelt. Flossen meist groß und endständig, in einigen Gattungen vom Hinterende des Tieres überragt; manchmal bis an den Vorderrand des Mantels reichend. Mantelrand in der dorsalen Mittellinie stumpfwinkelig ausgezogen, ventral mit Auskehlung. Augen groß, Öffnung mit schwachem Sinus. Quer- und Längsfalten des Halses manchmal völlig entwickelt, meist schwer zu erkennen. Trichtergrube verschieden stark ausgebildet; Adduktoren jederseits zwei, zu je einer Platte verschmolzen; eine Trichterklappe. Arme meist kantig mit Saumbildungen; bei *Pyroteuthis* mit einem beträchlichen, an junge

Histioteuthis erinnernden Segel. In der Jugend mit zwei Reihen von Näpfen, die im Alter teils verschwinden, teils sich in Haken umwandeln. Die Tentakelkeule der Jungen zeigt vier (die der jungen *Octopodoteuthis* anscheinend zwei) Reihen von Näpfen; bei den älteren Stadien findet sich auf dem Proximalteil ein aus Näpfen und Knöpfchen gebildetes Haftpolster, ähnlich dem der *Onychoteuthiden,* auf dem Distalteil vier Reihen von Näpfen; auf dem dazwischen liegenden Handteil werden die Näpfe teils in Haken umgewandelt, teils ganze Reihen unterdrückt. Bei *Octopodoteuthis* gehen die Tentakel im Alter verloren. Buccalhaut verschieden geartet, in der Regel mit acht Zipfeln und Heftungen und sechs Poren. Trichterknorpel einfach (selten schlank dreieckig) mit breiter, ziemlich tiefer Längsgrube; Mantelknorpel länger als der Trichterknorpel, eine kräftige linienförmige Leiste darstellend. Gladius Loligo-artig.

Die jungen Stücke zeigen an Armen und Tentakeln nur Saugnäpfe, ferner ganz beträchtlich kürzere und schmälere Flossen als die erwachsenen; höchst eigenartig erscheint die selbst bei recht jungen Stücken schon vollkommene und regelrechte Ausbildung von Armen und Tentakeln, die bei den jungen Stücken anderer Familien meist ein ganz embryonales Gepräge unvollkommener Ausbildung zeigen.

Gattung Octopodoteuthis Rüppell 1844.

(Veranya Krohn 1847.)

Körper gallertig, ganz schwach gefärbt. Flossen der Erwachsenen sehr groß. Arme der Erwachsenen mit zwei Reihen von Haken, am Ende nackt, angeschwollen, mit stark gefärbten Chromatophoren. Tentakel im Alter fehlend, in der Jugend mit anscheinend zwei Reihen von Saugnäpfen.

Die Anschwellungen an den Enden der Arme sind keine Hektokotylisierung bezw. besondere Eigenschaft des Männchens. Sie entwickeln sich während des Wachstums, in dem bei einem Stück von 2,7 mm Mantellänge nur am lateroventralen Armpaar die Endanschwellung deutlich erkennbar wird; bei einem Stück von 3,7 mm auch am laterodorsalen, weniger am ventralen; bei einem Stück von 5,5 mm zeigt sie auch das Dorsalpaar. Eine wirkliche Hektokotylisierung ist demnach bei der Gattung noch nicht gefunden.

Octopodoteuthis sicula Rüppell 1844. (Fig. 85.)

1851. Verania sicula Vérany p. 86 Taf. 28.
1896. — — Jatta p. 92, Taf. 7 Fig. 14, Taf. 13 Fig. 1—12. (Hier auch die Literatur von 1851—1896.)
1900. Octopodoteuthis sicula Pfeffer (2) p. 164, 166.
1907. — — Massy (1) p. 381.

Körper gallertig, ganz schwach gefärbt. Leuchtorgane, wenigstens in der üblichen Form, nicht vorhanden. Flossen bei den Erwachsenen sehr groß,

über $^5/_6$ der Mantellänge einnehmend, quer rhombisch mit gerundeten Ecken, ihre Breite gleich dem anderthalbfachen der Länge; bis zum hinteren Körperende reichend. Arme der Erwachsenen mit zwei Reihen Haken, am distalen Ende nackt, angeschwollen, mit stark gefärbten Chromatophoren. Tentakel im Alter fehlend, in der Jugend vorhanden, mit zwei Reihen ganz weniger, großer und kleiner Saugnäpfe. Die Jungen zeichnen sich ferner dadurch aus, daß die Flossen viel kleiner sind; bei Stücken von $3^1/_2$ mm Mantellänge sind sie noch nicht gleich $^1/_4$ der Mantellänge und stehen getrennt, das Hinterende des Mantelsackes frei lassend; bei Stücken von 7 mm Mantellänge sind die Flossen schon gleich der halben Mantellänge, sehr breit, bis zum hinteren Ende des Mantelsackes reichend und dort mit einander vereinigt.

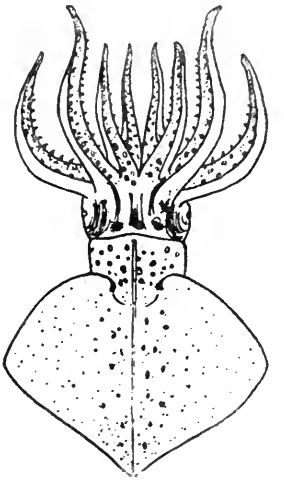


Fig. 85.
Octopodoteuthis sicula Rüppell.
Nat. Größe. Original-Zeichnung.

Das größte Stück, das mir bisher vor Augen gekommen ist, ist zugleich das größte der bisher bekannt gewordenen und mißt 32,5 mm Mantellänge bei 36 mm Flossenbreite. Jatta's Stücke messen 25 mm Mantellänge bei 35 mm Flossenbreite. Vérany gibt 30—50 mm an für die Gesamtlänge. Ganz aus diesem Rahmen heraus fällt das einzige Stück, das bisher im nordischen Gebiet beobachtet ist (Miß Massy), und eine Flossenbreite von 117 mm besitzt. Da die Autorin außerdem sagt, daß die Arme verstümmelt waren, so möchte ich den Zweifel nicht unterdrücken, daß es sich in dem vorliegenden Falle vielleicht gar nicht um *Octopodoteuthis sicula* handelt.

Verbreitung: Mittelmeer; S.-W.-Küste von Irland, 550—570 Faden (Miß Massy).

Familie Histioteuthidae.

Körper fleischig-gallertig, Haut dick, weich, rot mit vielen Chromatophoren und Augen-artigen Leuchtorganen. Habitus Octopoden-artig, mit kleinem, kurz kegelförmigem, stumpf endigendem Leib und mächtigem Kopf- und Arm-Apparat. Flossen klein bezw. von mittlerer Größe, das Hinterende des Leibes überragend, quer oval mit tief eingekerbtem Hinterrande. (Meist erscheint es, als ob das Hinterende der Flosse von dem Hinterende des Mantels überragt wird, es entspricht dies einer Verletzung, d. h. einer Lostrennung der Flosse von dem Hinterende des Mantels, die möglicherweise schon am lebenden Tiere geschehen sein kann; bei jungen und gut erhaltenen Stücken ist der oben geschilderte Sachverhalt der normale.) Mantelrand in der dorsalen Mittellinie stumpf dreieckig ausgezogen; die ventrale Auskehlung wegen der Dicke und

Weiche der Mantel-Muskulatur und Haut bei den Erwachsenen nicht recht zu beobachten. Augen ungeheuer groß, mit großer Augenöffnung, der Sinus nur als schwacher Winkel angedeutet; die Gegend des rechten und des linken Auges zeigt stets eine eigenartig unsymmetrische Ausbildung, die sich auch über den ganzen Kopf und die Arme erstrecken kann. Querfurchen des Halses nur als schwache Spuren angedeutet; von der zweiten Längsfalte nur der kleine zapfenförmige olfaktorische Tuberkel ausgeprägt. Trichtergrube nicht ausgebildet. Trichter mit je zwei jederseits zu einer einzigen Platte ziemlich verwachsenen Adduktoren; eine kleine Trichterklappe. Arme wenig kantig mit mäßiger Ausbildung von Schwimm-Säumen. Saugnäpfe in zwei Reihen auf den Ventralarmen kleiner. Orale Fläche der Arme mit dicker weicher Haut bekleidet, die am Grunde der dorsalen und lateralen Arme von einem zum andern reicht und so ein trichterförmiges Segel darstellt, das bei den erwachsenen Stücken der Gattung *Histioteuthis* sich über den größten Teil der Arme erstreckt. Daß die Schutzsäume in die Bildung dieses Segels mit aufgenommen sind, erkennt man aus der Lage des Segels sowohl wie aus den innerhalb der Haut des Segels verlaufenden, für die Schutzsäume bezeichnenden, muskulösen Querbrücken. Tentakel lang; der Stiel dreikantig, die Keule etwas verbreitert, meist mit Saumbildungen; an der Spitze der Keule mit vier Reihen von Saugnäpfen, auf dem übrigen Teile der Keule mit mehr als vier Längsreihen, deren eine besonders große Näpfe trägt. Haftapparat auf dem Karpalteile und der distalen Stielhälfte ausgeprägt; auf dem Karpalteile besteht er aus einer dorsalen Randreihe abwechselnder Näpfe und Knöpfchen, die, auf dem Stiele nach der ventralen Seite hinüberlaufend, sich dort als ventrale Randreihe von abwechselnd je zwei Näpfchen und Knöpfchen fortsetzt. Buccalhaut der Erwachsenen mit sechs Zipfeln und Heftungen. Trichterknorpel schwach gebogen, mit sehr breiter, nach hinten tiefer werdender Längsfurche, von ganz schmalen Rändern eingefaßt; die entsprechenden Mantelknorpel breit fadenförmig, nach hinten breiter und höher werdend, nicht länger als der Trichterknorpel. Gladius Loligo-artig.

Gattung Histioteuthis Orbigny 1839.

Die dorsalen und lateralen Arme in der Jugend über den basalen Teil, im Alter über den größten Teil ihrer Länge durch ein häutiges Segel verbunden. Die dorsalen und dorsolateralen Arme mit einer, die ventrolateralen mit zwei, die ventralen mit drei Reihen von Leuchtflecken. Die Ringe an den Armnäpfen haben auf dem hohen Rande zinnenförmige Einkerbungen; Näpfe auf den Tentakeln zeigen außer den Chitinringen keine weiteren, supplementären, Verhornungen. Die Mundhaut der Erwachsenen mit sechs Zipfeln und Heftungen; die der Jungen mit sieben Zipfeln und Heftungen.

Histioteuthis bonelliana Férussac 1835. (Fig. 86.)

1839. Histioteuthis bonelliana Férussac u. Orbigny p. 327, Cranchies pl. 2.
1851. — — Vérany p. 114, Taf. 19.
1900. — — Pfeffer (2) p. 170.
1907. — — Massy (1) p. 381.
1851. Histioteuthis rüppellii Vérany p. 117, Taf. 20, 21.
1889. — — Weiß p. 83, Taf. 10, Fig. 8—12.
1893. — — Joubin, Recherches etc.
1879. — collinsii Verrill, Amer. Journ. Sci. XVII p. 241.
1881. — — (6) p. 234, 300, 404; Taf. 22, 26; Taf. 27 Fig. 3—5, Taf. 37 Fig. 5.
1882. — — (7) p. 121, 216; Taf. 23, Taf. 24 Fig. 3—6.
1885. Histiopsis atlantica Hoyle, Diagnoses II p. 201.
1886. — — — (2) p. 180; Taf. 30 Fig. 9—15.

Die Flosse der Erwachsenen ist nicht ganz halb so lang wie der Mantelsack, in der Gesamtform biskuit-förmig, d. h. an den beiden vorderen Anheftungstellen sowohl wie in der Mitte des Hinterrandes tief eingekerbt. Die

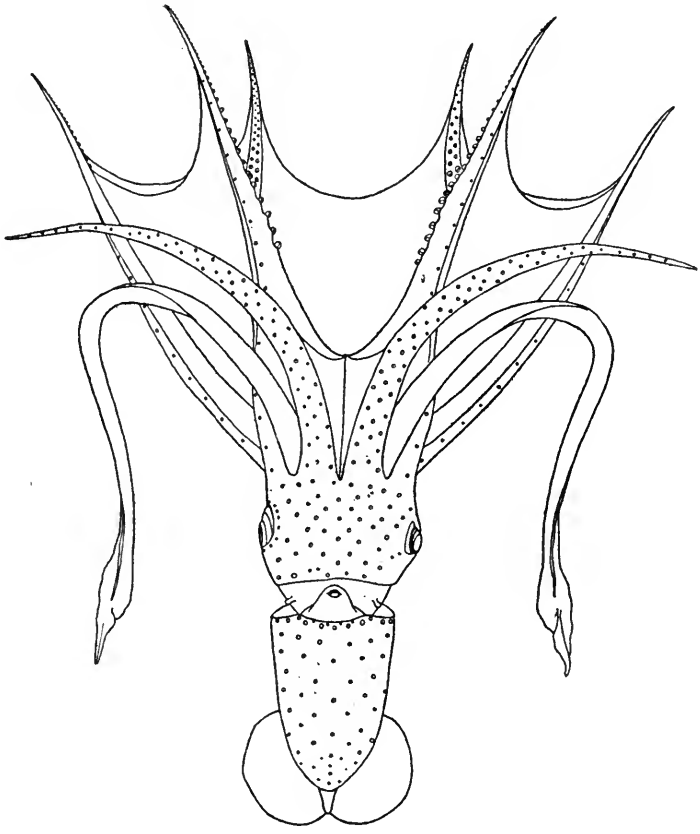


Fig. 86. Histioteuthis bonelliana Férussac. 1/6 nat. Größe. Original-Zeichnung.

überaus vielen Einzelheiten in der Beschreibung wird die Bearbeitung der Cephalopoden der Planktonfahrt bringen. *Histiopsis atlantica* ist das junge Tier.

Die Farbe der Spiritusstücke ist ein dunkles Purpurrot. Die Art wird recht groß; das abgebildete Stück zeigt ca. 190 mm Mantellänge und ca. 700 mm Länge vom Hinterende bis zu den Armspitzen.

Verbreitung: Südwestküste Schottlands, 70—795 Fd. (Massy); außerdem im Mittelmeer, Küste Portugals, Azoren; an der Ostküste Nordamerikas und im Südatlantischen Ozean.

Familie Brachioteuthidae.

Gestalt schlank, das Hinterende spitz. Flossen endständig, kreisförmig oder quer rhombisch, mit herzförmigem Grunde. Die Konsistenz des Mantels ist häutig, oder häutig-fleischig. Leuchtflecke sind nicht vorhanden. Der Kopf ist schlanker oder kürzer bolzenförmig. Halsfalten schwach ausgeprägt; keine Trichtergrube; zwei frei liegende Adduktoren. Eine kleine Trichterklappe. Trichterknorpel einfach, länglich, mit breiter tiefer Längsgrube und schmalen Rändern; Mantelknorpel eine lineare Leiste, etwas länger als der Trichterknorpel. Arme mit zwei Reihen von Saugnäpfen. Tentakel mittellang und schlank, der Stiel erweitert sich ganz allmählich zur schlanken Keule; diese zerfällt in zwei ungefähr gleiche Hälften von recht verschiedener Bildung, nämlich eine proximale mit kleinen, und eine distale mit größeren Näpfen. Die distale Hälfte beginnt proximal mit fünf bis sechs Reihen größerer Näpfe, die nach dem freien Ende der Keule zu allmählich in vier Reihen übergehen und kleiner werden; die Anzahl der Reihen bleibt bis zum Keulen-Ende vier. Die proximale Hälfte trägt außerordentlich viele und ganz minimale, gedrängte, entweder nicht deutlich in Reihen stehende oder aber mehr weniger deutlich etwa vierzehn Längsreihen bildende Näpfe, die nach dem Tentakelstiel zu in vier, schließlich in zwei Längsreihen übergehen. Ein Haftapparat ist nicht vorhanden. Gladius Ommatostrephiden-artig, zum größten Teil nur aus der Rhachis bestehend, mit größerem tütenförmigem, weit offenem Konus, dessen ventrale Ränder gegen das Hinterende zu verwachsen können.

Die Familie hat zwei Gattungen *Brachioteuthis* Verrill und *Tracheloteuthis* Steenstrup, die sich aber schwerlich aufrecht erhalten lassen; sie unterscheiden sich nur durch die Struktur der Körperhaut, die bei *Tracheloteuthis* häutig, bei *Brachioteuthis* häutig-fleischig ist, ferner durch die Färbung, die bei *Tracheloteuthis* ganz schwach, bei *Brachioteuthis* recht gesättigt ist; schließlich durch die Flossenform und Flossengröße. Das sind aber sämtlich nur Art-Merkmale; in allen morphologischen Merkmalen stimmen beide Gattungen völlig überein.

Gattung Tracheloteuthis Steenstrup 1882.

Körper spindelförmig, hinten in eine kleine Spitze ausgezogen. Mantelkonsistenz häutig; Chromatophoren sehr sparsam auf der dorsalen Kopfseite

vier große, weinrot gefärbte Embryonal-Flecke. Flossen annähernd kreisförmig oder trapezisch mit herzförmigem Grunde, endständig, der hinteren Mantelhälfte angehörig. Kopf ziemlich lang und schlank, schmäler als die Mantelöffnung, wenig platt, gegenüber dem dünnen Hals bolzenförmig angeschwollen. Augenöffnung mit schwachem vorderen Sinus. Ringfalte des Halses im allgemeinen nicht ausgeprägt, nur in einem Rudiment als Verbindung der Längsfalten vorhanden. Drei nicht allzu deutlich ausgeprägte Längsfalten gleich hinter dem Auge, die erste nur knopfförmig ausgebildet. Arme schlank, mit schwachen Schwimmsäumen; auf der Ventralseite des 2. und 3. Armes Schutzsäume mit deutlichen Querbrücken. Saugnäpfe kugelig, die Ringe auf der hohen Seite mit Zähnen. Die Tentakel-Bildung ist bereits unter der Familien-Diagnose besprochen; ebenso die Knorpel und der Gladius.

Oben wurde bereits gesagt, daß die Gattung *Tracheloteuthis* eigentlich nicht generisch von *Brachioteuthis* zu trennen sei; ich fühle mich jedoch zu dieser Zusammenlegung nicht berechtigt, da ich kein meiner Bearbeitung anvertrautes Stück von Brachioteuthis vor mir habe und nur auf die Notizen angewiesen bin, die ich mir gelegentlich der Betrachtung fremder Sammlungen gemacht habe.

Für den Fall der Zusammenlegung ist der Name *Tracheloteuthis* einzuziehen und dafür *Brachioteuthis* zu setzen. Nach den gebräuchlichen Literaturangaben stammen beide Namen aus dem Jahre 1881; dies ist jedoch nur zum Teil richtig. Die Veröffentlichung des Namens *Brachioteuthis* Verrill hat tatsächlich 1881 stattgefunden; die des Steenstrupschen Namens *Tracheloteuthis* dagegen 1882, nämlich in den Videnskab. Meddel. Naturh. Forening Kjøbenhavn for 1881, die die Jahreszahl 1882 tragen. Die Notiz Steenstrups (p. 293 f.) bildet das letzte Blatt des Bandes; das vorhergehende Blatt, eine Notiz Lütkens darstellend, ist unterschrieben mit dem Datum 26. April 1882. Somit hat die Veröffentlichung des Namens *Tracheloteuthis* nach dem 26. April 1882 stattgefunden.

Tracheloteuthis riisei Steenstrup 1882. (Fig. 93—95.)

1882. T. riisei Steenstrup (9) p. 294.
1886. — — Hoyle (2) p. 164, Taf. 28, Fig. 6—12.
1889. — — Weiß p. 85, Taf. 10 Fig. 1—4.
1897. — — Fowler p. 525.
1896. — — Lönnberg (2) p. 603.
1898. — — Steenstrup (13) p. 111 ff., Tafel.
1900. — — Pfeffer (2) p. 175.
1905. — — Hoyle (10) p. 93; Taf. 14 Fig. 1—5.
1882. T. behnii Steenstrup (9) p. 294.
1898. — — — (13) p. 111 ff.
1884. Entomopsis velaini Rochebrune p. 21.
1884. — clouei — p. 21.

1884. Verrilliola gracilis Pfeffer (1) p. 22, Fig. 28.
1884. — nympha — p. 23, Fig. 29.

Die Variationsweite der Art hinsichtlich der Größe und Form der Flosse ist ziemlich groß; außerdem variiert die Form und Größe der Flosse nach dem Alter; jedenfalls aber überschreitet sie nie die halbe Länge des Mantelsackes. Über die ferneren Merkmale siehe Gattungsdiagnose.

Das größte bisher bekannt gewordene Stück zeigt 33 mm Mantellänge.

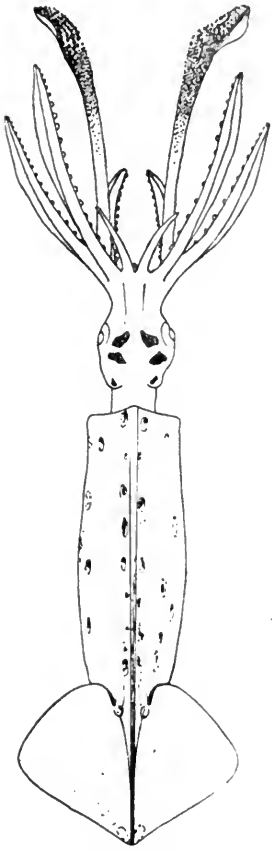


Fig. 93

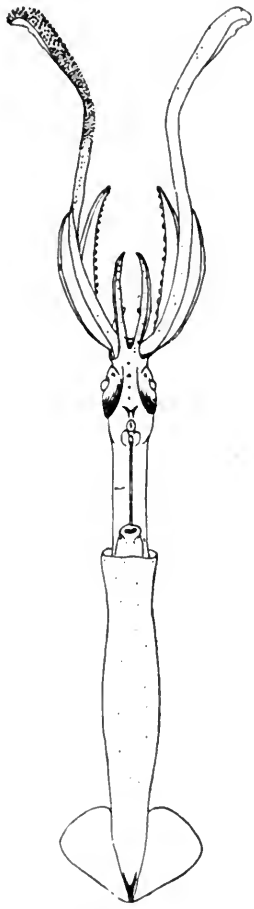


Fig. 94

Fig. 95

Fig. 93. Tracheloteuthis riisei Steenstrup. $^2/_1$ nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 94. — — — Ein andres Stück, von der Bauchseite gesehen. $^2/_1$ nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 95. — — — Gladius, von der Bauchseite gesehen. $^2/_1$ nat. Größe. Original-Zeichnung.

Vorkommen im nordischen Gebiet: 52° N. 44° W. (Lönnberg); 60° 2′ N., 5° 49′ W., 0—100 Fd., 60° 29′ N., 8° 19′ W. Oberfläche (Fowler); Westküste Irlands, 175 Faden (Hoyle). — Außerdem sämtliche wärmeren Meere einschließlich des Mittelmeeres.

Familie Architeuthidae.

Schließknorpel des Trichters einfach länglich, der vordere Mantelknorpel eine einfache linienförmige Längsleiste. Auf den Armen zwei, auf den Tentakeln vier Reihen von Näpfen; Haftapparat des Tentakels ein karpaler Haufe von Näpfen und Knöpfchen, und eine Reihe, die sich über einen Teil des Tentakelstieles erstreckt. Gladius Loligo-artig mit kleinem Endkonus.

Gattung Architeuthis Steenstrup 1856.

(Mouchezis Vélain, Megateuthis Hilgendorf 1880.)

Körper spindelförmig, hinten schlank ausgezogen, kräftig gefärbt. Körpermuskulatur schlaff. Flossen endständig, kurz, dem hinteren Viertel des Mantels angehörig. Augenöffnung mit vorderem Sinus. Arme verhältnismäßig lang, ohne Verbindungshaut; Schwimmsäume deutlich entwickelt; Saugnäpfe ziemlich eng gestellt, ihre Ringe gezähnelt. Tentakel sehr lang, Keule wenig verbreitert. Auf dem mittleren Teile der Keule vier Reihen großer Saugnäpfe mit gezähnelten Ringen, die der beiden Mittelreihen die größten, distal an Größe abnehmend. Auf dem Karpalteil ein umfangreicher Haftapparat, bestehend aus einem Haufen von Haftknöpfchen und glattringigen Saugnäpfen; dieser Haftapparat setzt sich auch über einen großen Teil des Tentakelstieles fort als eine größere Menge locker stehender, teils quer teils längs gestellter Paare, bestehend aus je einem Haftknöpfchen und einem Saugnapf. Trichtergrube vorhanden.

Eine Artunterscheidung dieser riesigsten aller Cephalopoden kann kaum vorgenommen werden; die bisher beschriebenen Stücke waren meist an den Strand geworfen und befanden sich in einem so schlaffen Zustande, daß die über Armlänge, Flossenlänge und Flossenbreite gemachten Beobachtungen nicht zu einer Artunterscheidung verwandt werden dürfen; die geringen Unterschiede in der Bezahnung der Saugnäpfe an den Armen sind außerdem vielleicht auf Geschlechts-Dimorphismus zurückzuführen. Eine Anzahl guter Stücke befinden sich in verschiedenen Museen; aber es ist darüber bisher nichts genügendes veröffentlicht worden. — Nördlich vom 50. Breitegrad sind bis jetzt gefunden *A. dux* Steenstrup und *A. monachus* Steenstrup, *A. harveyi* Verrill und *A. princeps* Verrill.

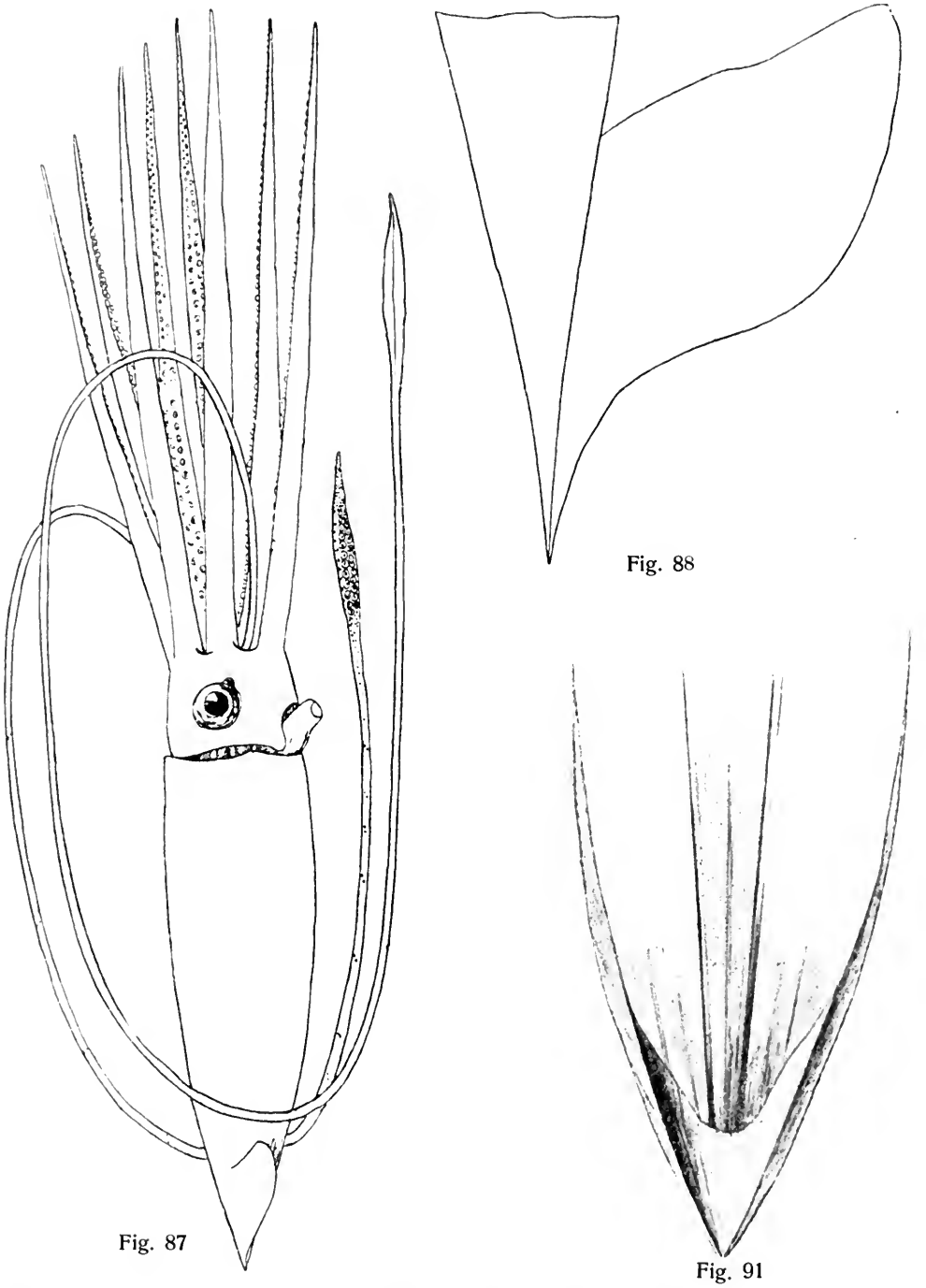


Fig. 87. Architeuthus princeps Verrill. $^1/_{36}$ nat. Größe. Nach Verrill.
Fig. 88. — Hinterende des Körpers, von der Bauchseite gesehen, mit der linken Flosse. Diese ist unnatürlich verzerrt dargestellt, insofern die Spitze nicht nach der Seite, sondern nach vorn gerichtet sein müßte. $^1/_6$ nat. Größe. Nach Verrill.

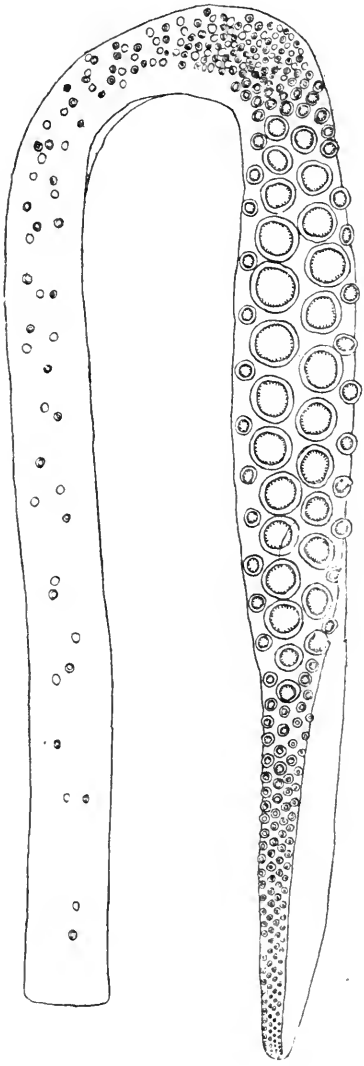


Fig 89.

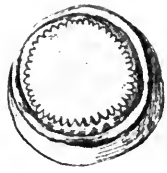


Fig. 92

Fig. 89. Architeuthus harveyi Verrill. Tentakel eines jungen Stückes. Nat. Größe. Nach Verill.

Fig. 90. „ dux Steenstrup. Gladius. Verkleinert. Nach Steenstrup.

Fig. 91. — Hinterende des Gladius. Nat. Größe. Nach Steenstrup.

Fig. 92. — Ein Ring eines Arm-Saugnapfes. Nat. Größe. Nach Steenstrup.

Fig. 90

Architeuthus harveyi Verrill 1879. (Fig. 87—92.)

1881. A. harveyi Verrill (6) p. 197—200, 220, 221—222, 259—267, 359—398, 422—424, 429; Taf. 13—16, 16a, 26, 28.
1882. — — Verrill (7) p. 233—250, 432; Taf. 1—6. (Hier die ausführliche Literatur vor 1881.)
1881. A. princeps Verrill (6) p. 210—220, 429; Taf. 17—20.
1882. — — — (7) p. 251—260, 429; Taf. 7—11.
1891. — — Girard, J. Sci. Lisbon (2) II p. 214.
1857. A. monachus Steenstrup (4) p. 182 (nomen tantum).
1860. — — Harting p. 11, Taf. 1.
1881. — — Verrill (6) p. 238—240.
1882. — — — (7) p. 24, 51—62.
1889. — — Posselt (1) p. 144.
1890. — — Norman p. 478.
1891. — — Lönnberg (1) p. 35.
1900. — — Nichols p. 495.
1902. — — Hoyle (7) p. 197.
1857. A. dux Steenstrup (4) p. 182 (nomen tantum).
1875. — — Gervais, Journ. de Zool. IV p. 90.
1875. — — More, Ann. Nat. Hist. (4) XVI, p. 123, 124.
1875. — — — Zoologist (2) X. p. 4569—4571.
1881. — — Verrill (6) p. 238—240.
1882. — — — (7) p. 24, 51, 200. Taf. 12 Fig. 2, 3.
1898. — — — Steenstrup (14) p. 409 ff. Taf. III, IV.
1881. A. hartingi Verrill (6) p. 243.
1882. — — — (7) p. 53, 200, 222; Taf. 12, Fig. 1—1c. (Es ist dies die oben unter *A. monachus* Harting 1860 aufgeführte Form.)
1881. Plectoteuthis grandis Owen (3) p. 156 ff.; Taf. 34, 35. (Diese Art ist auf einen einzelnen Arm gegründet, der schon früher von Kent (Proc. Zool. Soc. 1874 p. 178 ff.) beschrieben ist.)
1881. — — Verrill (6) p. 400.
1882. — — — (7) p. 57—59, 200, 222.
1882. — — Steenstrup (9) p. 164.

Leib dick spindelförmig; die größte Breite des Mantelsackes beträgt etwa ein Drittel der Länge desselben und liegt etwas vor der Mitte; nach hinten spitzt er sich, besonders stark im Bereiche der Flosse, rübenförmig zu. Die dick fleischige Flosse ist kurz, ihre Anheftungslinie am Mantel etwa gleich einem Fünftel der Länge desselben. Die Gestalt der Flosse, wie sie Verrill (unsere Fig. 88) abbildet, ist sicherlich nicht richtig gedeutet, wie der Vergleich mit Fig. 87 ergibt. Man ersieht, daß der herzförmige Lappen, der den Flossengrund bei den meisten Cephalopoden auszeichnet (siehe z. B. Fig. 96, 100,

104. 109), hier ganz außerordentlich mächtig entwickelt ist, daß er also in natürlicher Lage nicht schräg vom Leibe abgestanden hat (wie Fig. 88 das zeigt), sondern daß er, grade nach vorn gerichtet, der seitlichen Dorsalfläche des Mantels dicht angelegen haben dürfte. Dann ist die in der Figur 88 als antero-lateraler Rand der Flosse erscheinende Strecke tatsächlich der der Medianlinie des Rückens zugekehrte Rand des überaus tief eingekerbten Lappens am Flossengrunde, die scheinbare Seitenecke der Flosse ist die vordere Ecke des Lappens am Grunde der Flosse, und schließlich der scheinbare postero-laterale Rand der Flosse tatsächlich der gesamte Seitenrand der Flosse. Somit würde die Flosse nicht die sonderbare, für Cephalopoden ganz fremdartige pfeilförmige Gestalt besitzen, sondern sich als ein ziemlich schmales, hinten spitz ausgezogenes Oval darstellen.

Kopf breit und ziemlich kurz. Augenöffnung mit seichtem Sinus. Hals mit drei Längsfalten. Trichtergrube seicht, glatt. Adduktoren des Trichters mäßig entwickelt. Buccalhaut mit 7 Zipfeln und 7 Heftungen, von denen sich die dorsale alsbald in zwei teilt. Schließknorpel des Trichters lang eiförmig; die entsprechenden ventralen Mantelknorpel kurz, aus einer einfachen, kurzen, schwach erhabenen Längsleiste bestehend.

Arme lang, mindestens so lang wie der Mantel, oftmals aber viel länger; große relative Längen-Unterschiede scheinen nicht zu bestehen. Bei einigen sind sie schlank, bei andern (vielleicht ♀) sind sie am Grunde sehr dick. Die Saugnapf-tragende Fläche ist an den drei oberen Armpaaren schmal, am ventralen breit. Schmale Schutzsäume stets vorhanden. Schwimmsäume ebenfalls, besonders am dritten Paare entwickelt. Chitinringe der Näpfe an den drei oberen Armpaaren schief, auf der hohen Seite stets gezähnelt, meist auch auf der niederen. Die Schiefheit der Ringe und die Ungleichheit in der Ausbildung der Zähne des hohen und niederen Randes steigert sich nach der Spitze des Armes zu immer mehr. Die Näpfe der Ventralarme stehen transversal weiter, longitudinal einander näher als auf den übrigen Armen; die Näpfe selber sind nur halb so groß als die entsprechenden der anderen Arme; ihre Ringe sind sämtlich sehr schräg, die in Fig. 92 dargestellte (den basalen Teilen der drei oberen Armen zugehörende) wenig schräge Form kommt an den Ventralarmen überhaupt nicht vor.

Tentakel überaus ausdehnungsfähig, jedenfalls aber sehr lang ($2\frac{1}{2}$- bis 4-fache Mantellänge), dünn, die Keule wenig verbreitert. Schutzsäume auf beiden Seiten der Keule, auf ihrem Rücken ein Schwimmsaum. Die Keule läßt die übliche Dreiteilung in Karpal-Teil, Hand-Teil und Distal-Teil unterscheiden. Auf dem größeren Teile des Tentakelstieles sind zerstreute Pärchen von kleinen glattringigen Näpfen und entsprechenden Haftknöpfchen ausgebildet. Gegen den Karpalteil der Keule zu rücken sie immer näher aneineinander und drängen sich in immer mehr Längs- und Querreihen an einander, sodaß sie allmählich die freie Oberfläche der Keule immer mehr ausfüllen; der Karpalteil würde demnach einen zahlreichen Haufen von glattringigen Näpfen und

die gleiche Anzahl von Haftknöpfchen tragen, anscheinend die Näpfchen und die Knöpfchen in unregelmäßig abwechselnden Querreihen. — Der Übergang vom Karpus zur Hand wird gebildet durch zwölf bis zwanzig gestielte Näpfe von etwa doppelter Größe der Karpal-Näpfe, mit gezähnelten Ringen.

Der eigentliche Hand-Teil zeigt zwei Medianreihen großer Näpfe und zwei Marginalreihen noch nicht halb so großer. Die dem unteren Rand der Keule genäherte Reihe der großen Näpfe zeigt 14, die andere 12 Näpfe. Diese Näpfe sind weniger schief als die der Arme, die größten von ihnen nur um ein weniges größer als die größten Näpfe der Arme. Ihre Ringe sind auf dem gesamten Rande annähernd gleich gezähnelt. Die Näpfe der Marginalreihen sind schiefer, die Zähne der Ringe verhältnismäßig länger und gekrümmter, besonders auf dem hohen Rande.

Der seitlich zusammengedrückte Distalteil der Keule zeigt vier Längsreihen (und etwa dreißig Querreihen) kleiner Näpfe, die nach dem Tentakel-Ende zu an Größe abnehmen; die beiden der unteren Kante des Tentakels genäherten Längsreihen haben deutlich größere Näpfe, als die der beiden anderen Reihen. Die Ringe ähneln denen der Randreihen des Hand-Teiles. — Am äußersten Ende der Keule steht eine kleine Terminal-Gruppe von ganz kleinen Näpfen mit fast oder gänzlich glatten Ringen.

Die wenigen und unvollkommenen Beschreibungen des Gladius lassen noch nicht die Einzelheiten dieses Gebildes klar erkennen, noch gestatten sie eine vereinheitlichte Darstellung. Eine schlanke, Loligo-artige Feder mit hohlem Endkonus ist aus der Abbildung Steenstrups (siehe unsere Figuren 90 und 91) klar erkennbar.

Die Kiefer sind von Verrill und Steenstrup gut abgebildet, von ersterem auch die Platten der Radula und der Gaumenhaut.

Die obige Beschreibung ist entworfen nach den Angaben von Verrill über *A. harveyi* und *A. princeps.* Verrill gibt eine Anzahl Unterschiede an zwischen beiden Arten; aber die genaue Vergleichung der Einzelbeschreibungen läßt sie fast alle verschwinden. Es bleibt eigentlich nur die breiter dreieckige Entwickelung zahlreicherer Zähnchen an den Ringen der Arm-Saugnäpfe bei *A. princeps* und der stärkere und tiefere Einschnitt zwischen dem Hakenteil und der Kaukante des Unterkiefers bei derselben Art als Unterschied übrig. Ob es sich hier aber um Artmerkmale oder auch nur Merkmale von Varietäten oder schließlich um Geschlechts-Unterschiede handelt, das alles müssen weitere Untersuchungen lehren.

Die europäischen Arten gehen unter den Namen *A. dux* und *A. monachus* Steenstrup; aber weder Steenstrup noch irgend jemand der nachfolgenden Schriftsteller hat Beschreibungen veröffentlicht, die zur wissenschaftlichen Kennzeichnung dieser Arten irgendwie genügen. Die Beschreibung More's (Ann. Nat. Hist (4) XVI, 1875, p. 123 f.) von einem Tentakel zeigt aber, daß die europäische Form artlich kaum von der amerikanischen zu trennen ist. Die

bei den Azoren nicht seltene Form hat Girard als *A. princeps* Verrill bezeichnet. So dürfte man nach dem bisherigen Stande unserer Kenntnisse am besten eine einzige nördliche Art von *Architeuthus,* nämlich *A. harveyi,* annehmen und die einzelnen sogenannten Arten als Individual-Ausprägungen bezw. leichte Lokalformen betrachten.

Die nordischen Architeuthen sind sehr groß und erreichen eine Mantellänge von mehr als zwei Metern.

Verbreitung: Island, Faröer, Kattegat, Jütländische Westküste (Steenstrup, Posselt), Malmö (Lönnberg), Irland (More), Atl. Ozean (Steenstrup), Azoren (Girard); Ostküste der Vereinigten Staaten bis Labrador (Verrill). — Ferner New Foundland (Verrill).

Familie Ommatostrephidae.

Körpermuskulatur und Haut kräftig ausgebildet, meist stark gefärbt und meist ohne Leuchtorgane. Kopf und Armapparat meist bedeutend entwickelt. Leib schlank, mit mittelgroßer endständiger Flosse von quer rhombischer Form. Mantelrand mit einem flachen ventralen Ausschnitt für den Trichter und einer mäßigen Ausziehung der dorsalen Mittellinie. Augen mittelgroß, mit großer Öffnung und kräftigem Sinus. Quer- und Längsfalten des Halses vollständig; sie erhalten in dieser Familie die kräftigste Ausbildung unter allen Oegopsiden. Trichtergrube halbelliptisch, sehr tief und scharf eingesenkt; der vordere Abschnitt meist durch eine halbmondförmige Falte als Foveola abgegrenzt und mit Längsfalten versehen (Fig. 105). Jederseits zwei Paare von Adduktoren, die äußeren mächtig entwickelt. (Es ist dies ein außerordentlich bezeichnendes Familien-Merkmal, das außerdem nur noch den im Norden fehlenden Thysanoteuthiden und in gewisser Hinsicht den Sepioliden [p. 24] zukommt). Der Trichter ist völlig in die Trichtergrube eingesenkt und füllt sie fast ganz aus; eine Trichterklappe. Arme kantig, mit Schwimmsäumen und Schutzsäumen; die letzteren sind von Querbrücken durchzogen und entwickeln sich zum Teil zu außerordentlichem Umfange; zwei Reihen von Saugnäpfen. Tentakel auf der Keule mit vier Reihen von Saugnäpfen; die der beiden Mittelreihen größer; bei *Illex* auf dem distalen Teile mit acht Reihen. Auf dem Karpalteil ziehen sich die einzelnen, den vier Längsreihen entsprechenden Vierer-Gruppen von Näpfen etwas unregelmäßig auseinander; die proximale Gruppe besteht auf dem einen der beiden Arme (meistens dem linken) nur aus drei Näpfen. Bei den meisten Gattungen findet sich ein Haftapparat ausgebildet, indem eine geringe Anzahl von Näpfen der dorsalen Randreihe (zum größten Teile dem Karpus, zum Teil auch der Hand angehörig) sich verkleinert, wobei die Ringe auch meist die Zähne verlieren; mit diesen Näpfen wechseln Haftknöpfchen ab. Buccalhaut mit sieben

Zipfeln und sieben Heftungen, meist mit vier Poren, bei *Illex* mit sechs. Trichterknorpel ziemlich breit dreieckig, mit ⊥ förmiger Grube, d. h. mit einer breiten, nach hinten eingeschnürten Längsgrube und einer rechtwinklig dazu stehenden, schmalen Quergrube; der entsprechende Knorpel des Mantels gleichfalls ⊥ förmig, mit einer breiten, hinten plötzlich fadenförmig eingeschnürten Längsleiste und einer fadenförmigen Querleiste (Fig. 113). (Die Gattung *Symplectoteuthis,* die hiervon eine Ausnahme macht, gehört nur den pazifischen Meeren an.) Der Gladius besteht fast in seiner ganzen Längenausdehnung nur aus der platten, mit drei verdickten Längsstreifen versehenen Rhachis; am hinteren Teile findet sich ein flach tütenförmiger Konus mit sehr großer schräger Öffnung, dessen Ränder sich allmählich zusammen neigen und gegen das Ende des Gladius zu verwachsen, um hier einen kleinen hohlen Endkonus zu bilden.

Eine Hektokotylisierung findet sich bei allen Gattungen, doch ist sie nur bei wenig Individuen ausgebildet. Sie besteht darin, daß an einem der Baucharme die Saugnäpfe mehr weniger verschwinden und die Basalpolster derselben sich stark papillenartig vergrößern, ferner darin, daß die Schutzsäume an dem betreffenden Teile des Armes sich oft kräftiger und dicker entwickeln. Bei *Todaropsis* ist auch der andere Baucharm teilweise hektokotylisiert. Bei *Illex* findet sich ein Geschlechts-Dimorphismus ausgeprägt durch starke Vergrößerung der Saugnäpfe an den Armen der Männchen.

Die Veränderungen innerhalb der postembryonalen Entwickelung äußern sich vorwiegend in dem Wachstum der Flosse. Die ganz jungen Stücke dieser Familie sind an dem eigenartigen Trichterknorpel mitsamt der starken Ausbildung des äußeren Trichtermuskels leicht zu erkennen; die Zuordnung zu den einzelnen Gattungen macht aber große Schwierigkeiten, da die unterscheidenden Merkmale bei ganz jungen Stücken so gut wie gar nicht festzustellen sind. — Ganz junge Stadien dieser Famile sind als *Rhynchoteuthis* Chun (besser Rhynchoteuthion, da Rhynchoteuthis Orbigny 1848 schon vergeben ist) beschrieben worden. (Chun (1) p. 716.) Mir liegt ein Stück von Messina vor (8,5 mm Mantellänge), das den Übergang von Rhynchoteution in die gewöhnliche Form der jungen Ommatostrephiden vermittelt. Zu der von Chun angegebenen Literatur ist noch nachzutragen: Jatta (3) p. 28, Fig. 26—29; Issel p. 217; Taf. 9, Fig. 13, 14.

Gattungen der nordischen Ommatostrephiden.

I. Trichtergrube ohne Foveola, ohne Halbmondfalte und ohne Längsfalten; Tentakelkeule ohne Haftapparat.
   A. Tentakelkeule an der Spitze mit acht Reihen von Saugnäpfen; Ringe der großen Saugnäpfe der Keule glatt oder mit stumpfen zinnenförmigen Zähnen. Buccalhaut vor dem 2. Arm mit Porus. Körper sehr schlank. *Illex.*
   B. Tentakelkeule an der Spitze mit vier Reihen von Saugnäpfen, Ringe der großen Saugnäpfe der Keule mit vielen kleinen dreieckigen Zähnen.

Buccalhaut vor dem 2. Armpaar ohne Porus. Körper gedrungen. *Todaropsis.*

II. Trichtergrube mit Foveola, Halbmondfalte und Längsfalten. Die Ringe an den großen Saugnäpfen der Tentakel mit spitzigen, kräftigen Zähnen. Tentakelkeule mit mehr weniger vollkommenem bezw. deutlichem Haftapparat. Buccalhaut vor dem 2. Arme ohne Porus.

A. Ringe der großen Saugnäpfe an den Tentakeln mit gleich großen Zähnen oder einem einzigen größeren Zahn; der Saugnäpfe tragende Teil nimmt mehr als die Hälfte der Keulenlänge ein; der Haftapparat der Tentakelkeule ist unvollkommen und besteht aus einer der Dorsalkante der Keule angehörigen kleinen Reihe von mäßig deutlich ausgebildeten Haftknöpfchen und damit abwechselnden Saugnäpfen, die sich durch Kleinheit und schwächere Bezahnung der Ringe von den übrigen Ringen der dorsalen Randreihe abheben. Schutzsäume am 2. und 3. Armpaar als schmale Hautsäume entwickelt. *Ommatostrephes.*

B. Ringe der Saugnäpfe an den Tentakeln mit vier im Kreuz stehenden größeren und stärkeren Zähnen; Tentakelkeule kürzer als die halbe Tentakellänge. Haftapparat besteht aus einer kleinen der Dorsalkante der Keule angehörigen Reihe von deutlich ausgebildeten Haftknöpfchen und damit abwechselnden kleinen Saugnäpfen mit glattem Rande der Ringe. Die Schutzsäume, besonders die ventralen des 2. und 3. Armpaares, mächtig entwickelt, mit deutlich ausgeprägten Querbrücken. *Stenoteuthis.*

Gattung Illex Steenstrup 1880.

Trichtergrube ohne Foveola, ohne Halbmondfalte und Längsfalten. Tentakelkeule auf dem Handteile mit vier Längsreihen von Näpfen; die der beiden Mittelreihen viel größer als die Randreihen; Ringe der großen Näpfe glatt oder mit stumpfen zinnenförmigen Zähnen. Auf dem distalen Teile der Tentakelkeule viele kleine Saugnäpfe, die meist in acht Reihen angeordnet sind. Buccalhaut vor dem 2. Armpaare mit Porus aquiferus. Bei den Männchen sind die Näpfe auf den Lateralarmen stark vergrößert.

Illex illecebrosus (Lesueur) 1821. (Fig. 96—99.)

1821. Loligo illecebrosa Lesueur, Journ. Ac. Philadelphia II p. 95.
1839. Ommastrephes sagittatus Férussac u. Orbigny p. 345; Calmars pl. 4, 5, 7; Ommastrephes pl. 1, Fig. 1—10.
1851. Loligo sagittata ♀ Vérany p. 106, Taf. 32.
1851. Loligo coindetii Vérany p. 110, Taf. 36 Fig. a, b, c.
1851. — pillae — p. 112, Taf. 36 Fig. d, f, g.

1853. Ommastrephes sagittatus Forbes u. Hanley IV p. 231.
1862. — — Jeffreys V p. 139.
1880. — — Steenstrup (6) p. 82, 90 etc.
1880. — coindetii — (6) l. c.
1881. — illecebrosus Verrill (6) p. 268, Taf. 23; Taf. 29 Fig. 5, 5a; Taf. 37 Fig. 8; Taf. 39.
1882. — — (7) p. 83, 202; Taf. 18—20.
1890. — coindetii Girard (1) p. 260, Fig. 3g; (2) p. 38.
1890. — illecebrosa Girard p. 261, Fig. 3h.
1890. — — Norman 476.
1890. — — Carus p. 447.
1891. — — Lönnberg (1) p. 34.
1892. — — Posselt (2) p. 339; Fig. p. 346, 348; Taf. 8 Fig. 9, 10.
1896. — — Jatta (2) p. 71, Taf. 2 Fig. 1; Taf. 11 Fig. 8—19; Taf. 12 Fig. 1—3.
1900. — — Pfeffer (2) p. 179.
1902. — — Hoyle (7) p. 199.

Gestalt sehr schlank, die größte Breite etwa 4½ bis 6 mal in der Länge des Mantelsackes enthalten. Flosse kurz, von etwas mehr als ⅓ der Mantellänge, ziemlich regelmäßig rhombisch mit gerundeten Seitenecken, die Breite gleich dem anderthalbfachen der Länge. Die Mittelreihen der Tentakelhand zeigen sieben besonders große Näpfe; die kleinen Näpfe auf dem Distalteile der Tentakelkeule stehen zuerst in 4 Längsreihen, die sofort auf 5, 6, 7 bis 8 anwachsen und bei der Achtzahl als Regel verbleiben. Der Karpalteil zeigt 3 Vierergruppen.

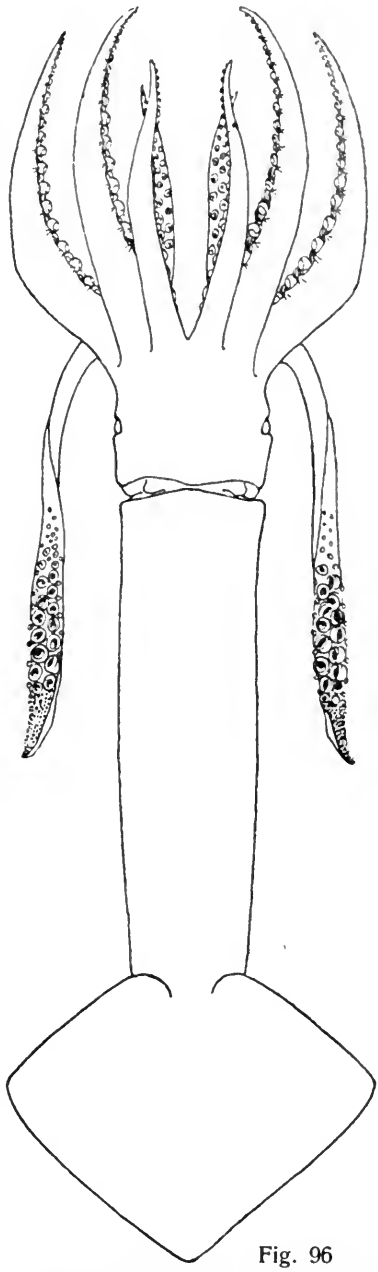


Fig. 96

Verbreitung: Brighton und Kanal (Jeffreys); Firth of Forth und Eastbourne (Norman). Im übrigen ist die Art verbreitet an den Küsten von West- und Südwest-Frankreich und Portugal; ferner im Mittelmeer. — Örtlich weit von dem europäischen Gebiet getrennt, tritt die Art wieder an der Ostküste Nordamerikas auf; ob diese Form sich von der europäischen durch morphologische Merkmale unterscheidet, ist noch nicht sicher festgestellt.

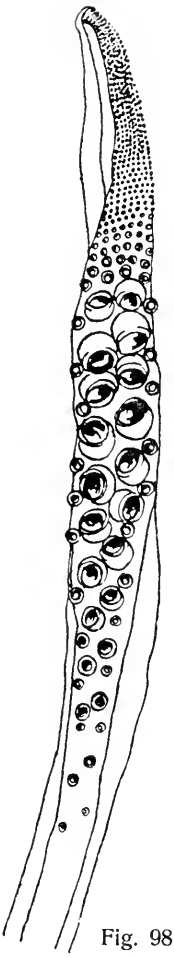


Fig. 98

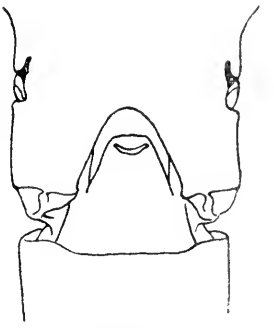


Fig. 97

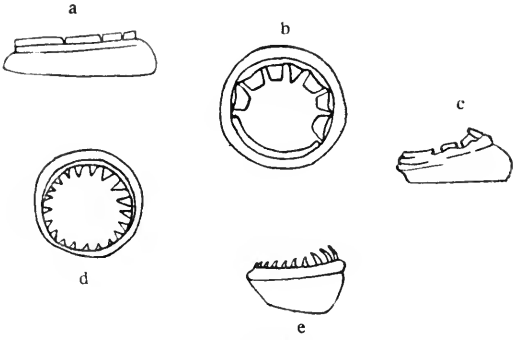


Fig. 99

Fig. 96. Illex illecebrosus Les. $^{2}/_{3}$ nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 97. — — — Ventralansicht von Kopf, Hals und Trichter. Nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 98. — — — Tentakelkeule. $^{5}/_{2}$ nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 99. — — —
- a. Chitinring eines großen Saugnapfes der Tentakelkeule, von der Seite gesehen. Nach Orbigny.
- b, c. Chitinring eines Napfes vom Grunde der Tentakelkeule, von oben und von der Seite gesehen. Nach Orbigny.
- d, e. Chitinring eines Napfes vom distalen Teile der Tentakelkeule, von oben und von der Seite gesehen. Nach Orbigny.

Gattung Todaropsis Girard 1889.

Trichtergrube ohne Foveola, ohne Halbmondfalte und Längsfalten. Die Tentakelkeule zerfällt, wie bei *Illex*, in drei wohl zu unterscheidende Teile, nämlich den mittleren Handteil mit etwa 8 Vierergruppen, den Karpalteil mit einer einzigen etwas auseinander gezogenen Vierergruppe und dem Distalteil mit vielen zu Vierergruppen angeordneten kleinen Näpfen. Die Buccalhaut vor dem 2. Armpaare ohne Porus aquiferus.

Todaropsis eblanae (Ball) 1841. (Fig. 100—103.)

1841. Loligo eblanae Ball, Proc. Irish. Acad. I p. 363 Fig. 1—7.
1880. Ommastrephes eblanae Steenstrup (6) p. 97 (27).
1890. — — Norman p. 476.
1892. Illex — Hoyle (5) p. 189 Fig. 1, 2.
1900. Todaropsis — Nichols p. 495.
1900. — — Pfeffer (2) p. 179.
1902. — — Hoyle (7) p. 197.
1903. — — — (8). (Hier die Gesamtliteratur sehr ausführlich.)
1904. — — Plymouth p. 294.
1889. — veranyi Girard (1) p. 204, p. 261 Taf.
1890. — — — (2) p. 43 Fig.
1891. — — Posselt (2) p. 357 (59).
1896. — — Jatta (2) p. 76; Taf. 2 Fig. 7; Taf. 12 Fig. 4—19.

Gestalt kurz, die größte Breite noch nicht $3^1/_2$ mal in der Länge des Mantelsackes enthalten. Flossenlänge die halbe Mantellänge nicht ganz erreichend, quer rhombisch mit gerundeten Ecken, die Breite mehr als $1^1/_2$ der Länge. Die großen Ringe auf den Näpfen der Tentakelkeule mit etwa 40 kleinen dreieckigen Zähnchen. — Ein Geschlechts-Dimorphismus in der Bildung der Saugnäpfe an den Lateralarmen ist nicht zu beobachten.

Verbreitung: Irland (die einzelnen Fundorte s. Hoyle [8]); Plymouth (Hoyle, Plymouth); Nordsee (Hoyle; Mus. Helgoland). Außerdem Spanien, Portugal (Girard); Mittelmeer (Vérany, Jatta).

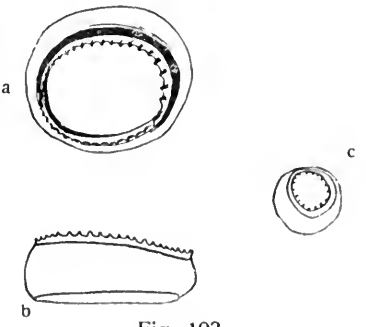


Fig. 103

Gattung Ommatostrephes Orbigny 1835.

Trichtergrube mit Foveola, Halbmondfalte und Längsfalten. Buccalhaut vor dem 2. Armpaar ohne Porus aquiferus. Der Saugnäpfe tragende Teil des

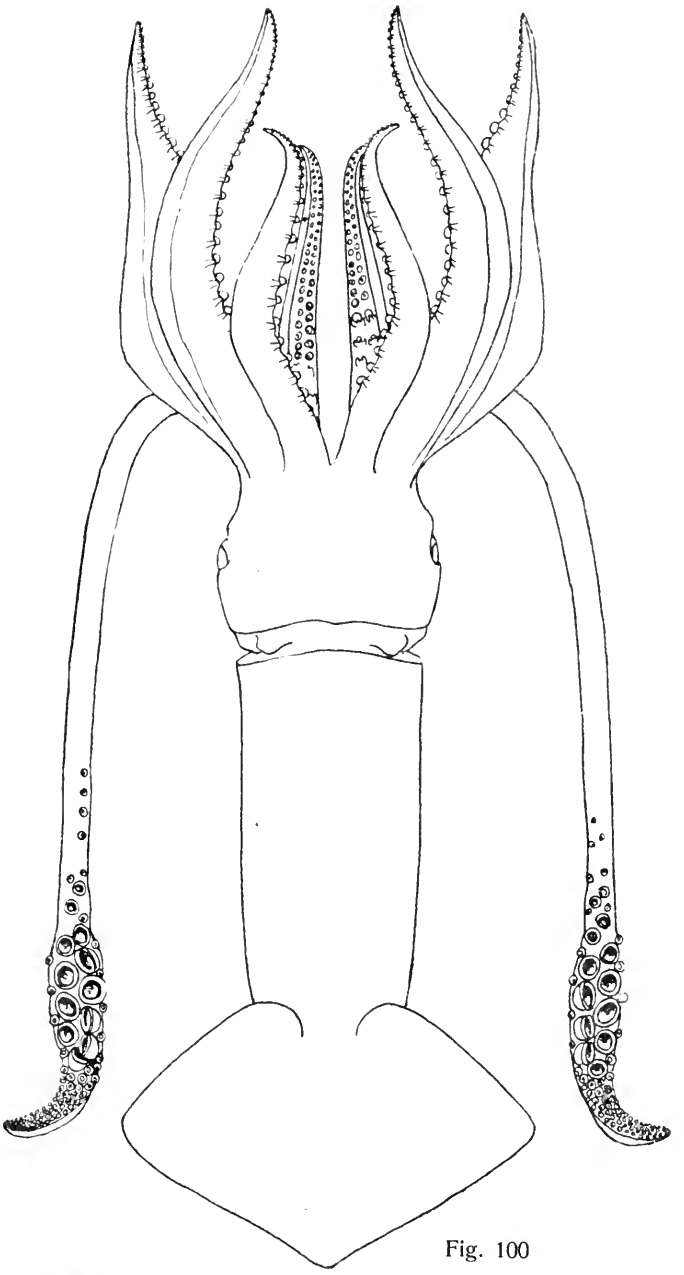


Fig. 100

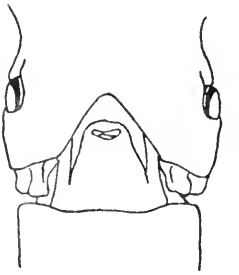


Fig. 101

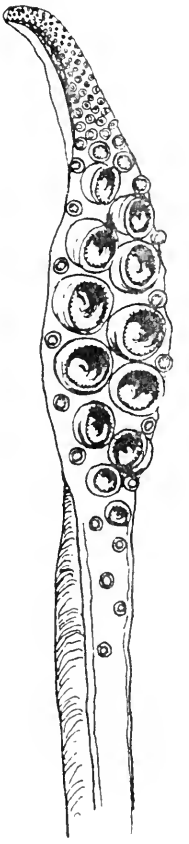


Fig. 102

Fig. 100. Todaropsis eblanae Ball. Nat. Größe. Original-Zeichnung.
Fig. 101. — — — Ventralansicht von Kopf, Hals und Trichter. Nat. Größe. Original-Zeichnung.
Fig. 102. — — — Tentakelkeule. $^5/_2$ nat. Größe. Original-Zeichnung.
Fig. 103. — — — a, b. Chitinring der großen Tentakelnäpfe, von oben und von der Seite gesehen. Nach Jatta.
c. Chitinring von einem Armnapf. Nach Jatta.

Tentakels beträgt 55 bis 75 % der Gesamtlänge und setzt sich nicht als Keule von dem Stiel ab. Die Näpfe stehen durchgehends in vier Reihen; die beiden Mittelreihen des schwach verbreiterten Handteiles der Keule tragen große Näpfe, der Distalteil kleine Näpfe; der Karpalteil hat eine große Länge und trägt eine größere Anzahl von Vierergruppen, als bei den anderen Gattungen (etwa fünf). Die Zähne der großen Saugnäpfe auf den Tentakeln mit gleich großen Zähnen oder einem einzigen größeren Zahn. Der Haftapparat besteht aus wenigen dem Dorsal-Rande des proximalen Handteiles der Keule angehörigen Haftknöpfchen und einer entsprechenden Zahl besonders kleiner, jedoch mit Zähnen auf den Ringen bewaffneter Saugnäpfchen. Schutzsäume des 2. und 3. Armpaares nur als schmale Hautsäume entwickelt. — Die grammatisch richtige Form lautet *Ommatostrephes* und nicht *Ommastrephes*. Alle griechischen Adjektive, die mit Omma zusammengesetzt sind, beginnen mit ommato —; hiermit ist also Hoyle's Rechtfertigung der anderen Schreibweise (7 p. 197) zu verwerfen.

Ommatostrephes sagittatus Lamarck 1799. (Fig. 104—108.)

1880.	Todarodes sagittatus	Steenstrup (6) p. 105 ff.
1884.	Ommatostrephes —	Pfeffer (1) p. 28.
1886.	— —	Hoyle (2) p. 34, 168.
1889.	— —	Girard (1) p. 264.
1889.	Todarodes —	Posselt (1) p. 144.
1890.	Ommatostrephes —	— (2) p. 214.
1890.	Todarodes —	Posselt (2) p. 301 ff; Taf. 8, 9.
1890.	— —	Carus p. 447.
1890.	Ommatostrephes —	Norman p. 477.
1891.	Todarodes —	Lönnberg (1) p. 33.
1894.	— —	Joubin.
1896.	— —	Jatta (2) p. 81 Taf. 1; Taf. 10 Fig. 17—23; Taf. 11 Fig. 1—7.
1900.	— —	Nichols p. 495.
1900.	Ommatostrephes —	Pfeffer (2) p. 179.
1902.	— —	Hoyle (7) p. 197.
1839.	— todarus	Férussac u. Orbigny p. 349; Calmars Taf. 1; Ommastr. Taf. 2 Fig. 4—10.
1851.	Loligo —	Vérany p. 101 Taf. 33.
1853.	Ommatostrephes —	Forbes u. Hanley IV p. 233. Taf. RRR, Fig. 2
1862.	— —	Jeffreys V p. 128.
1878.	Ommatostrephes todarus	Sars p. 334.
1885.	— —	Herzenstein p. 713.
1896.	— —	Grieg p. 23.

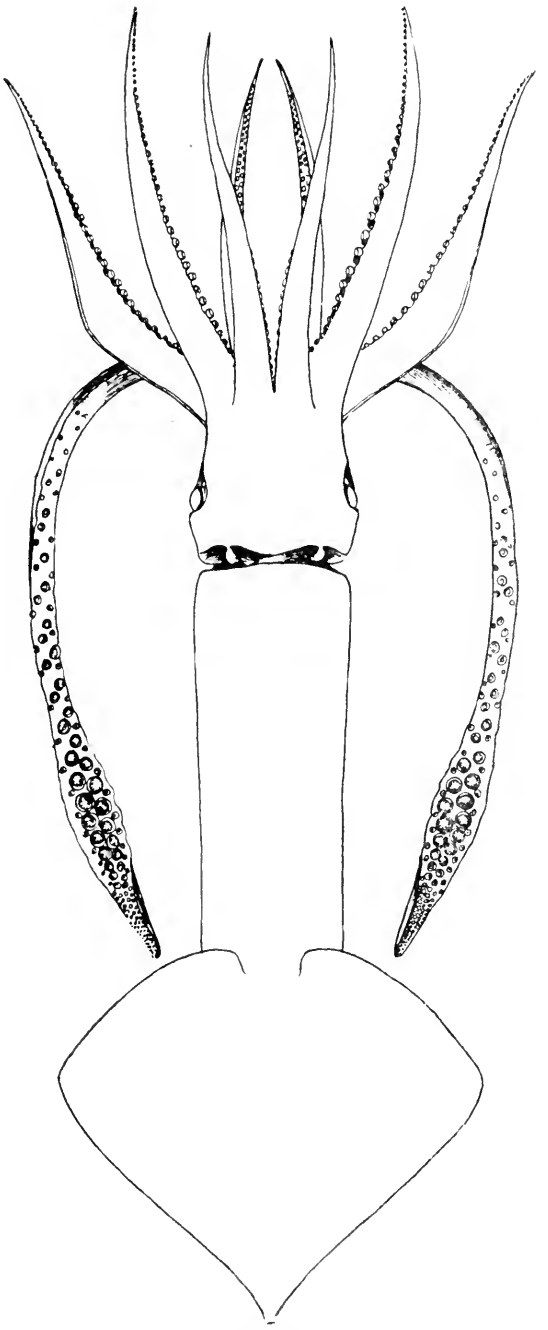


Fig. 104

Fig. 107

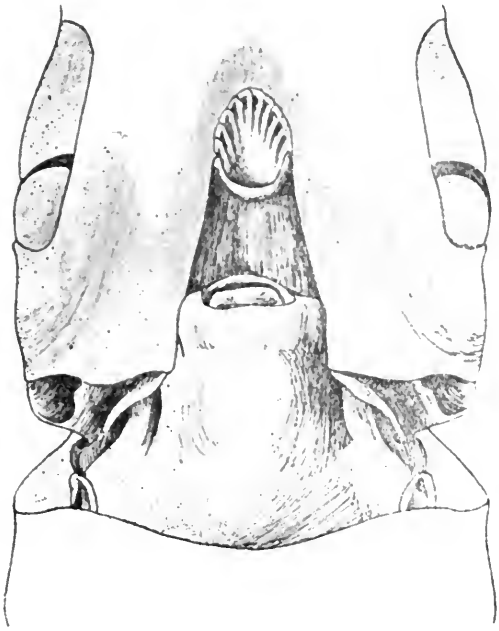


Fig. 105

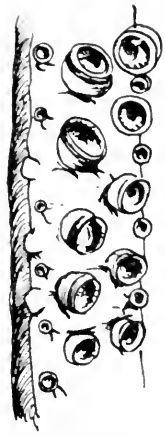


Fig. 106

Fig. 108

Fig. 104. Ommatostrephes sagittatus Lam. $^1/_3$ nat. Größe. Original-Zeichnung.
Fig. 105. — — Ventralansicht von Kopf, Hals und Trichter. Nat. Größe. Original-Zeichnung.
Fig. 106. — — Teil der Tentakelkeule mit dem Haftapparat, bestehend aus drei am linken Rande der Keule sitzenden Haftknöpfchen und damit abwechselnden Ringen. Die ersteren sind in der Zeichnung zu stark hervorgehoben. Nat. Größe. Original-Zeichnung.
Fig. 107. — — Gladius, vom Rücken gesehen. Nat. Größe. Original-Zeichnung.
Fig. 108. — — Hinteres Stück desselben, von der Seite gesehen. Original-Zeichnung.

Schlank, die größte Breite etwa $^1/_5$ der Mantellänge. Flosse der Erwachsenen die Hälfte der Mantellänge einnehmend, blattförmig bezw. rhomboidal mit kräftig ausgezogener Endspitze; die Breite der Flosse überragt die Länge um ein viertel oder weniger. Der Näpfchen tragende Teil des Tentakels beträgt mehr als 75 % der Gesamtlänge. Der mittlere Zahn auf der hohen Seite der Näpfchen-Ringe an den Armen ist deutlich größer als seine Nachbarn. — Die Art wird ziemlich groß.

Verbreitung: Irland (Nichols), England (Jeffreys), Schottland (Jeffreys), Shetland (Norman), Faröer, Island (Posselt); Norwegen, Finmarken (Sars), Murman-Küste, Weißes Meer (Knipowitsch); Skagerrak, Kattegatt, Jütische Westküste

fast bis zum Kleinen Belt (Lönnberg, Posselt). Außerdem an der atlantischen Küste von Frankreich und Portugal; Mittelmeer; Madeira, Azoren (Girard).

Gattung Stenoteuthis Verrill 1880.

Trichtergrube mit Foveola, Halbmondfalte und Längsfalten. Der Handteil der Tentakelkeule ist kürzer als die halbe Tentakellänge; auf dem Handteile etwa 11 Vierergruppen, auf dem Karpalteile zwei; die Ringe der großen Saugnäpfe zeigen sehr deutlich vier im Kreuz stehende größere und stärkere Zähne. Der Haftapparat besteht aus einer kleinen Reihe (meist drei Stück) am Dorsalrand stehender Haftknöpfchen und ebenso vieler sehr kleiner Näpfchen ohne Zähne an den Ringen. Die Schutzsäume, besonders die ventralen des 2. und 3. Armpaares sind außerordentlich stark entwickelt und übertreffen an Breite die Armdicke um das mehrfache; sie sind durch muskulöse Querbrücken gestützt, die nur wenig über den freien Rand des Saumes hervorspringen.

Die nordischen Arten der Gattung Stenoteuthis.

I. Haftapparat der Keule ziemlich weit vom proximalen Ende derselben entfernt, sodaß proximalwärts von dem am meisten proximal gestellten Haftknöpfchen stets mehr als eine Vierergruppe von Saugnäpfen folgt. Das 2. Armpaar der älteren Stücke zeigt am Grunde des Armes keine außergewöhnlich große Saugnäpfe; am 4. Paare sind die Näpfe in der Mitte des Armes größer, als nach dem Ende des Armes. Der 2. und 3. Arm scheinen stets die längsten zu sein. Farbe der Spiritus-Stücke vorwiegend violettblau. *S. bartramii.*

II. Haftapparat der Keule ziemlich nahe am proximalen Ende derselben gelegen, zuweilen mit demselben zugleich proximal abschließend, sodaß proximalwärts von dem am meisten proximal gestellten Haftknöpfchen niemals eine vollständige Vierergruppe, sondern 0—3 Saugnäpfe folgen. Das 2. Armpaar der älteren Stücke zeigt, besonders am Grunde des Armes, ganz außergewöhnlich großen Saugnäpfe; am 4. Paare sind gegen Ende des Armes die Näpfe bedeutend viel größer, als in der Mitte und am Grunde des Armes. Der 4. Arm scheint stets der längste zu sein. Farbe der gut erhaltenen Spiritus-Stücke vorwiegend schön rot. *S. pteropus.*

Stenoteuthis bartramii Lesueur 1821. (Fig. 109—115.)

1838. Férussac u. Orbigny p. 347. Calmars Taf. 2, Ommastrephes Taf. 2, Fig. 11, 12.
1881. Verrill (6 p.) 289.
1880. Steenstrup (7) p. 1 ff.
1882. Verrill (7) p. 322 (112).

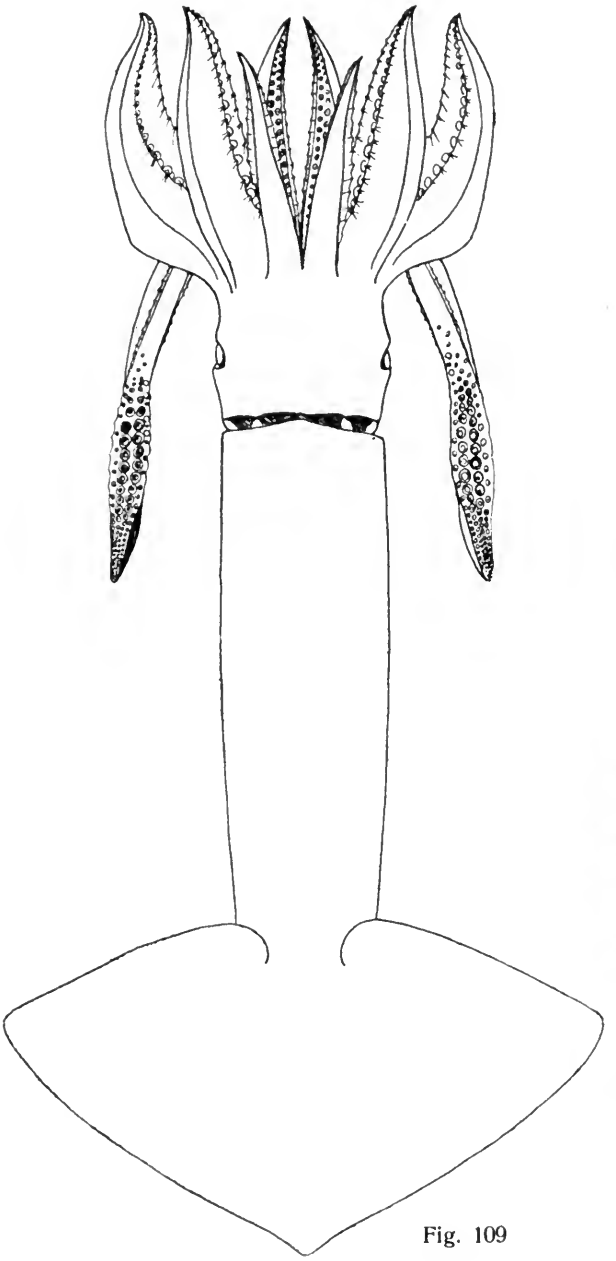


Fig. 109

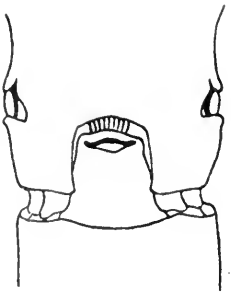


Fig. 110

Fig. 111

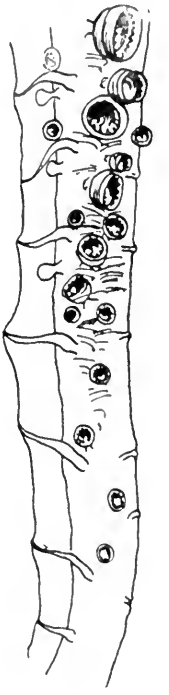


Fig. 112

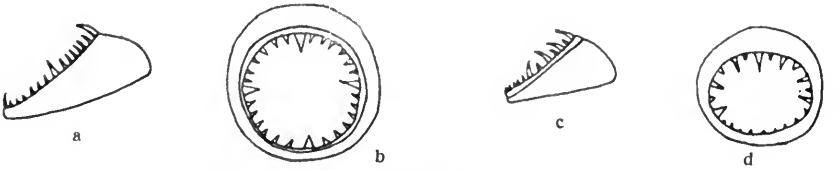
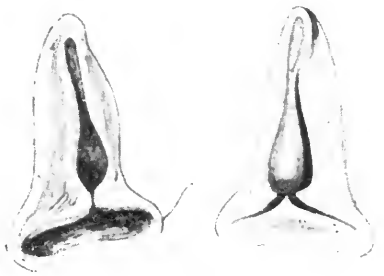


Fig. 114



a Fig. 113 b

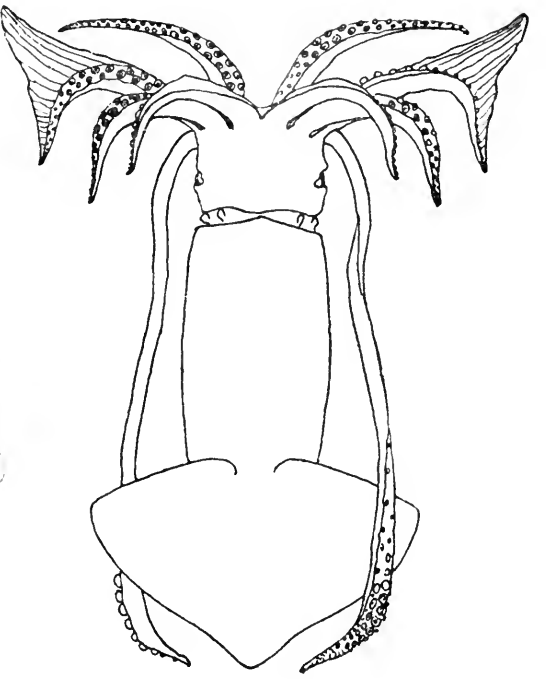


Fig. 115

Fig. 109. Stenoteuthis bartramii Les. $^3/_4$ nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 110. — — Kopf, Hals und Trichter, von der Bauchseite gesehen. Nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 111. — — Tentakelkeule eines gut konservierten Stückes. $^3/_1$ nat. Größe. Original-Zeichnung. Der Haftapparat befindet sich vor dem unteren Ende der Keule auf der rechten Seite.

Fig. 112. — — Unteres Ende der Tentakelkeule eines schlecht konservierten Stückes. Vergrößert. Der Haftapparat befindet sich auf der linken Seite des Bildes. Original-Zeichnung.

Fig. 113. — — a) der Trichterknorpel. b) der entsprechende Mantelknorpel. $^2/_1$ nat. Größe. Original-Zeichnung.

Fig. 114. — — a, b. Chitinring eines großen Tentakelnapfes, von der Seite und von oben gesehen. Nach Orbigny.
c, d. Chitinring eines Arm-Napfes, von der Seite und von oben gesehen. Nach Orbigny.

Fig. 115. — caroli Furtado. $^1/_{10}$ nat. Größe. Nach Girard.

1896. Jatta p. 64; Taf. 10, Fig. 1—16.
1900. Pfeffer (2) p. 180.
1887. Ommatostrephes caroli Furtado, 2 Tafeln.
1890. — — Girard (1) p. 205, 265.
1891. — — Lönnberg (1) p. 30, Taf.

Die Art ist sehr schlank, die größte Breite des Mantelsackes ist gegen fünf mal in der Länge desselben enthalten. Die Flosse der Stücke gewöhnlicher Größe ist gleich zwei Fünfteln der Länge des Mantelsackes, quer rhombisch mit wenig abgerundeten Seitenecken, breit, die Breite fast gleich $1^3/_4$ der Länge.

Es ist nach den bisher gelieferten Beschreibungen kein morphologisches Merkmal vorhanden, woran man die bisher nur nach sehr großen Stücken beschriebene Art *S. caroli* Furtado (Fig. 115) von *S. bartramii* unterscheiden könnte; der in den Abbildungen von Furtado und Lönnberg ungeheuer ausgedehnte und winkelig vorgezogene Schutzsaum des 3. Armes dürfte besonders in letzterem Punkte schwerlich das natürliche Verhalten wiedergeben. — *S. bartramii* wird sehr groß. Er ist der häufigste Cephalopode in den wärmeren Meeren, scheint aber nördlich vom 50. Breitengrad überaus selten zu sein. Steenstrup erhielt ihn aus dem Magen von tiefer lebenden Fischen von Island, Spitzbergen und der Davisstraße (6 p. 37). Für *S. caroli* wird angegeben (außer Portugal) Faröer (Lönnberg). S. *bartramii* ist auch im Mittelmeer recht selten.

Stenoteuthis pteropus Steenstrup 1856. (Fig. 116.)

1880. Steenstrup (6).
1881. Verrill (6) p. 228 Taf. 27, Fig. 7, 7a; Taf. 36 Fig. 5—9.
1882. — (7) p. 317 (107), 412 (202); Taf. 7 Fig. 2; Taf. 17 Fig. 3—9.
1885. Steenstrup (10) p. 109 ff.
1891. Lönnberg (1) p. 32.
1892. Goodrich p. 314; Holzschnitte.
1898. Steenstrup (14) p. 25; Taf. 1 Fig. 5, 6; Taf. 2 Fig. 1—8.
1900. Pfeffer (2) p. 180.
1902. Hoyle (2) p. 197.
1905. Nichols (2) p. 54, Holzschnitt.

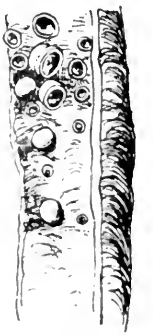


Fig. 116. Stenoteuthis pteropus Steenstrup. Proximales Ende der Tentakelkeule, um den Haftapparat zu zeigen. $^3/_1$ nat. Größe. Original-Zeichnung.

Die Art scheint plumper zu sein, als S. *bartramii;* die größte Breite des Mantelsackes ist bei Stücken mittlerer Größe nicht viel mehr als $3^1/_2$ mal in der Mantellänge enthalten; auch die Flosse erscheint umfangreicher; sie ist fast von halber Mantellänge, ihr Hinterende nicht so zugespitzt, wie bei *S. bartramii*, ihre Breite

von etwas mehr als dem anderthalbfachen der Länge. — Diese Art gehört zu den größten Cephalopoden.

Verbreitung: Englische Küste (Goodrich); Holländische Küste (Steenstrup). — Außerdem im Mittelmeer, dem Atlantischen Ozean und vor allem in den westindischen Meeren.

Familie Cranchiidae.

Leibesbeschaffenheit häutig, häutig-gallertig, gallertig oder fleischig, die Arme auch der häutigen und gallertigen Formen etwas fleischig; meist wenig gefärbt, zum Teil mit Leucht-Tuberkeln auf dem ventralen Augenrande. Auf dem Mantel bei einigen Arten Chitinleisten und Chitintuberkel. Buccalhaut mit sieben Heftungen. Arme meist von fast embryonaler Bildung, mit zwei Reihen von Saugnäpfen, Tentakelkeule mit vier Reihen, deren mittlere beiden bei alten *Taonidium* (*Galiteuthis* Joubin) sich in Haken umwandeln (s. Chun p. 86); manchmal ein mehr weniger ausgebildeter Haftapparat. Mantel mit dem Nacken und dem Trichter an drei Stellen verwachsen. Die dorsale Verwachsungsstelle reicht nach vorn bis an den Mantelrand selber, sodaß dieser im Nacken nie kappenförmig über die Verwachsungsstelle hinweg reichen kann (wie es bei dem anormalen Ommatostrephiden *Symplectoteuthis* und der Familie der Grimalditeuthiden der Fall ist). Nach hinten sind die Verwachsungsstellen von Mantel und Trichter als zwei divergierende Streifen durch die Mantelhaut hindurch erkennbar; diese Streifen, ebenso die Medianlinie des Rückens sind die Stellen, auf denen sich die Knorpelleisten entwickeln. Der Gladius zeigt einen schmäleren, den größten Teil seiner Länge einnehmenden vorderen Teil und einen hinteren Konus, der entweder löffelförmig und ventral weit offen gestaltet ist, oder eine schlanke Endtüte zeigt.

Nordische Gattungen der Cranchiidae.

I. Mantel ohne chitinige Leisten. Flossen ansehnlich, an den Seiten des Mantels befestigt. Augen sitzend, kugelig, ungeheuer groß.

A. Mantel gallertig, dunkel pigmentiert, mit vielen Chromatophoren. Arme (?) knorpelig-gallertig, basal geheftet, sämtliche Saugnäpfe von mäßiger Größe; Schutzsäume hyalin. Tentakel im Alter abgerissen (von jungen Stücken unbekannt). *Taonius.*

B. Mantel häutig, dünn, farblos, mit wenigen Chromatophoren. Arme fleischig, nicht geheftet; starke Schutzsäume mit Querbrücken, Saugnäpfe auf dem distalen Teile des zweiten und dritten Paares zum Teil sehr groß. Tentakel mit vier Reihen von Näpfen, die sich über die distale Hälfte des Stieles hin zur Seite einer Längsfurche erst in vier, dann in zwei Reihen fortsetzen; die Näpfe dieser Reihen zum Teil in Haftknöpfchen umge-

wandelt. Flosse von mittlerer Größe, eiförmig, hinten gerundet, an den vorderen Anheftungsstellen herzförmig ausgeschnitten. *Desmoteuthis.*

II. Flossen ganz winzig und schmal, getrennt, an der Endspitze des Leibes befestigt. Augen auf kurzen plumpen Stielen sitzend; auf dem ventralen Augenrande eine rundlich höckerförmige Vorragung.

A. Tentakel mit vier Reihen von Saugnäpfen, die sich auch über den ganzen Stiel ausbreiten. *Owenia.*

B. Saugnäpfe nur auf dem Handteil *Henseniotenthis.*

Gattung Taonius Steenstrup 1861.

Leibesbeschaffenheit gallertig; Haut stark gefärbt, außerdem mit vielen Chromatophoren bestanden. Leib lang spindelförmig, Hinterende in eine lange Spitze ausgezogen. Flosse endständig, die hinteren zwei Fünftel des Mantels einnehmend, schlank blattförmig mit riesig ausgezogener Spitze. (Da mir nur Abbildungen zur Verfügung stehen, so kann ich nicht endgültig entscheiden, ob die soeben gegebene Darstellung des Hinterendes von *Taonius* der Natur entspricht oder die von Chun (p. 85), nach der das Hinterende des Leibes die Flosse überragt; es kommt hierbei darauf an, ob ein Flossensaum bis an die hintere Endspitze des Tieres zu verfolgen ist, oder nicht.) Augen ungeheuer groß, kugelig, vorquellend, sitzend. Arme gerundet, kurz, etwas eingerollt, anscheinend etwas gallertig, mit Verbindungshaut, die sich in die Schutzsäume fortsetzt; Näpfe kugelig, mit kleiner Öffnung, am dorsalen und den lateralen Paaren auf dem Mittelteile des Armes viel größer, breit und flach, mit weiter Öffnung; Ringe der kleinen Näpfe mit glatten oder fast glatten Rändern, gegen die Spitzen der Arme zu mit einigen breiten stumpfen Zähnen auf der hohen Seite; Ringe der großen Näpfe mit einigen stumpfen Zähnen auf der hohen Seite. Tentakel unbekannt, weil bei den zur Beobachtung gelangten Stücken abgerissen. Trichter ziemlich groß. Gladius mit gleichbreiter Rhachis; die breit lanzettliche Fahne nimmt fast die Hälfte des Gladius ein; ihre hintere Hälfte ist eingerollt und bildet einen langen, schlanken, hohlen Endkonus.

Taonius pavo (Lesueur) 1821. (Fig. 117, 118).

1838. Loligopsis pavo Férussac u. Orbigny p. 321; Calmars Taf. 6 Fig. 1—4; Loligopsis Taf. 6 Fig. 1—8. (Abbildungen u. Beschreibung nicht richtig.)
1861. Steenstrup (5) p. 83, 84.
1881. Verrill (6) p. 306.
1882. — (7) p. 340 (130).
1884. Hoyle (1) p. 318.
1886. — (2) p. 45.
1900. Pfeffer (2) p. 191.
1900. Joubin p. 106, Taf. 8, 8; Taf. 15, Fig. 16; Taf. 10 Fig. 7, 8, 9.

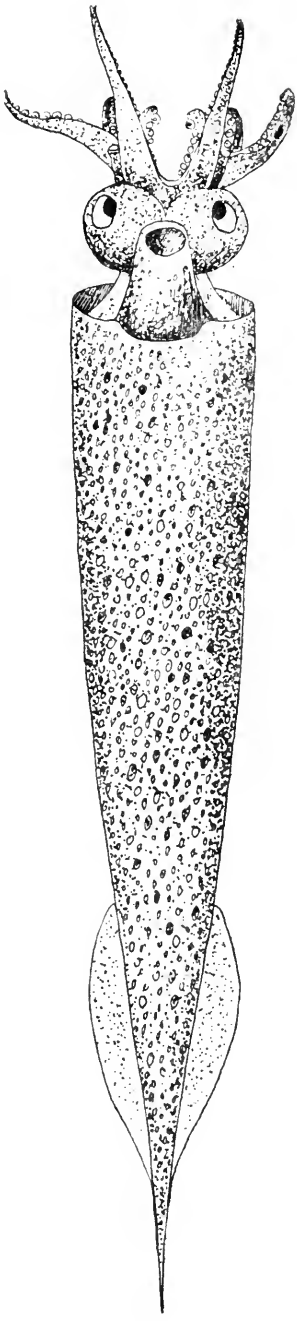


Fig. 117

Fig. 118

Fig. 117. Taonius pavo Les. 6/1 nat. Größe. Ventral-Ansicht. } Nach Verrill u. Joubin kombiniert.
Fig. 118. — — — 6/1 „ „ Dorsal-Ansicht. }

1881. Desmoteuthis hyperborea Verrill (6) p. 302; Taf. 27 Fig. 1, 2; Taf. 39 Fig. 1.
1882. — — — (7) p. 336 (126), Taf. 24 Fig. 1—3; Taf. 25 Fig. 1, 2.

Schlank, die größte Breite etwa gleich $^1/_6$, oder wenn man die schlanke Endspitze nicht mitrechnet, gleich $^1/_5$ der Mantellänge. Flosse (ohne die Endspitze) blattförmig, ihre Breite etwa $2^1/_2$ mal in der Länge enthalten. Die Art wird groß und erreicht eine Mantellänge von mehr als $^1/_3$ Meter.

Verbreitung: New Foundland (Steenstrup); Golfstrom 55° N. (Verrill). Außerdem Madeira (Orbigny, Joubin).

Gattung Desmoteuthis Verrill 1881.

(Megalocranchia Pfeffer 1884.)

Haut dünn, glatt, blaß mit zerstreuten Chromatophoren. Leib spindelförmig bezw. schlank tonnenförmig, hinten spitz ausgezogen. Flosse endständig, von sehr verschiedener Größe, eiförmig, hinten gerundet, der Grund herzförmig, das Hinterende in der Mittellinie etwas eingekerbt. Augen sehr groß, kugelig, vorquellend, sitzend. Arme zum Teil mit Schwimmsäumen, sämtlich mit großen, Querbrücken tragenden Schutzsäumen. Saugnäpfe auf der distalen Hälfte der Seitenarme besonders groß, die Ringe tragen, entweder nur auf der hohen Seite oder aber nur den ganzen Rand, mit Ausnahme der niedrigsten Stelle, herumreichend, niedrige, zinnenförmige Zähne. Tentakel mit dickem Stiele und deutlicher Keule. Diese trägt vier Reihen von Näpfen, die Näpfe der Mittelreihen größer; Ringe mit scharf gekrümmten Zähnen, die entweder nur auf der hohen Seite oder auf dem ganzen Umfange ausgebildet sind; vier bezw. zwei Reihen von kleinen Näpfen ziehen sich, entweder mit Haftknöpfchen abwechselnd oder ohne diese, die distale Hälfte des Stieles entlang. Buccalhaut mit sieben Heftungen. Trichter mittelgroß, mit Klappe. Gladius (von *D. hyperborea*) mit einem schmalen Fahnenteil von zwei Fünfteln der Gladiuslänge, der hohle Konus von einem Viertel der Fahnenlänge.

Desmoteuthis hyperborea Steenstrup 1861. (Fig. 119.)

1861. Taonius hyperboreus Steenstrup (5) p. 83.
1884. Hoyle (1) p. 321.
1886. — (2) p. 45, 191. Taf. 32 Fig. 12; Taf. 33 Fig. 1—11.
1890. Norman p. 474.
1891. Lönnberg p. 39.
1898. Posselt (3) p. 282.
1900. Pfeffer (2) p. 192.
1881. Desmoteuthis tenera Verrill (6) p. 412, Taf. 55 Fig. 2—2d; Taf. 56 Fig. 3.
1882. — — — (7) p. 416 (216), Taf. 45 Fig. 2—2d; Taf. 46 Fig. 3.

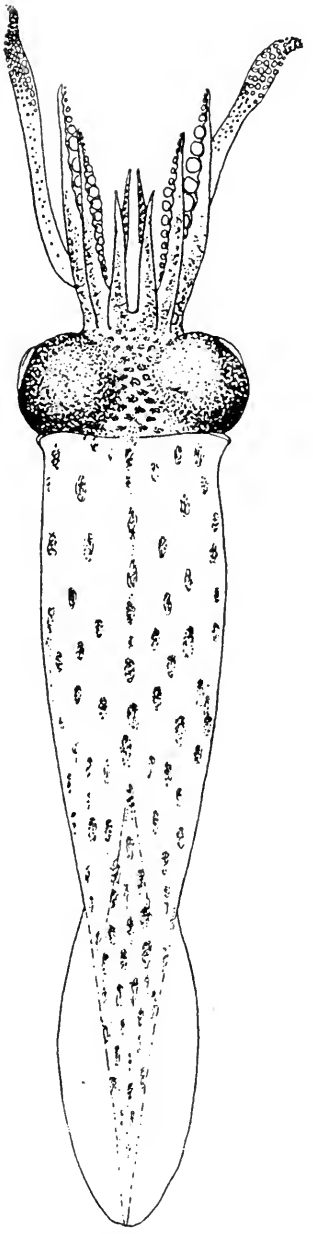


Fig. 119

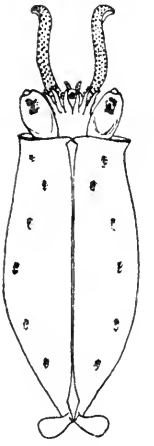


Fig. 120

Fig. 119. Desmoteuthis hyperborea Steenstrup. Dorsal-Ansicht. Nat. Größe. Nach Verrill.

Fig. 120. Owenia megalops Prosch. Dorsal-Ansicht. $^2/_1$ nat. Größe. Original-Zeichnung.

Ziemlich schlank, die Rreite des Mantels ist etwa 4½ mal in der Länge desselben enthalten. Flosse schmal blattförmig, die Breite etwa 2½ mal in der Länge enthalten, hinten stumpf zugerundet. Länge des Mantels nach einem Stück von Verrill 116 mm.

Verbreitung: Nord-Grönland (Steenstrup); Jan Mayen (Friele nach Norman); N.-W. von Irland, 56° 10′ N., 13° 16′ W. (Porcupine, Hoyle). — Außerdem W.-K. von Nordamerika (Verrill, Challenger, Hoyle).

Gattung Owenia Prosch 1849.

Häutig, die Arme etwas fleischig, mit wenig Chromatophoren. Gestalt ziemlich schlank bezw. gedrungen, mit schlank ausgezogener Spitze, an deren Hinterende sich die beiden isolierten, schmalen, ganz minimalen Flossen ansetzen. Augen auf kurzen, plumpen Stielen sitzend; die Augenleiste ist als ein großer runder ventraler Höcker ausgeprägt; der olfaktorische Tuberkel ist ein flaches kleines rundes Knöpfchen. Trichter ungeheuer groß, über die ganze Bauchseite des Kopfes bis an den Armapparat reichend. Arme anscheinend nicht geheftet und ohne Säume. Tentakel ziemlich lang, mit ganz schwacher Endanschwellung; vier Reihen von Saugnäpfen, über den ganzen Tentakelstiel reichend; Näpfe der Randreihen größer.

Owenia megalops Prosch 1847. (Fig. 120.)

1847. Cranchia megalops Prosch p. 64; Taf. Fig. 4—6.
1850. — — Mörch p. 57—64.
1861. — — Steenstrup (5) p. 77.
1886. — — Hoyle (2) p. 44.
1900. Owenia — Pfeffer (2) p. 193.
1906. Cranchia — Hoyle (11) p. 161.

Jede der ganz kleinen Flossen ist blumenblattförmig mit verbreitertem, stumpf zugerundetem freien Ende, oder schmal halbmondförmig (Prosch). Die ausführliche Bearbeitung dieser Art kann erst in den Ergebnissen der Plankton-Expedition erfolgen. Mantellänge etwa 18 mm.

Verbreitung: Grönland (Prosch); Biscayische Meerbusen, Oberfläche bis 100 Faden (Hoyle).

Gattung Hensenioteuthis Pfeffer 1900.

Diagnose s. pag. 102.

Hensenioteuthis joubini Pfeffer 1900.

1900. Pfeffer (2) p. 193.

Die Bearbeitung der Art erfolgt in den Ergebnissen der Plankton-Expedition.

Anhänglich erwähne ich noch die Gattung *Helicocranchia* Massy 1907 ((1) p. 382) mit der Art *H. pfefferi*. Nach der Beschreibung bin ich nicht recht imstande, die systematische Stellung dieser Gattung festzustellen, da die Autorin sich weder an meine, noch an Chun's Zusammenfassung der Gattung der Cranchiiden hält. Außerdem zeigt die Art-Beschreibung eine Anzahl von Merkmalen, die gar nicht recht in den Rahmen der Familie passen; es müssen somit bildliche Darstellungen abgewartet werden.

Literatur-Verzeichnis.

1893. **Appellöf, A.** 1. Bemerkungen über die auf der norwegischen Nordmeer-Expedition gesammelten Cephalopoden. Berg. Mus. Aarbog for 1892. No. 1.

1893. — 2. Über einen Fall von doppelseitiger Hektokotylisation bei Eledone cirrosa (Lam.) Orb. L. c.

1841. **Ball, R.** 1. On a species of Loligo found on the shore of Dublin Bay. Proc. R. Irish Acad. I. 362—364, Fig. 1—7.

1842. — 2. Acetabuliferous Cephalopoda of Ireland. Op. cit. II. p. 192.

1886. **Becher, E.** Mollusken von Jan Mayen in: Die Österreichische Polarstation Jan Mayen. Bd. III p. 67—82. 1 Tafel.

1889—1893. **Carus, J. V.** Prodromus Faunae Mediterraneae. Vol. II. Stuttgart.

1903. **Chun, C.** Rhynchoteuthis. Eine merkwürdige Jugendform der Cephalopoden. Zool. Anzeiger XXVI p. 716; 3 Figuren.

1906. — System der Cranchien. Zool. Anzeiger XXXI p. 82 ff.

1868. **Colbeau, J.** Liste générale des Mollusques vivants de la Belgique. Ann. Soc. Mal. Belg. III. p. 85.

1857. **Couch, J.** On the occurrence of Sepia biserialis in Cornwall. Journ. Lin. Soc. Lond. I. p. 100—102.

1862. **Crosse, H.** und **Fischer, P.** Nouveaux documents sur les Céphalopodes gigantesques. Journ. Conch. (3) X p. 124—140. Paris.

1873. **Dall, W. W.** Aleutian Cephalopods. Amer. Naturalist VII p. 484, 485.

1838. **Eschricht, D. F.** Cirroteuthis Mülleri, eine neue Gattung der Cephalopoden. Nov. Act. Acad. Leop. Carol. XVIII p. 625—634.

1780. **Fabricius, Otho.** Fauna Groenlandiae Hafniae et Lipsiae.

1835—1848. **Férussac, A. E.** und **d'Orbigny, A.** Histoire naturelle générale et particulière des Céphalopodes acétabulifères vivants et fossils. Paris.

1867. **Fischer, P.** 1. Catalogue des Nudibranches et Céphalopodes des côtes océaniques de la France. Journ. Conch. Paris (3) VII p. 5—15.

1869. — 2. Premier supplément. Op. cit. IX p. 1—10.

1872. — 3. Deuxième supplément. Op. cit. XII p. 19.

1875. — 4. Troisième supplément. Op. cit. XV p. 214.

1906. **Fischer, H.** und **Joubin, L.** Céphalopodes; in: Expéditions scientifiques du Travailleur et du Talisman. Paris; p. 313 -353, Taf. 22—25.

1853. **Forbes, Edw.** Remarks on a species of Sepiola new to Britain. (Sep. Rondeletii). Rep. Brit. Assoc. 22. Meet. p. 73—74.

1848—1853. **Forbes, Edw.** and **Hanley Syl.** A History of the British Mollusca and their shells. London.

1897. **Fowler, H.** Contributions to our Knowledge of the Plankton of the Faeroe Channel. No. II. Proc. Zool. Soc. p. 523.

1901. **Friele, H.** und **Grieg, J.** Mollusca III, in: Den Norske Nordhavs-Expedition 1876—1878.

1887. **Furtado, A.** Sur une nouvelle espèce de Céphalopode appartenant au genre Ommastrephes. Mém. Acad. Lisbonne. 19 pp., 2 Tafeln.

1838. **Gervais, P.** und **van Beneden, P. J.** Sur les Malacozoaires du genre Sépiola. Bull. Acad. Belg. V. p. 421—430; und Ann. Nat. Hist. III. 1839. 357. 358.

1884/1885. **Giard, A.** 1. Synopsis de la Faune marine de la France septentrionale. Bull. Sc. Dép. Nord, p. 293—302.

1889. — 2. Fragments biologiques. 17. Sur les espèces de Sepiola des côtes de la France. Bull. Sc. France Belg. XX, p. 171—175. (Auszug: Ann. Nat. Hist. (6) IV, p. 181, 182.)

1890. **Girard, A. A.** 1. Nota sobre os Céphalopodes de Portugal. I. Sci. Lisb. [2] I p. 200—205, Revision des Céphalopodes du Muséum de Lisbonne; p. 233—268. 1 Tafel.

1891. — 2. Révision des Céphalopodes du Muséum de Lisbonne. Op. cit. II, p. 33—44.

1882. **Girod, P.** Recherches sur la poche du noir des Céphalopodes des côtes de la France. Arch. Zool. exp. gén. X p. 1—100, 5 Tafeln.

1892. **Goodrich, E. S.** Note on a large Squid (Ommastrephes pteropus Stp). Journ. Marine Biol. Assoc. (n. s.) II p. 314 321. 4 Holzschnitte.

1849. **Gray, J. E.** Catalogue of the Mollusca in the Collection of the British Museum. Part I. Cephalopoda antepedia. London.

1896. **Grieg, J. A.** Bidrag til kundskaben om Vestlandets mollusker. Bergens Museums Aarbog 1896 No. X.

1860. **Harting, P.** Description de quelques fragments de deux Céphalopodes gigantesques. Verh. Akad. Amsterdam, Deel IX. 16 pp, 2 Tafeln.

1896. **Heincke, F.** Die Mollusken Helgolands. Wissensch. Meeresuntersuchungen Komm. wiss. Unters. Kiel u. Helgoland (n. F.) I. Cephalopoda p. 137.

1896. **Herdman, W. A.** (und Andere). The Marine Zoology, Botany, and Geology of the Irish Sea. Fourth and Final Report of the Committee. Rep. 66 meeting British Assoc. 1896.

1885. **Herzenstein, S.** Materialien zur Fauna der Murmanküste und des Weißen Meeres. Trud. St. Petersburg Obschtschestwa XVI, p. 635—814.

1880. **Hilgendorf, F. M.** Über einen riesigen Tintenfisch aus Japan, Megateuthis martensii n. g. n. sp. Sitzb. Ges. nat. Fr. Berlin 339—341.

1893. **Hoeck, P. P. C.** Anteckningen over de Cephalopoden, aanwezing in de verzammeling van het Zoologisch Station te Helder. Tijdschr. Nederl. Dierk. Ver. IV, 57—65.

1884. **Hoyle, W. E.** 1. On Loligopsis and some other Genera. Proc. Phys. Soc. Edinburgh VIII, pp. 313—333.

1885. — 1a. Note on Loligo forbesii Steenstrup. Proc. Phys. Soc. Edinburgh VIII, p. 459—462.

1886. — 2. Report on the Voyage of H. M. S. Challenger 1873—76. Zoology Vol. 16 Part 44. Report on the Cephalopoda. Edinburgh. p. 1—246. 33 Tafeln.

1886. — 3. Notes on the Cephalopoda collected by the Liverpool Marine Biological Commission during 1886. First Rep. Fauna Liverpool Bay.

1889. — 4. Observations on the Anatomy of a rare Cephalopod (Gonatus fabricii). Proc. Zool. Soc. London, p. 117—135. Tafel 13, 14.

1892. — 5. Note on a British Cephalopod, Illex Eblanae (Ball). Journ. Mar. Biol. Assoc. II, 189—192. 3 Figuren.

1897. — 6. A Catalogue of Recent Cephalopoda. Supplement, 1887—1896. Proc. Roy. Phys. Soc. Edinburgh.

1902. — 7. British Cephalopoda: Their Nomenclature and Identification. The Manchester Museum, Owens College, Publication 39.

1903. — 8. Notes on the Type Specimen of Loligo eblanae Ball. Mem. Manchester Society XLVII. No. 9.

1904. — 9. A Diagnostic Key to the Genera of Recent Dibranchiata Cephalopoda. Mem. Manchester Society XLVIII. No. 21.

1905. — 10. On specimens of Tracheloteuthis and Cirroteuthis from Deep Water off the West Coast of Ireland. Rep. Fisheries Ireland for 1902 and 1903, p. 93, Taf. 14.

1906. **Hoyle, W. E.** 11. Biscayan Plankton. Trans. Lin. Soc. X, p. 159–162, 3 Holzschnitte.

1907. — 12. Adress to the Zoological Section. British Association for the Advancement of Science. Leicester 1907.

1889. **Jatta, G.** 1. Elenco dei Cefalopodi della „Vettor Pisani". Boll. Soc. Natur. Napoli. Anno 3, p. 64—68.

1896. — 2. I Cefalopodi viventi nel golfo di Napoli (Sistematica) Monografia. Con 64 zincotipie nel testo ed un atlante di 31 tavole. Fauna und Flora des Golfs von Neapel. 23. Monographie. Berlin 1896.

1899. — 3. Sopra alcuni Cefalopodi della Vettor Pisani. Boll. Soc. Natur. Napoli XII p. 17—32, 1 Tafel.

1869. **Jeffreys, J. Gwyn.** 1. British Conchology. Vol. V. London.

1876. — 2. On some species of Japanese marine shells and fishes, which inhabit also the North atlantic. Journ. Lin. Soc. London XII, p. 100–109.

1877. — 3. Preliminary report of the biological results of a cruise in H. M. S. Valorous to Davis Strait in 1875. Proc. Roy. Soc. London XXV. 177—230.

1895. **Joubin, L.** 1. Contribution à l'étude des Cephalopodes de l'Atlantique Nord. Résultats Campagnes scientif. Albert I Monaco. Fasc. IX. 6 Tafeln.

1900. — 2. Cephalopodes provenant des campagnes de la Princesse-Alice. 15 Taf. Op. cit. Fascicule XVII.

1902. — 3. Revision des Sepiolidae. Mém. de la Société zoologique de France. XV. 1902. p. 80—145. (Hier ausführliche Literatur über die Sepiolidae).

1906. s. Fischer und Joubin.

1908. **Issel, R.** Raccolte planctoniche fatte della R. Nave ‚Liguria'. Cefalopodi planctonici. Pubbl. R. Istituto Studi Superiori, Firenze; p. 201—243, Taf. 9—11.

1874. **Kent, W.** Note on a Gigantic Cephalopod from Conception Bay, New Foundland. Proc. Zool. Soc. London, p. 178.

1884. **Kerbert, C.** Beiträge zur Kenntnis der Niederländischen Fauna. Nederl. Tijdschr. Dierk. Jaarg. 5. 20 pp., 2 Tafeln

1901. **Knipowitsch, N.** Zoologische Ergebnisse der Russischen Expeditionen nach Spitzbergen.
1. Über die in den Jahren 1899—1900 im Gebiete von Spitzbergen gesammelten recenten Mollusken und Brachiopoden. Annuaire du Musée zoologique St. Pétersbourg. VI, p. 435—558.

1903. — 2. Über die im Jahre 1901 im Gebiete von Spitzbergen gesammelten recenten Mollusken und Brachiopoden. Op. cit. VII, p. 355—458.

1892. **Krause, A.** Mollusken von Ostspitzbergen. Zool. Jahrb. Syst. VI, p. 339—376. Cephalopoda p. 372.

1869. **Lafont, A.** Note sur une nouvelle espèce de Sepia des côtes de France: S. Filliouxi. Journ. Conch. Paris (3) IX, p. 11.

1878. **Lenz, H.** Die wirbellosen Tiere der Travemünder Bucht. Teil I (Anhang) in: 4.—6. Ber. Comm. Wiss. Unters. Deutsch. Meere Kiel p. 23.

1891. **Lönnberg, E.** 1. Öfversigt öfver Sveriges Cephalopoder. Bih. Svenska Akad. Handlingar XVII. Afd. IV, No. 6. 42 Seiten, 1 Tafel.

1896. — 2. Notes on some rare Cephalopods. Öfv. Vet. Ak. Förh. Stockholm. No. 8, p. 603 612. Holzschnitte.

1898. — 3. On the Cephalopods collected during the Swedish Arctic Expedition. Öfv. Vet. Ak. Förh. 1898. No. 10.

1899. — 4. On the Cephalopods collected by the Swedish Expedition to Terra del Fuego. Svensk. Exp. Magellansländ. II, p. 51—55. Taf. 4, 5.

1845. **Lovén, S.** 1. Om nordiska Cephalopoder. Öfv. Svenska Ak. Förh. IV, p. 120—123,

1856. — 2. Index Molluscorum litora Scandinaviae occidentalis habitantium. Holmiae.

1904. **Marine** Biological Association. Plymouth Marine Inventebrate Fauna. Journ. Mar. Biol. Ass. VII, p. 155 ff. Cephalopoda p. 294, 295.

1843. **Mc Gillivray, Will.** A history of the Molluscous and Cirripedal animals of Scotland, as found in the North-Eastern district. London.

1907. **Massy, Anne L.** 1. Preliminary Notice of new and remarkable Cephalopods from the South-west Coast of Ireland. Ann. Nat. Hist (7) XX, p. 377—384.

1908. — 2. A Note on Loligo media. Ann. Nat. Hist. (8) I.

1849. **Middendorff, A. Th.** Beiträge zu einer Malacologia Rossica. Mém. Acad. Pétersbourg (6) VI, p. 67 ff., 330 ff., 517 ff.

1843. **Möller, H. P. C.** Index Molluscorum Groenlandiae. Nat. Tidskr. Kjøbenhavn IV, p. 76—97.

1850. **Mörch, O.** Om Cranchia megalops Prosch. Vid. Medd. Nat. Foren. Kjøbenhavn, p. 58—64.

1900. **Nichols. A. R.** 1. A List of the Marine Mollusks of Ireland. Proc. R. Irish Acad. (3) V, p. 477—665.

1905. — 2. On some Irish specimens of a large Squid (Stenoteuthis pteropus Steenstrup). Irish Naturalist XIV p. 54; Holzschnitte.

1890. **Norman, A. M.** 1. Revision of British Mollusca. Ann. Nat. Hist. (6) V, p. 452—485. (Nur Cephalopoden.)

1893. — 2. A Month on the Trondhjem Fjord. Ann. Nat. Hist. (5) XII, p. 341—367.

1835. **Owen, R.** 1. John Ross, Appendix to the Narration of a second voyage in search of a North-West Passage 1829—1833. London.

1836. — 2. Description of some new and rare Cephalopoda. 1. Trans. Zool. Soc. IV, p. 103—130. 1 Tafel.

1881. — 3. Description of some new and rare Cephalopoda. 2. Trans. Zool. Soc. London XI, p. 131—170. Taf. 23 bis 35.

1882. **Pelseneer, P.** 1. Tableau dichotomique des Mollusques marins de la Belgique. Bruxelles, p. 15.

1885. — 2. Sur la distinction spécifique des Sepiola atlantica et Rondeletii. Bull. Sc. Dép. Nord, XVI, 1884/85, p. 219.

1884. **Pfeffer, G.** 1. Die Cephalopoden des Hamburger Naturhistorischen Museums. Abh. Naturw. Ver. Hamburg VIII, p. 63—90. 3 Tafeln.

1900. — 2. Synopsis der oegopsiden Cephalopoden. Jahrb. Hamb. Wissensch. Anstalten XVII, p. 147—198.

1904. **Plymouth.** Marine Invertebrate Fauna. Journ. Mar. Biol. Assoc. VII (n. s.), p. 294—295.

1889. **Posselt, H.** 1. Cephalopoda, in: Vid. Udbytte Kanonbaaden ‚Hauchs' Togter. Kjøbenhavn, p. 137—145.

1892. — 2. Todarodes sagittatus. Vid. Medd. Nat. Foren. Kjøbenhavn V, p. 301—359. Holzschnitte.

1898. — 3. Conspectus Faunae Groenlandicae. Brachiopoda et Mollusca. Groenlands Brachiopoden oy Bløddyr. Meddelelser om Groenland XXIII, p. 1—298. 2 Tafeln.

1849. **Prosch, V.** Nogle nye Cephalopoder. K. Danske Vid. Selsk. Skrifter (5) I, p. 53—72. 1 Tafel.

1846. **Reinhardt, J. T.** und **Prosch, V.** Om Sciadophorus Mülleri (Cirroteuthis) Eschr. K. Dansk. Vid. Selsk. Skrift. XII, p. 165—224.

1884. **Rochebrune, A. T. de;** Etude monographique de la famille des Loligopsidae. Bull. soc. philom. Paris (7) VIII, p. 7—28. 2 Tafeln.

1878. **Sars, G. O.** Bidrag til Kundskaben om Norges arktiske Fauna. 1. Mollusca regionis arcticae Norvegiae. Christiania. 52 Tafeln.

1842. **Smith, A.** Sur les Sépiaires gigantesques. Institut X, p. 85—86.

1881. **Smith, E. A.** 1. Account of the Zoological Collections made during the Survey of H. M. S. Alert in the Straits of Magellan on the Coast of Patagonia. Mollusca p. 22—44. 3 Tafeln.

1889. — 2. Mollusca from Deap Sea off the S. W. Coast of Ireland. Ann. Mag. Nat. Hist. (6) IV p. 120.

1849. **Steenstrup, J.** 1. Meddelelser om tvende kjämpestore Bläcksprutter, opdrevne 1639 og 1790 ved. Islands Kyst, og om nogle andre nordiske Dyr. Forh. Skand. Naturf. 5. Möde Kjøbenhavn, p. 950—957.

1854. — 2. Om den i Konig Christian III[s] tid i Öresundet fangne Havmad, Sömunken kaldet. (Monachus marinus de Rondelet, Gesner, Belon = Architeuthus monacus Stp.) Kjøbenhavn p. 314—358.

1855. — 3. Kjöber af en kolossal Bläcksprutte (O. pteropus). Overs. Densk. Vid. Selsk. Forh.

1856. — 3a. Hektokotyldannelsen Vidensk. Selsk. Skr. (5 Raekke) IV.

1857. — 4. Oplysninger om Atlanterhavets colossale Bläcksprutter. Forh. Skand. Naturf. 7. Möde, p. 182—185.

1861. — 5. Overblik over de i Kjøbenhavns Museer opbevarede Bläcksprutter fra det aabne Hav. Overs. Vid. Selsk. Forh., p. 69—86.

1880. — 6. De Ommastrephagtige Bläcksprutters inbyrdes Forhold. Overs. Vid. Selsk. Forh., p. 73—110. 1 Tafel u. Holzschnitte.

1881. — 7. Professor Verrill's to nye Cephalopod slaegter: Stenoteuthis og Lestoteuthis. Overs. Vid. Selsk. Forh. 1881, p. 1—27.

1882. — 8. En ny Bläcksprutteslägt: Tracheloteuthis. Vid. Medd. Naturh. Foren. Kjøbenhavn (4) III, 293—294.

1882. — 9. Notae Teuthologicae 1—4. Overs. Vid. Selsk. Forh. p. 143—168.

1885. — 10. — — 5. — — — — „ 109—127.

1887. — 11. — — 6. — — — — „ 1— 20.

1887. — 12. — — 7. — — — — „ 22— 80.

1898. — 13. — — 9. — — — — „ 111—118. 1 Tafel.

1898. — 14. Kolossale Blaecksprutter fra det nordlige Atlanterhav. K. Dansk. Vid. Selsk. Skrifter (5) IV p. 409 ff., 4 Tafeln.

1869. **Targioni-Tozzetti A.** Commentario sui Cefalopodi Mediterranei del R. Museo di Firenze. Pisa.

1900. **Thompson, D'Arcy W.** On a rare Cuttlefish, Ancistroteuthis robusta (Dall) Steenstrup. Proc. Zool. Soc. London, p. 992, Fig. 1, 2.

1844. **Thompson, W.** Report on the Fauna of Ireland. Divis. Invertebrata. Rep. 13. Meet. Brit. Assoc., p. 245—291.

1879. **Tryon, G. W.** Manual of Conchology. Vol. I. Cephalopoda. Philadelphia.

1897. **Vanhöffen, E.** Die Fauna und Flora Grönlands. In: Grönland-Expedition der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1891—1893. Von E. v. Drygalski. Cephalopoda p. 193.

1851. **Vérany, J. B.** Céphalopodes de la Méditerranée. Gènes. 41 Tafeln.

1880. **Verrill, A. E.** 1. Synopsis of the Cephalopoda of the Northeastern Coast of America. Am. Journ. Sc. XIX, 284—295. 5 Tafeln.

1880. — 2. Notice of recent additions to the Marine Invertebrata of the Northeastern Coast of America. 2. Mollusca, with Notes on Annelid, Echinodermata etc. collected by the U. S. Fish-Commission. 3. Catalogue of Mollusca recently added to the Fauna of New England. Proc. U. S. Nation. Mus. III, p. 356—409.

1881. — 3. Giant Squid (Architeuthis) abundant in 1875 on the Grand Banks. Am. Journ. Sc. XXI, p. 251—252; Ann. Nat. Hist. (5) VII, p. 351—352.

1881. — 4. Notice of a remarkable Fauna occupying the outer banks of the Southern Coast of New England. Am. Journ. Sc. XXII, p. 292—302.

1881. — 5. Report on the Cephalopods and on some additional species dredged by the U. S. Fish Commission Steamer ‚Fish Hawk' during the Season of 1880. Bull. Mus. Harvard VIII, p. 99—116. 8 Tafeln.

1881. — 6. The Cephalopods of the North-eastern Coast of America. Trans. Connecticut Acad. V, p. 177—257. Taf. 13—41.

1882. — 7. The Cephalopods of the North-eastern Coast of America. Rep. U. S. Comm. Fish. for 1879. Washington. Appendix 1. 46 Tafeln.

1882—1885. — 8. Second Catalogue of Mollusca recently added to the Fauna of the New England Coast and the adjacent parts of the Atlantic, consisting mostly of Deep-Sea species, with Notes on others previously recorded. Trans. Connect. Acad. VI, 1882—1885, p. 139—294. 5 Taf.

1883. — 9. Supplementary Report on the „Blake" Cephalopods. Bull. Mus. Harvard College XI, p. 105—114. 3 Tafeln.

1885. — 10. Third Catalogue of Mollusca recently added to the Fauna of the New England Coast. Transact. Connecticut Acad. VI, 2; pp. 395—452, Taf. 42—44.

1889. **Weiß, F. E.** On some Oigopsid Cuttle Fishes. Qu. Journ. Micr. Sci. (2) XXIX, p. 79—96, Taf. 8—10.

V. Die Gastropoden des nordischen Planktons.

Von

Prof. Dr. H. Simroth in Leipzig.

Vorbemerkung.

Nach der Ankündigung sollten die Gastropodenlarven und die Heteropoden gesondert behandelt werden. Der Plan war kaum ausführbar in dieser Form. Einmal wären dann die übrigen ausgebildeten Schnecken unberücksichtigt geblieben. Sodann gehen in der Literatur die spärlichen Angaben von Kielfüßern in nordischen Gewässern irrtümlicherweise mit denen von Larven aus einer anderen Familie durcheinander. Es schien daher am geratensten, die Gastropoden gleich im Zusammenhange zu besprechen.

Es gibt wohl kaum eine Klasse, welche zum marinen Plankton im allgemeinen einen so hohen, zum nordischen Plankton aber einen so minimalen Prozentsatz beisteuert als die Gastropoden nach Ausschluß der Pteropoden, über deren Berechtigung, als besondere Weichtierklasse zu gelten, die Akten keineswegs geschlossen sein dürften. Die scharfe Beschränkung der pelagischen Gastropoden auf die Warmwassergebiete betrifft ebensogut die erwachsenen Formen, wie die Larven, zum mindestens insofern, als besondere Anpassungen dabei in Frage kommen. Die typischen Vertreter im Plankton, die Heteropoden, fallen beinahe ganz aus, *Janthina* wurde, wie sie, bisweilen in einer oder zwei Arten an die britische Westküste getrieben, wenigstens mit dem Tier, von anderen Arten nur leere Schalen, die hier keine Berücksichtigung verdienen. Von den Opisthobranchien fehlt ebenso die Familie, die rein pelagisch geworden ist, die *Phyllirrhoiden*. Will man die Bewohner der Sargassosee, insoweit sie am Tang haften, zur pelagischen Fauna rechnen, so kommt eine andere gymno-

branche Form in Frage, *Scyllaea pelagica.* Auch sie wurde einmal von Jeffreys an der englischen Westküste beobachtet, aber nicht an *Sargassum*, sondern an einer *Laminaria.* Vermutlich war sie mit *Sargassum* angetrieben, hatte dann aber die absterbende Alge verlassen, um auf eine festgewachsene frische überzutreten. Damit ist wieder ein unsicherer Übergang gegeben, und derartige finden sich in großer Menge, beinahe ohne Grenzen. Denn es scheint, außer den Docoglossen und sessilen Formen, wie den Vermeten, beinahe jedem Vorderkiemer, mindestens bis zu einer gewissen Größe erlaubt, nach Art der Limnaeen in umgekehrter Lage an dem von der Sohle erzeugten Schleimband an der Oberfläche des Meeresspiegels zu hängen und zu kriechen. Schon der Umstand, daß die geringste Wasserbewegung die Tiere von der Oberfläche losreißt und zu Boden sinken läßt, macht es äußerst unwahrscheinlich, daß dieser Modus, auf den ursprünglich das Floß von *Janthina* zurückgeht, eine von den Vorderkiemerarten im freien Wasser erbeuten läßt, und kein Mensch hat bis jetzt wohl daran gedacht, irgend ein an den nordischen Küsten hausendes Prosobranch auch nur als tychoplanktonisch zu betrachten.

Ähnliches gilt von tecti- oder steganobranchen Hinterkiemern, die ja schon insofern unter den hemi- oder tychoplanktonischen Weichtieren zu erwarten sein würden, als man von ihnen aus die Pteropoden abzuleiten pflegt, nach Pelseneer's Vorgang in zwei Kolonnen. Der Übergang wird dadurch vermittelt, daß benthonische Formen mit Hilfe seitlicher Fußverbreiterungen, die nach der tieferen oder höheren Befestigung am Leibe als Parapodien oder Epipodien unterschieden werden, sich schwimmend vom Boden zu erheben vermögen. *Philine, Bulla, Acera* kommen hier in Betracht in steigender Reihenfolge, namentlich ist von den beiden letzten gelegentliche Locomotion nach Pteropoden-Art bezeugt. Doch wird dieser Gebrauch erst mehr ausgebildet in derselben Gruppe bei dem mediterranen Gastropteron. Ähnliches gilt von *Tethys* (= *Aplysia* autt.), die nach Jeffreys an den englischen Küsten in umgekehrter Lage am Wasserspiegel gleitend beobachtet wurde. Alle diese Tiere bleiben aber sicherlich dem Grunde zu nahe und werden durch jede Störung zu schnell auf den Boden getrieben, als daß sie jemals in das Netz des Planktonfischers geraten dürften. Aber als Übergangsformen zur hemipelagisch-planktonischen Lebensweise müssen sie doch wohl erwähnt werden.

Ähnliche Verhältnisse gelten von den Larven. Die Vorderkiemer erzeugen in den Warmwassergebieten eine große Summe echt pelagischer Jugendformen mit Sonderanpassungen, die bisweilen außerordentliche circumäquatoriale Wanderungen zulassen. Das Velum zieht sich in lange Zipfel aus, welche als Schwebmittel dienen, die Schale bildet den Mundsaum um, in Anlehnung an die Velarfortsätze, denen ein bequemer Aus- und Eingang geschaffen wird. Das Gewinde besetzt sich mit Schwebborsten. Die Umgestaltung wird in den meisten Fällen so weit getrieben, daß die Zugehörigkeit zu den benthonischen erwachsenen Formen des Littorals nur in wenigen Fällen, bei *Dolium, Tritonium, Purpura* etwa, und auch da nur der Gattung nach festzustellen ist. Am weitesten

geht die Umbildung bei den Lamellariiden, die, in erwachsenem Zustande einer Nacktschnecke von gedrungener Gestalt ähnelnd, in der Jugend eine weite durchsichtige Schwimmschale oder Scaphoconcha haben, welche sie nach dem Anlanden abwerfen. Das Auftreten einer derartigen *Echinospira* im kalten Wasser gehört aber zu solchen Ausnahmen, daß die Feststellung dieser Larvenform bei Helgoland unter den anwesenden Zoologen Sensation erregte. Und wenn südliche Purpuraarten, wie erwähnt, pelagische Larven haben, die von den Einbuchtungen ihres Peristoms den Namen Sinusigera führen, so konnte ich mich durch direkte Beobachtung von dem Wegfall dieser Larvenform bei unserer nordischen Spezies überzeugen. Im zoologischen Institut der Universität Leipzig waren vor etlichen Jahren einige kleinere Seewasseraquarien mit Nordseetieren eingerichtet; darunter befand sich *Purpura lapillus*. Sie setzte im Frühjahr reichlich ihre Eikapseln ab. Nach kurzer Zeit saßen unmittelbar daneben an der Glaswand die jungen Schnecken. Das pelagische Stadium war zweifellos nicht zur Ausbildung gekommen.

So kennen wir wohl aus entwicklungsgeschichtlichen Arbeiten manchen Veliger, aber nur aus den Eikapseln oder kurz nach deren Verlassen im Aquarium. Wohl werden aus dem Plankton gelegentlich Schneckenlarven und zwar in reichlicher Anzahl gemeldet, niemals aber determiniert. Die meiste Wahrscheinlichkeit gewinnt die Bestimmung hier nicht auf morphologischem Wege, sondern auf chorologischem, indem man reiche Larvenvorkommnisse auf eine in vielen Individuen auftretende benthonische Art in unmittelbarer Nachbarschaft bezieht. Denn wenn auch die Ausbreitung der meist wenig beweglichen Gastropoden mit Hilfe der schwimmenden Larven sich vollzieht, scheinen deren Wanderungen doch in den Kaltwassergebieten nur auf kürzeste Strecken sich zu beschränken. Einen weiteren Anhaltspunkt dürfte die Determination höchstens in einer Richtung gewinnen, insofern als die tiefststehende Gruppe, die der Rhipidoglossen, die wenigsten Schwimmlarven erzeugen dürfte, diese Jugendformen vielmehr erst eine spätere Anpassung auf fortgeschrittener Stufe zu sein scheinen, bei Taenioglossen und Stenoglossen. Eine Ausnahme machen vielleicht, wenn auch nur in mäßiger Breite, die docoglossen Patellen, die bei ihrem minimalen Ortswechsel, der sie noch dazu fast immer wieder an genau dieselbe Wohnstätte zurückführt, der frei beweglichen Larven besonders bedürfen, um neue Gebiete zu erobern. Doch haben wir von der Dauer der Larvenschwärmzeit auch hier keine genaue Kunde, ganz abgesehen davon, daß die einschlägigen Untersuchungen im Mittelmeer an der Neapeler Station angestellt sind und somit keineswegs auf die nordischen Verhältnisse übertragen werden dürfen.

Ganz dasselbe gilt aber von den Veligerlarven der Opisthobranchien. Deren lange Laichschnüre ergeben mit aller Gewißheit eine Unsumme schwimmender Jugendformen; aber wir sind bis jetzt, so viel ich weiß, ohne jeden Anhalt, um uns ein Urteil zu bilden über die Stadien, bis zu denen die Schwebfähigkeit dauert, über die systematische Zugehörigkeit der einzelnen Form, über die Geschwindigkeit, mit der sie sich entwickelt, und über die

Ausgiebigkeit der Verbreitung, die aus den anderen eben genannten Faktoren resultiert.

Die wenigen Daten, die uns auf diesem Feld zu Gebote stehen, stammen wieder vom Mittelmeer; aber auch diese geben kaum näheren Aufschluß für die Verhältnisse, offenbar weil die Hinterkiemer noch weniger zu pelagischem Aufenthalt während der Jugendzeit neigen, als die Prosobranchien.

Mir scheint, man muß, um einigermaßen einen Einblick in die Gesetzmäßigkeit der Verhältnisse zu erlangen, ab ovo beginnen, und zwar in des Wortes eigenster Bedeutung. So viel wir wissen, gibt es kein Gastropod, das schwimmende Eier erzeugt. Von den pelagischen kennen wir als typisches Opisthobranch *Glaucus*. Er befestigt seine Laichschnüre an Janthinaschalen oder am Segel der Velellen, deren Polypen er abweidete. Die Janthiniden, *Janthina* und *Recluzia*, heften entweder ihre Eikapseln am eignen Floß an, oder behalten die Eier länger im Oviduct und werden vivipar. Von Heteropoden wissen wir, daß Eischnüre, aus der weiblichen Geschlechtsöffnung heraushängend, mitgeschleppt werden. Ebenso verhält sich *Phyllirrhoe*.

Und wenn wir auch über das Fortpflanzungsgeschäft orientiert sind, so spricht doch schon der Umstand, daß die marinen Vorder- und Hinterkiemer, im Gegensatz zu den Landschnecken, viele kleine Eier in eine Eikapsel oder Ootheca einzuschließen pflegen, durchaus gegen die Neigung zur Produktion pelagisch schwimmender Eier.

Bei der Entwicklung namentlich der Wasserschnecken, im süßen wie im salzigen Wasser, bedeckt sich der Embryo bald mit einem Wimperkleid, das ihn im Ei rotieren läßt. Die Cilien erreichen ihre größte Länge in der Wimperschnur um den Kopf, die bei seitlichem Hervortreten das Velum bildet. Allgemein wird wohl das Velum als Locomotionsorgan für das Schwimmen im freien Wasser betrachtet, während es doch in unzähligen Fällen zur Rotation innerhalb der Eischale benutzt wird. So macht z. B. das nördliche Oncidium, *O. celticum*, von der europäischen Westküste, seine ganze Ontogenie bis zur Verwandlung in die definitive Form, in der Eischale durch, der Veliger ist hier im strengen Sinne kein Larven-, sondern ein Embryonalstadium.

Anders scheint das im wesentlichen mit zunehmender Wärme zu werden. Hier wird wohl der Veliger in den meisten Fällen frei und führt ein pelagisches oder hemipelagisches Larvenleben; und zwar nimmt das anscheinend zu mit der Annäherung an den Äquator, oder unter Berücksichtigung der Strömungen in den Warmwassergebieten schlechthin. Und nach demselben Gesetze, welches die Schwebvorrichtungen ganz verschiedener Tiere in der Wärme steigert und verlängert, z. B. die der Krebse, vergrößert sich auch das Velum, das sich in Zipfel auszieht, und mit ihm die Dauer der pelagischen Lebensweise und die Länge und Weite der Wanderungen. In den Tropen allein haben wir Tritonium-Arten, die in West- und Ostindien zugleich hausen, mit klaffender Lücke dazwischen. Ihre großen Larven aber finden wir im freien Ozean auf der ganzen Zwischenlinie, wobei es nur fraglich bleibt, ob sie jetzt noch um die

Südspitze Afrikas herum und durch die kühle Agulhasströmung hindurch können. Nach der Pendulationstheorie würde der Weg jedenfalls noch vor kürzerer Zeit offengestanden haben, als wir während der Eiszeit oder selbst nach ihr auf unserer atlantisch-indischen oder afrikanisch-europäischen Hemisphäre weiter nördlich lagen und damit die Südspitze Afrikas nicht nur um den entsprechenden Betrag gegen den Äquator vorrückte, sondern dabei zugleich noch unter den Meeresspiegel tauchte und somit den tropischen Larven die Passage freimachte. Ganz ähnlich läßt sich Dolium mit seiner großen pelagischen Larve, der Macgillivrayia, beurteilen. Je weiter jedoch nach Norden, um so mehr nehmen diese eupelagischen Larven ab, so daß sie bereits im Mittelmeer sich auf wenige z. T. noch nicht determinierte Formen beschränken. Damit verkürzt sich die Dauer und Weite ihrer jugendlichen Wanderungen.

Wie gering die Neigung der Larven zu pelagischer Lebensweise ursprünglich ist, geht nicht nur aus dem Mangel der Schwimmformen bei den Rhipidoglossen hervor, sondern dafür sprechen ebenso die Aglossen unter den Vorderkiemern, d. h. die Familie der Eulimiden, mit ihrem Parasitismus an Echinodermen. Morphologisch bezeugen sie ihr hohes Alter durch ihren Hermaphroditismus, der sich noch dazu abstuft nach verschiedenen Graden, so daß bald nur die einzelnen Follikel der Gonade als Hoden und Eierstöcke getrennt sind, deren Produkte durch einen gemeinsamen Zwittergang abgeleitet werden, bald die männliche und weibliche Drüse gesonderte Ausführwege haben, die erst weiterhin sich vereinigen zu gemeinsamem Gange. Hier liegen vermutlich die altertümlichsten Züge vor. Bekanntlich haben wir unter ihnen alle möglichen Stufen der Um- und Rückbildung bei den erwachsenen, sodaß Stilifer etwa noch die typische Gastropodenschale hat, wobei nur der Fuß sich reduziert und ein Scheinmantel die Befestigung am Wirt erleichtert, während das andere Extrem in *Entocomba mirabilis* und ihren Verwandten vorliegt. Hier sinkt der Körper der reifen Schnecke auf die Organisation eines Brutschlauches herab, wie sie bei den Trematoden vorkommen. Jene leben dem entsprechend ectoparasitisch auf der Haut, wozu man die im Holothurienmagen frei umherkriechenden Eulima-Arten rechnen mag, Entocomba aber ist mit ihren Verwandten ein ächter Entoparasit, der nur nach Durchbohrung der Leibeswände des Wirtes an seinen definitiven Wohnsitz gelangt. Den verschiedenen Stufen entsprechen aber die Modifikationen in der Entwicklung. Was hier von den Außenschmarotzern bekannt geworden ist, deutet auf direkte Entwicklung ohne Schwimmlarve, denn die Jungen sitzen, bereits mit definitiver Schale, in der Nähe des Muttertieres auf demselben Wirt. Ungelöst bleibt allerdings die Frage der Übertragung auf ein anderes Wirtsindividium. Bei den Binnenschmarotzern scheint die Gewinnung eines solchen nur möglich durch den frei beweglichen Veliger. Und damit hängt's wohl zusammen, daß diese Formen sich allein bei den Holothurien zu finden scheinen, deren häufiger Zerfall in einzelne Stücke die Veligerlarven befreien würde, so daß sie sich einen neuen Wirt suchen können. Aus dieser Gruppe ist, bei aller Unsicherheit

der biologischen Kenntnisse, die sich nur auf allgemeine Schlüsse gründen können, ein Vertreter von der norwegischen Küste zu nennen. Wenn ich die Form also im Nachstehenden mit aufnehme, so erscheint es doch völlig ausgeschlossen, aus der Gestalt solcher Larven ohne Zusammenhang mit dem Muttertier oder dem Wirt, also im freien pelagischen oder hemipelagischen Zustand, eine sichere Bestimmung abzuleiten.

Noch eine Frage von allgemeiner Bedeutung ist hier aufzunehmen, die nach der Tiefe. Pelseneer sucht im Allgemeinen bei der Erörterung die Zugehörigkeit der Larvenschalen, welche sich im biscayischen Meerbusen fanden, nach erwachsenen Formen, die abyssicol sind. Er geht ganz einfach von der Annahme aus, daß die Schnecken des Littorals keine eupelagischen Larven haben, zum mindestens keine, die größerer Wanderungen fähig wären, etwa 300 Kilometer und mehr. Auch dieser Standpunkt dürfte nur beschränkte Berechtigung haben, für unsere gemäßigte und die kalte Zone nämlich. Ich habe zwar selbst den Versuch gemacht, im Zusammenhange mit der Pendulationstheorie, die planktonischen Larven aus dem Untertauchen der Küsten herzuleiten. Wenn diese und mit ihnen die Schnecken der Strandregion in tieferes Wasser kamen, so wurde dem Veliger gewissermaßen der Boden unter den Füßen entzogen, und es war gezwungen, länger als früher an der Oberfläche zu treiben; ja ich habe die Hypothese erörtert, ob nicht die Wanderlinien auf der südlichen Halbkugel, die u. a. Ost- und Westindien verbinden, an welchen trotz der Entfernung die gleichen oder nahezu die gleichen Tritonium-Arten hausen, noch den früheren Küstenlinien folgen; und die Rechnung stimmt für das Tertiär, in dem diese modernen Gastropoden auftreten, durchaus. Denn während wir damals nach Norden schwankten nnd über Wasser kamen, näherte sich der Süden unserer atlantisch-indischen Hemisphäre dem Äquator und tauchte unter. Aus dieser Betrachtungsweise dürfte indes keineswegs folgen, daß die benthonischen Formen beim Untertauchen abyssische wurden; dazu waren sie viel zu sehr an tropische Wärme gewöhnt und stenotherm. Sie ertrugen höchstens eine mäßige Tiefe und starben dann aus, außer in den Schwingpolgebieten; aber die verstärkte Anpassung ihrer Larven an die planktonische Lebensweise scheint durch diesen Prozeß erworben zu sein. Als sicher kann gelten, daß gerade die Gastropoden, deren Larven am weitesten umgebildet sind und die längste eupelagische Periode durchmachen — Tritonium, Dolium, Purpura —, typische Formen des Littorals sind, wenn sie auch meist die Gezeitenzone selbst meiden.[1]) Pelseneer's Anschauung, welche die planktonischen Larven lediglich auf abyssicole Gastropoden beziehen möchte, paßt also sicherlich nicht auf die Tropen. Trotzdem liegt es nahe, einen

---

[1]) Mir wurde z. B. an den Azoren, als ich bei tiefstem Ebbestande an den Lavaklippen des Strandes sammelte, von fischenden Knaben ein lebendes Tritonium zusammen mit Julis zum Verkauf angeboten. Sie hatten Schnecke und Fisch in den Becken, die noch eben Wasser enthielten, erbeutet, also gerade an der unteren Grenze der Gezeitenzone. Es ist wohl überflüssig, nach weiteren Beweisen zu suchen.

solchen Zusammenhang zu suchen, teils weil in Kaltwassergebieten die Larven der Strandformen weniger zu planktonischer Lebensweise neigen, teils weil viele Tiere der Tiefsee, Fische z. B., ihre Eier und Jungen an die Oberfläche schicken. Doch ist auch dieses Kapitel wohl noch wenig geklärt, und wir können nichts tun, als den Gesichtspunkt mit hereinzuziehen, um zu künftiger Arbeit anzuregen.

Einen Fingerzeig für die Beurteilung wenigstens der Wahrscheinlichkeit, ob ein Gastropod eine pelagische oder hemipelagische Larve haben könnte, ergibt vielleicht noch die Untersuchung der Eier, frisch abgelegt oder in den früheren Stadien der Entwicklung. Für *Crepidula* konnte Conklin zeigen, daß Arten mit dotterreichen Eiern eine direkte Entwicklung durchmachen, indem die Larven, ohne überhaupt zu schwimmen, sich alsbald festsetzen. Bei Arten dagegen mit wenig Dotter schwärmt die Larve mit Hilfe des Velums einige Wochen hemipelagisch umher und wird dann gleichfalls seßhaft. Allerdings könnte dieses Prinzip leicht durch die Tatsache gekreuzt werden, daß bei sehr vielen Vorderkiemern die meisten der zahlreichen Eier in einer Ootheca wenigen in der Entwicklung voraneilenden Embryonen zur Nahrung dienen, sodaß also Dotterreichtum vermutlich durch die Geschwistereier ersetzt werden kann. Vielleicht könnte man durch Berücksichtigung beider Tatsachen, des Dotterreichtums oder des Vorhandenseins zahlreicher Eier in einer Eikapsel, von denen sich nur wenige entwickeln, wie z. B. bei *Buccinum*, allmählich einen Schritt vorwärts kommen. Doch würde der Versuch, unsere nordischen Gastropoden danach in eine Tabelle zu ordnen, voraussichtlich viel zu lückenhaft ausfallen, als daß man jetzt schon hoffen dürfte, damit einen wesentlichen Schritt vorwärts zu tun.

Daß wenigstens in einer Gruppe eine typische Anpassung des Veliger an die planktonische Lebensweise vorzuliegen scheint, werden die nachstehenden Einzelheiten ergeben.

Ordnung Prosobranchia. Vorderkiemer.

Es lohnt sich kaum, die Vorderkiemer systematisch durchzunehmen. Höchstens lassen sich ein Paar Züge in der Entwicklung herausfinden. Die niedersten Gruppen, die Docoglossen und Rhipidoglossen, d. h. die Diotocardien, bekunden nach den spärlichen Beobachtungen die geringste Neigung, eine Mehrzahl von Dottern in eine Eischale einzuschließen. Diese taucht vielmehr erst bei den Monotocardien auf, jedoch keineswegs in systematischer Zunahme. Vielmehr scheinen hier biologische Momente im Vordergrunde zu stehen. Die Neigung fehlt völlig auf dem Lande, ebenso bei den Lungenschnecken des Süßwassers. Wir kommen darauf zurück.

Unterordnung Heteropoda. Kielfüßer.

Von den drei Familien der Heteropoden, den Atlantiden, Carinariiden und Pterotracheiden, die alle drei im Mittelmeere bereits reichlich vertreten sind, werden zwar einzelne Vertreter aus englischen Gewässern gemeldet; doch bleiben die Angaben durchaus unsicher oder lassen sich als falsch nachweisen bis auf die von einer Carinaria und einer Pterotracheenlarve, die von Pelseneer zu Carinaria gerechnet wurde.

Der einzige Fall, daß eine Atlanta für das Nordseegebiet verzeichnet wurde, betrifft die Meldung von M'Intosh.[1]) Danach wurde eine vereinzelte junge Atlanta im September 1888 in der Bai von S. Andrews an der schottischen Küste erbeutet. Die Angabe ist von Tesch, der in der Beschreibung der Heteropoden der Siboga-Expedition[2]) alle in der Literatur behandelten Arten zusammengestellt hat, mit aufgenommen worden. Indessen deckt eine kritische Betrachtung der Abbildungen, welche M'Intosh glücklicherweise publiziert hat, einen Irrtum auf. Dem schottischen Autor fiel bereits der Unterschied zwischen seiner Schnecke und den typischen Atlanten auf; er glaubt ihn aber durch ihre Jugendlichkeit erklären zu sollen und nimmt an, durch eine Metamorphose würde die normale Form erreicht werden. Daran ist nicht zu denken, das Tier ist vielmehr eine typische *Echinospira,* also eine Lamellarienlarve (s. u.). Der Irrtum scheint um so verzeihlicher, als früher bereits d'Orbigny eine *Echinospira* unter dem Gattungsnamen *Helicophlegma* den Heteropoden einverleibt hatte. Somit sind die Atlantiden aus dem nordischen Plankton zu streichen. Das wirft aber ein bezeichnendes Licht auf die Herkunft der Gruppe; denn die Atlantiden, die noch am besten das Verhältnis zwischen Weichkörper und Schale, in welche sie sich ganz zurückziehen können, gewahrt haben, sind ohne Zweifel die ursprünglichste Familie. Dazu haben sie sich am meisten noch ihre freie Beweglichkeit gewahrt. Sie heften sich noch

[1]) M'Intosh. On a Heteropod in British waters. Ann. Mag. Nat. hist. 1890.
[2]) J. J. Tesch. Die Heteropoden der Sibogaexpedition. Leiden 1906.

nach Belieben mit dem Saugnapf, dem Rest der anfänglichen Kriechsohle, an fremde Gegenstände an, die sie wieder verlassen, um in aktiven Schwimmbewegungen einen ihnen zusagenden Weg zu suchen. Ihre scharfe Beschränkung auf die Warmwassergebiete beweist die Entstehung in solchen.

Die beiden anderen Familien, welche, ohne die Möglichketi der Anheftung, rein pelagisch leben, lassen dort vielleicht noch eine gewisse Abstufung in ihren planktonischen Anpassungen erkennen. Die Carinariiden quellen aus der Schale, die sie behalten, unförmlich heraus, am stärksten *Pterosoma*; damit geht der Verzicht auf freie Beweglichkeit am weitesten, so daß sie Störungen, Wind und Wellen am meisten unterliegen. Die Pterotracheiden sind zwar in der Anpassung an die pelagische Lebensweise am weitesten vorgeschritten, namentlich durch den Verlust der Schale, haben aber damit eine gewisse freie Beweglichkeit zurückgewonnen. Der Widerstand, den die vorspringende Schale im Wasser fand, fällt weg, der Körper entbehrt aller Vorsprünge außer der Flosse, meist sogar auch der Tentakel, die gallertige Quellung nimmt wieder ab, und der schlankwalzenförmige Leib bildet einen vorzüglichen Hautmuskelschlauch aus, er ist zu schlängelnden Bewegungen nach Art der Fische befähigt.

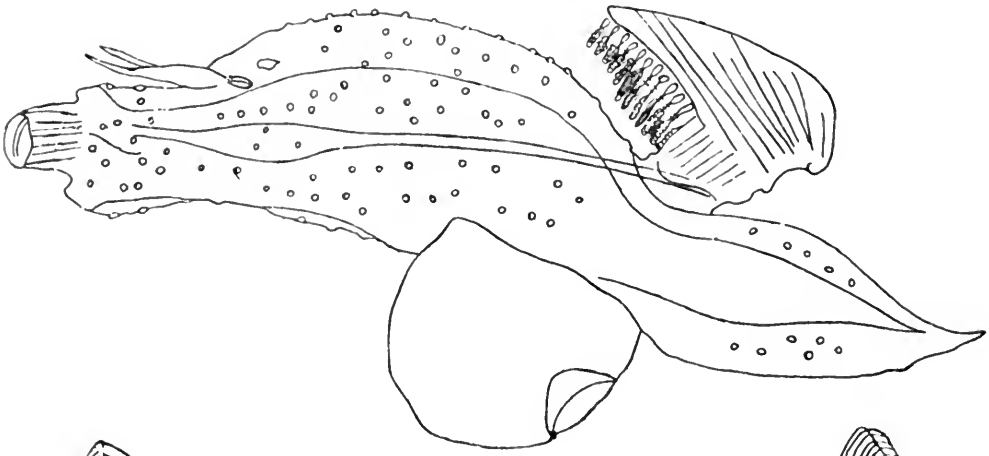
Wenn diese theoretischen Erwägungen zu Recht bestehen, dann hätte man zumeist noch Carinarien außerhalb der Warmwassergebiete zu erwarten, da sie am ehesten verschlagen werden. Und das trifft in der Tat zu. Eine erwachsene *Carinaria* wird öfters angetroffen, eine unbestimmbare Pterotracheenlarve wurde nur einmal an der Südgrenze erbeutet. Die Fälle sind die folgenden:

Carinaria Lamarcki (Péron et Lesueur) Blainville 1817.

Fig. 1 und 2.

= Carinaria mediterranea Sowerby 1820—25. Tesch Taf. II, 55, 56, 57.

Die gequollene Haut ebenso mit Tuberkeln wie feinen Hautflecken bedeckt. Eine Furche auf der Höhe der Tentakel und Augen setzt den Kopf von dem viel mächtigeren Rumpfteil ab. Die Flosse ist groß, rundlich, mit einem großen Saugnapf am Hinterrande. Die Tentakel sind lang. An der Unterseite des Schwanzes, nahe der Spitze, findet sich besonders deutlich bei kleinen Exemplaren eine eigentümliche, paarige, horizontale Ausbreitung der Cutis, die, indem die Ränder des rechten und linken Flossensaumes sich verbinden, einen nach unten offenen Becher bildet. Eine Rückenflosse oder besser ein dorsaler Flossensaum, der eine bestimmte Strecke hinter dem Rücken plötzlich als steil aufsteigende Firste anfängt und bis zur Spitze des Schwanzes verläuft, ist wohl ausgebildet. Die Schale ist stark gekrümmt mit niedergedrückter Spira und eiförmiger Mündung. Der Kiel der dorsalen Kante ist quergerippt wie die Schale. Länge des Tieres bis 220 mm, Höhe der Schale bis 41 mm.



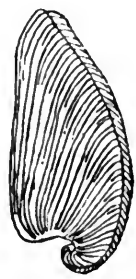
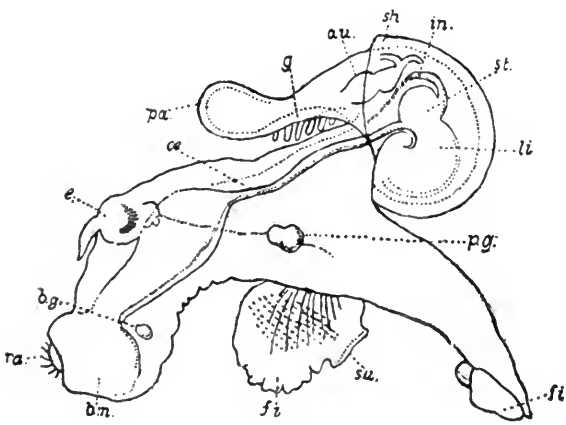


Fig. 1.
a Carinaria Lamarcki, von links.
b Deren Schale von links, c dieselbe von unten.
Nach Tesch.

Nach den Zusammenstellungen von Tesch (l. c.) liegen die zahlreichen bisher beschriebenen Fänge im Mittelmeer und nur einer im westlichen Atlantic, in 38° n. Br. und 28° n. L.



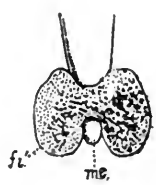


Fig. 2.
a Junge Carinaria Lamarcki von 3 mm Länge. b Deren Ende von unten.
au Vorkammer. bg Buccalganglion. bm Buccalmasse. e Auge. fi Flosse. fi' endständige Flosse. g Kieme. in Darm. li Leber. me Metapodium. oe Oesophagus. pa Mantel. pg Pedalganglion. ra Radula. sh Schale. st Magen. su Saugnapf. Nach Pelseneer.

Dazu kommen jetzt die Funde, welche Anne L. Massy aus dem irischen Gewässern meldet.[1]) Sie liegen alle nahe an der Südwestküste von Irland, bei Tearaght Lt., Co. Kerry, bei Dursey Hd., und einer im 51° N. und 12° W. Das kleinste Exemplar maß 25 mm, es kam aus ca. 800 m Tiefe herauf. Andere, etwa 100 mm, stammten mehr von der Oberfläche. Einmal wurden 4, sonst immer nur 1 Stück erbeutet.

Hierzu gesellt sich eine Jugendform (Fig. 2) von reichlich 3 mm Länge, die Pelseneer aus der Biscayischen See beschrieb.[2]) Die nähere Bestimmung war unmöglich, doch deutet die Lage des Saugnapfs und namentlich die Flosse unter dem Schwanzende auf die Zugehörigkeit zu unserer Art.

Larven von **Pterotrachea.**

Fig. 3.

Ebendaher stammen viele noch jüngere Larven, die Pelseneer gleichfalls zu *Carinaria* bezieht, die aber Tesch (l. c. S. 105) zu *Pterotrachea* verweist. Die Schale und das sechszipflige Velum befinden sich noch in voller Ausbildung; ebenso ist noch ein großes gewundenes Operculum vorhanden, wiewohl das Mißverhältnis zwischen Schale und Tier es unwahrscheinlich macht, daß noch ein Rückzug ins Haus möglich sei.

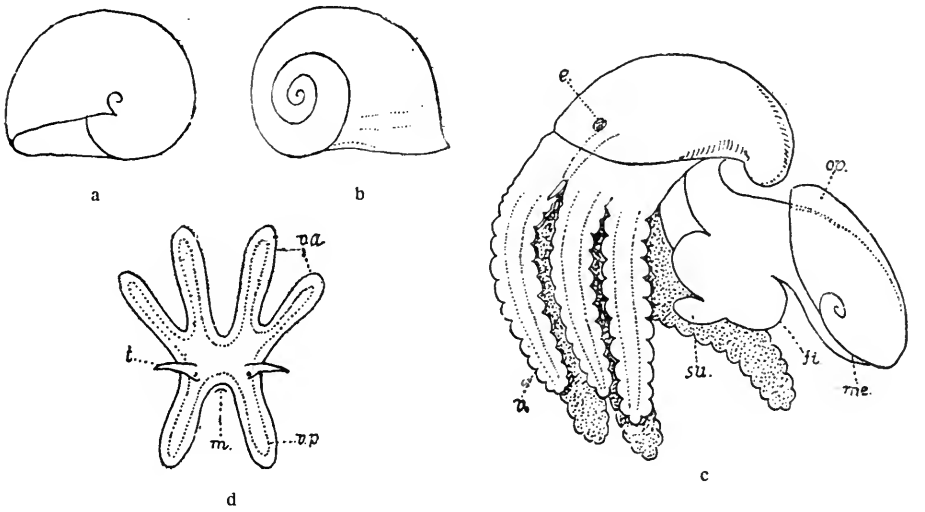


Fig. 3. Larve von Pterotrachea.
a Schale von unten. b Dieselbe von oben. c Das Tier. d Das ausgebreitete Velum. e Auge. fi Flosse. m Mund. me Metapodium. op Operculum. su Saugnapf. t Tentakel. v Velum. va vordere, vp hintere Velarzipfel. Nach Pelseneer.

---

[1]) Anne L. Massy. The Pteropoda and Heteropoda of the coasts of Ireland. In: Fisheries, Ireland, Sci. Invest. 1907 II. (1909.) Dublin 1909.

[2]) Pelseneer. Biscayan Plankton collected during a cruise of H. M. S. Research 1900. Mollusca. Transact., Linn. soc. London 1906.

Die Meeresstrecke, die in Frage kommt, liegt zwischen 46° 43′ und 47° 29′ n. Br. und 17° 15′ und 8° 18′ w. L. Ich würde daher diese Form ganz bei Seite gelassen haben, wenn nicht Pelseneer sie in Beziehung zur Carinaria gestellt hätte.

Fam. Janthinidae.

Auch die Janthinen sind lediglich Geschöpfe des warmen Wassers. Die Gattung, die durch die Gestalt und Farbe der Schale noch an andere „gewöhnliche" Schnecken anknüpft und etwa an eine *Paludina* erinnert, *Recluzia* ist rein auf die tropischen Teile des indo-pazifischen oder Ostpolgebietes beschränkt, und es ist kein Fall bekannt geworden, daß sie jemals diesseits des Suezkanales im Mittelmeer aufgetreten wäre. Erst die violette „Veilchenschnecke" *Janthina* bewohnt alle Warmwassergebiete. Mit dieser Ausbreitung ist sie zwar in eine Anzahl größerer und kleinerer Formen zerfallen, die sich durch Umfang, Form und Färbung der Schale, sowie durch die Fortpflanzung unterscheiden, die aber ihre Grenzen gegeneinander zu verwischen scheinen. E. A. Smith will die mancherlei Spezies, die in der Literatur kursieren, auf Grund des Schalenmateriales im Britischen Museum, auf einige wenige reduzieren; doch ist dabei die Morphologie und die Biologie naturgemäß nicht berücksichtigt; wir sind weit entfernt, etwa die Angaben, daß noch Augenrudimente vorhanden oder daß das Osphradium schmal oder breit sei, oder daß die Jungen gleich nach dem Ausschlüpfen am mütterlichen Floß bleiben oder daß sie erst frei schwimmen vor dem Bau des ersten eignen Flosses, mit bestimmten Schalenformen in sicheren Zusammenhang zu bringen. Die Sache ist ziemlich gleichgültig an dieser Stelle, weil es sich doch nur um abnorme Vorkommnisse handelt. Immerhin ist es unerfreulich, Unsicherheit bestehen lassen zu müssen.

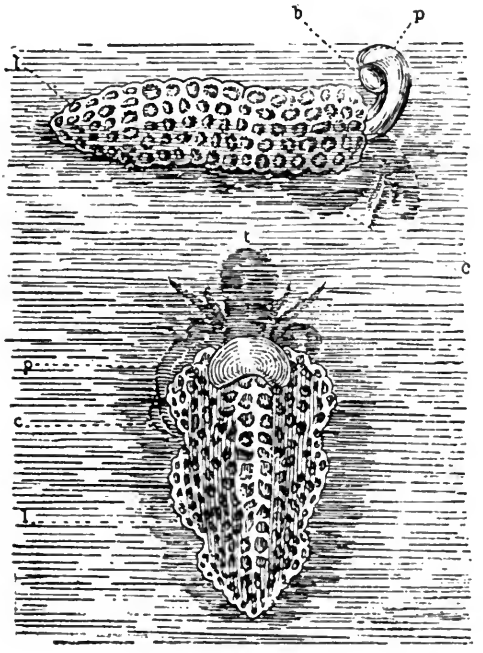


Fig. 4. Janthina fragilis mit Floß, von der Seite und von oben.
b Luftblase, vom Propodium mit Schleim umhüllt. c Schale. i Schnauze. l Floß. p Propodium. t Tentakel. Nach Lacaze-Duthiers.

[1]) Gwyn Jeffreys. British Conchology. 5 Bände.

Jeffreys[1]) gibt an (Bd. III S. 167), daß verschiedene Spezies von *Janthina*, von denen keine in den britischen Gewässern lebt, gelegentlich durch den Golfstrom angetrieben werden. Die Art aber, die er als farbige Tafel dem vierten Bande voranstellt, vermeidet er zu bezeichnen („Janthina and float"). Ich nehme daher das Bild, in der Voraussetzung, daß Jeffreys wenigstens ein Exemplar der großen atlantischen Art zugrunde gelegt hat, oder ersetze es vielmehr durch das, welches Lacaze-Duthiers gab, und nehme dazu die beiden aus dem Atlantic anerkannten Arten auf, die für die Anspülungen durch den Golfstrom wohl allein in Betracht kommen.

Die Janthinen haben eine dünne, undurchsichtige, lila bis violett gefärbte Schale von kegelförmiger Gestalt mit breit ausgeschnittenem oder ausgeschweiftem Peristom. Das Tier, in frischem Zustande meist rot, trägt an der Basis der vorgestreckten Schnauze gespaltene Fühler. Die Augen fehlen. Das Charakteristische ist das Floß, das aus der Vertiefung des trichterförmig ausgehöhlten Fußes herauskommt und in ihr befestigt ist. Es ist auf das Schleimband zurückzuführen, das jede kriechende Schnecke hinter sich zurückläßt und bei einem in umgekehrter Lage am Wasserspiegel gleitenden Tier auf dem Wasser liegt und ihm den Halt gibt. Nur ist der Schleim derber erhärtet, und der Vorderrand des Fußes, das Propodium, fügt ihm, indem es sich in die Luft erhebt und zurückbiegt, vorn unausgesetzt von Schleim umgebene Luftblasen an. Da die Secretion sowohl der trichterförmigen Sohle als des auf der Hinterseite ausgehöhlten Propodiums ununterbrochen fortschreitet, verlängert sich das Floß, indem es nach hinten geschoben wird, kontinuierlich. Man trifft daher in einem Schwarm Tiere mit ganz verschieden langem Floß. Übermäßige Differenzen allerdings werden dadurch ausgeglichen, daß das Hinterende allmählich durch den Wellenschlag oder durch allmähliche Auflösung im Seewasser sich abnutzt. Die erwachsenen Weibchen haben meist die Unterseite des Flosses dicht mit gestielten Eikapseln oder Ootheken besetzt, mit vielen Eiern in jeder Ootheca. Die Verschiedenheiten des Flosses bedingen mithin keine Artunterschiede und sind für die Determination belanglos. Ebensowenig Wert ist auf die Farbe des Weichkörpers zu legen. Denn auf Reiz, der durch die Berührung beim Fang ausgelöst werden kann, entleert die in der Mantelhöhle neben der Kieme gelegene Hypobranchialdrüse ein Purpursecret, das durch Grün in tiefes Ultramarin übergeht und die Weichteile entsprechend umfärbt. Die Schale wird durch den Saft nicht mit gefärbt, sie allein bleibt mithin für die Bestimmung maßgebend. Und danach erhalten wir:

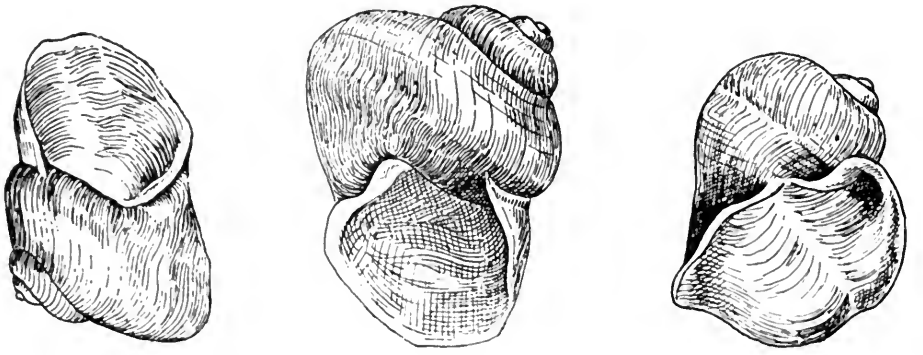
Die großen Janthinen.

Janthina fragilis Lam. und **J. globosa** Swainson.

Fig. 5.

Im Mannal of Conchology (Series. Vol. 9) unterscheidet Tryon zwei große Arten, *Janthina fragilis* Lam. und *J. globosa* Swainson. Beide haben violette

Schalen, bei *J. fragilis* ist die Spira größer und mehr oder weniger gekielt; bei *J. globosa* tritt die Spira zurück, der letzte Umgang schwillt bauchig auf, und die Mündung erweitert sich. Das Violett überzieht bei *J. fragilis* die ganze Schale, kann sich aber auch bei schärfer gekielten Formen auf den letzten Umgang und besonders dessen Unterseite zurückziehen, sodaß die Spira weiß bleibt mit einem Hauch von lila. Ähnlich ist bei *J. globosa* die Columellargegend besonders tief violett.



a b c

Fig. 5.
a Janthina fragilis. b J. fragilis var. britannica. c J. globosa, nat. Gr.
Nach Tryon.

Die *Janthina fragilis* hat nach Tryon eine Menge Synonyme: *J. Costae* Mörch, *J. vulgaris* Gray, *J. violacea* Adams, *J. penicephala* Péron, *J. violacea* Mörch, *J. grandis* Brown, *J. bicolor* Menke etc.

Unter den Varietäten wird die *britannica* Leach besonders hervorgehoben; das Gewinde ist etwas höher, die Violet intensiver. Auch hierzu gibt's wieder eine Anzahl Synonyme: *J. rotundata* Leach, *J. grandis* Reeve, *J. affinis* Reeve, *J. fibula* Reeve, *J. roseola* Reeve etc.

Beide Arten leben im Mittelmeer und im Atlantic, ohne daß festgestellt wäre, welche am häufigsten an die britischen Küsten gelangt. Die Abbildung von Jeffreys deutet auf *Janthina fragilis* var. *britannica*.

Die kleine Janthina. **Janthina exigua** Lam.

Fig. 6.

Die Form bleibt kleiner, das Gewinde ist höher, das Peristom an der Spindelseite mehr ausgezogen, der letzte Umgang gekielt mit einer vertieften Kiellinie, sie entspricht einem Ausschnitt der Außenlippe an der Mündung. Die Schale ist violett, mit hellerer Nahtlinie. Die kleineren Schalen sind meist dunkler.

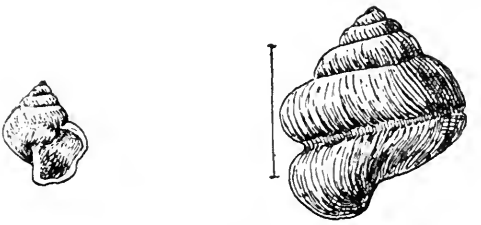


Fig. 6.
Janthina exigua Lam. mit stärkerem und schwächerem Peristomausschnitt.
Nach Tryon.

Auch hierzu verschiedene Synonyme: *J. bifida* Nuttall, *J. Vinsoni* Desh. etc.

Die Verbreitung weicht insofern von der der großen Arten ab, als die kleine nicht im Mittelmeer vorkommt. Sie findet sich im Atlantic, im Indic und Pacific.

Fam. Lamellariidae.

Die Lamellariiden, von Bergh als Marseniaden bezeichnet, sind in erwachsenem Zustande Nacktschnecken, deren Schale ganz oder fast ganz vom überwachsenden Mantel umschlossen und zu einer inneren geworden ist. Bei Velutina allein ist sie noch frei und nur vorn ein Stück vom Mantel bedeckt. Sie ernähren sich räuberisch von Hydrozoen, Alcyonarien und zusammengesetzten Ascidien. Die Übereinstimmung ihrer Färbung und Zeichnung mit den Beutetieren deuten darauf hin, daß sie dieselben niemals verlassen, daher man sie ebensogut als Schmarotzer wie als Raubtiere bezeichnen kann. Der Parasitismus erstreckt sich bis auf die Brutpflege. Das Tier frißt Höhlungen in den Körper der Ascidien, in welchen es seine Eikapseln ablegt und die es dann mit einem Deckel verschließt. So hat es Bergh von der *Oncidiopsis glacialis* M. Sars beschrieben.

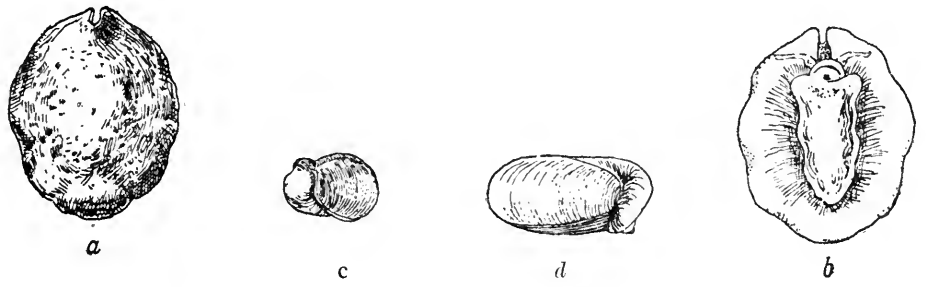


Fig. 7.
a Lamellaria latens Müll. von oben, b dieselbe von unten. Nach O. Sars.
c Schale von Lamellaria perspicua L. d Schale von Velutina laevigata Pennant.

Diese hochnordische Form mag den Ausgangspunkt bilden für die Metamorphose, welche die Larven durchmachen und die in den Warmwassergebieten ihre höchste Steigerung erreicht. Die Larve sondert zunächst eine Schale ab, die keinen Kalk enthält, sondern lediglich aus glashellem Conchin zu bestehen scheint. Sie wird durch eine wallartige Erhebung des Mantels von der Rückenfläche abgehoben und dann durch einen osmotischen Vorgang, der vom Tier seinen Ausgang nimmt und Flüssigkeit zwischen die Rückenfläche und die Schale hineinpreßt, stark erweitert und vom Tier abgehoben. Die Larve bildet dann nur einen kleinen Innenkörper innerhalb der weiten Schwimmschale oder Scaphoconcha, mit der sie nur durch eine feine Membran, die den Mantelrand mit der Mündung des weiten Gehäuses verbindet, in Zusammenhang bleibt. Die Scaphoconcha scheint gleich auf einmal fertig gebildet zu werden und nachher nicht weiter weder nach Form noch nach Größe sich zu ändern, während die mit sechs Velarzipfeln versehene Larve im Innern weiter wächst und dabei eine zweite, dünne, kalkige Schale erzeugt, welche der Mantelfläche dicht anliegt und schließlich zur definitiven Schale wird. In der Scaphoconcha führt die Larve ein rein pelagisches Leben. Nach dem Anlanden am Litoral wirft sie dieselbe weg, wird zur Bodenform und wächst zur Nacktschnecke heran.

Für das Plankton kommen also nur die Larven mit der Scaphoconcha in Betracht. Sie sind unter verschiedenen Gattungsnamen in der Literatur eingeführt, mindestens zwei, *Echinospira* und *Calcarella*, sind mit Sicherheit auf die Lamellariiden zu beziehen. *Brownia* und *Jasonilla* sind Synonyma. Man kann wohl die Schwimmlarven in verschiedene Gruppen einteilen:

1) Larve mit rein kugliger, durchsichtiger Schale, die nur an einer Seite einen schmalen Spalt hat. Sie sind erst neuerdings durch zwei deutsche Expeditionen aufgefischt, durch die der Valdivia und die deutsche Südpolarexpedition, und sollen künftig genauer beschrieben werden.

2) Larven mit kegelförmig aufgewundener Scaphoconcha. Diese als *Calcarella* bezeichnete Form ist mit drei Spiralreihen von Dornen ausgestattet, von denen die Mittelreihe, die gerade in der Mitte der Außenlippe des im Gegensatz zur Spira vollkommen symmetrischen Peristoms hervorragt, die größten Dornen trägt.

3) Larven mit symmetrischer Scaphoconcha, *Echinospira*. Von der Seite gesehen, sind sie scheibenförmig, während der Querschnitt eine sehr verschiedene, bald flache, bald beiderseits ausgezogene Spindelform hat. Das hängt zusammen mit dem Stachelbesatz, und man kann wieder zwei Kategorien aufstellen:

a. Scaphoconcha ohne Stacheln, flach scheibenförmig. Die Schwimmschale erhält nur durch verstärkte Spiralreifen erhöhte Festigkeit.

b. Die Spiralreifen werden zu Stachelkränzen, wovon zwei mediale und zwei laterale zu unterscheiden sind. Die medialen wie die lateralen sind unter einander nahezu kongruent oder besser symmetrisch.

Diesen Formen scheint die Larve der *Oncidiopsis groenlandica* insofern scharf gegenüberzustehen, als ein Unterschied zwischen äußerer Scaphoconcha und innerer Kalkschale nicht wahrzunehmen ist. Ob damit ein biologischer Unterschied sich verbindet, ist bisher nicht bekannt geworden.

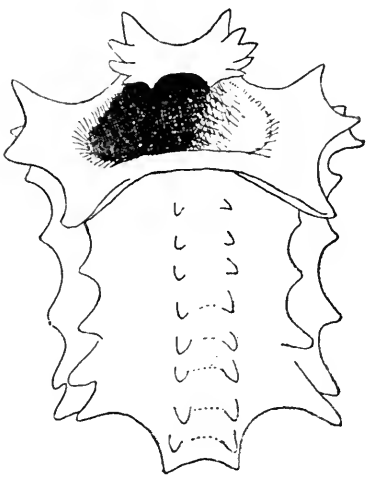
Von den verschiedenen Kategorien ist Nr. 1, mit der einfachsten Scaphoconcha, bisher nur auf die südlichen Meere, jenseits der Tropen, Nr. 2 Calcarella, auf die Tropen selbst beschränkt. Die Echinospiren, Nr. 3, sind Warmwasserformen, die gelegentlich aber bis in die Nordsee verschlagen werden, und zwar sowohl von Nr. 3a wie von Nr. 3b je eine Form. Die grönländische Larve nehme ich mit auf, wiewohl es keineswegs feststeht, daß sie ein pelagisches Leben führt. Dazu kommen noch zwei Larven, die Pelseneer aus der biscayischen See beschrieben hat und von denen er die eine auf *Velutina* beziehen will.

Echinospira diaphana Krohn.

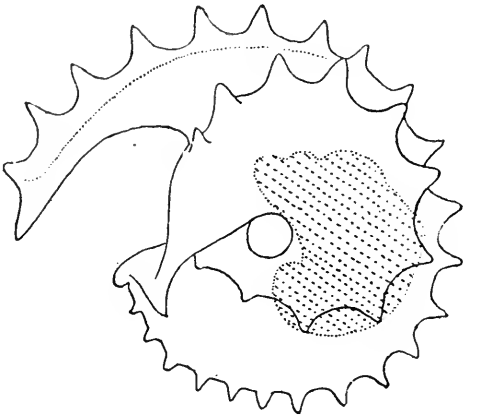
Fig. 8.

Die Larve, die Krohn im Mittelmeer entdeckte und die von der Planktonexpedition weithin in den wärmeren Teilen des Atlantics gefunden wurde, ist von Pelseneer aus dem biscayischen Busen wieder beschrieben, sie kommt gelegentlich bis Helgoland vor.

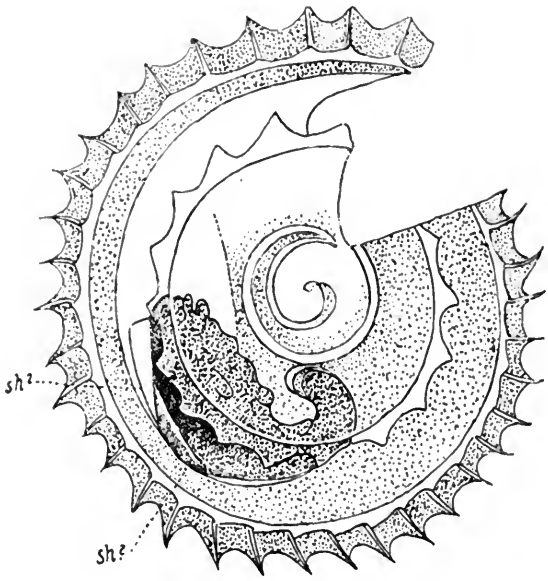
Die durchsichtige Scaphoconcha ist vollkommen symmetrisch und mit vier Kränzen von Dornen ausgestattet. Ihre Anordnung und das weite Peristom ergibt sich aus den Abbildungen. Die Symmetrie scheint sekundär dadurch zustande gekommen zu sein, daß die Spitze der Spira abbrach und nur der letzte Umgang erhalten blieb. Eine Schnittserie ergab, daß die Schale am Hinterende weit offen ist. Der Nabel in der Mitte ist dadurch zu einem Kanal geworden, der offen von einer Seite zur anderen durchgeht. Die Schale ist



a



b



c

Fig. 8.
Echinospira diaphana, a von der Kante, b und c von der Seite. sh definitive Schale. a und b nach Pelseneer. c nach Simroth.

mithin in Wahrheit ein Ring (Fig. 8c). Die Öffnung des Hinterendes wird durch die seitlichen Ausladungen des Peristoms verdeckt. Die Scaphoconcha erreicht etwa 4 mm. Die Larve hat sechs Velarzipfel.

Wenn man allgemein diese *Echinospira* auf die *Lamellaria perspicua* bezieht, so folgt man einer Vermutung von Krohn, die erst noch der Bestätigung harrt. Sie stützt sich auf das gemeinsame Vorkommen der Art und der Larve im Mittelmeer. Die Radula mit 3 eigentümlichen Zähnen in einer Querreihe paßt wenigstens zur Gattung.

Echinospira aus dem britischen Busen.

Fig. 9.

Pelseneer beschreibt eine ähnliche Larve, die immerhin wesentliche Unterschiede zeigt. Die vier Längsreifen sind nicht mit großen Dornen besetzt, sondern nur, besonders nach der Mündung zu, gesägt. Das Mündungsende hat sich losgelöst und springt frei vor. Die Scaphoconcha ist vollkommen symmetrisch, aber nicht durchbohrt. Die Radula fand Pelseneer ganz ähnlich wie bei der vorigen. Er vermutet daher, daß diese *Echinospira* zu der zweiten Lamellarienspezies gehört, die allein noch im nördlichen Atlantic vorkommen soll, nämlich zur *Lamellaria tenuis* Jeffreys, welche die Porcupine-Expedition in ca. 1500 m Tiefe erbeutete.

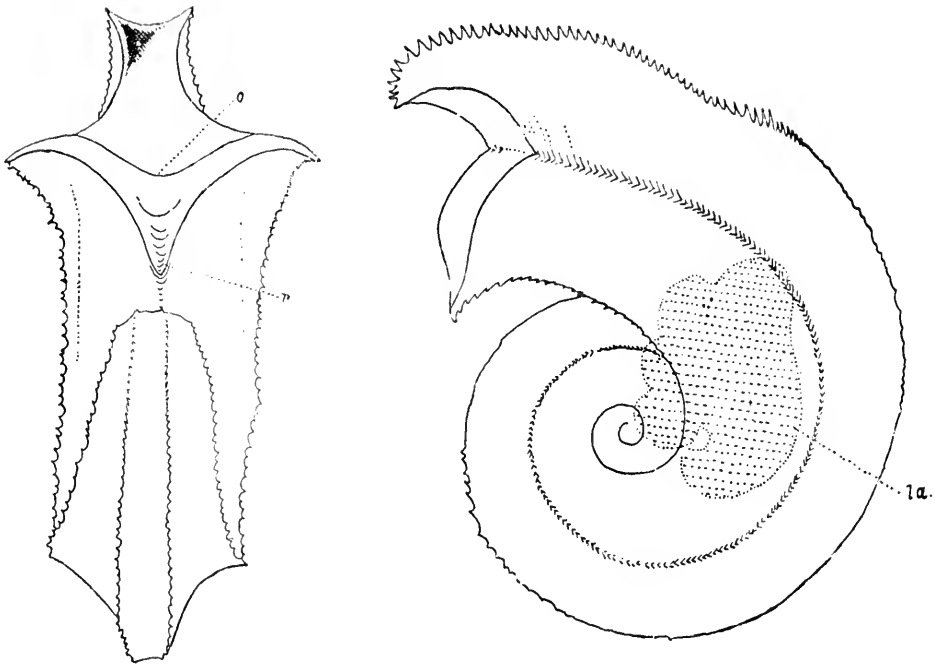


Fig. 9.
Echinospira aus dem biscayischen Busen von der Kante und von der Seite.
la Larvenkörper. o Mündung der Scaphoconcha. r Ventrales Rostrum. am Peristom.
Nach Pelseneer.

Die **Echinospira** von M'Intosh.

Fig. 10.

Es wurde oben erwähnt, daß M'Intosh in der Bai von S. Andrews an der schottischen Küste eine *Echinospira* fischte und für eine Atlanta nahm. Sie hat zwar viel Ähnlichkeit mit der vorigen Form, doch sind,

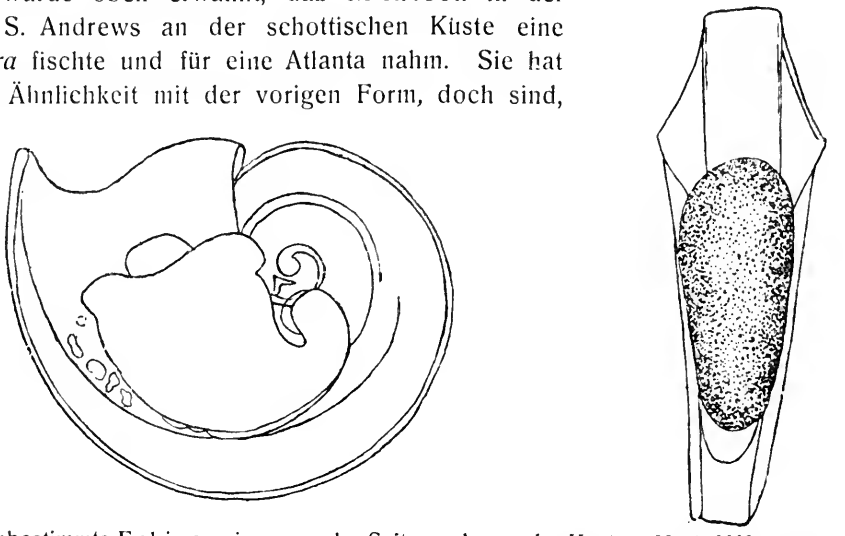


Fig. 10. Unbestimmte Echinospira von der Seite und von der Kante. Nach M'Intosh.

von einigen Konturunterschieden abgesehen, die gekielten Reifen völlig glatt. Mir erscheint es unmöglich, eine Vermutung über die Art auszusprechen, zu der diese Larve gehören mag; vielleicht kann man an die Gattung *Marsenia* Gray denken, die, ebenfalls eine echte Lamellariide, im Nordatlantic haust.

Die Larve von **Oncidiopsis grönlandica.**

Fig. 11 und 12.

Die Larve, die aus den Brutkapseln genommen wurde, hat offenbar keine echte Scaphoconcha. Mindestens steht sie nicht so weit ab wie bei den Echinospiren. Immerhin ist die Schale auffällig genug, durch ihre zahlreichen

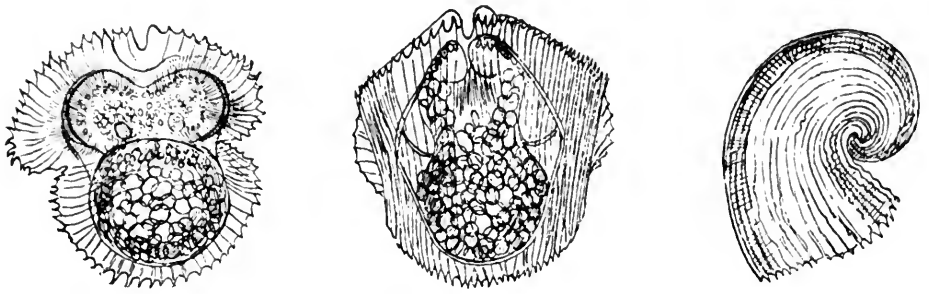


Fig. 11.
Larve von Onciopsis groenlandica Bergh. Von unten, von oben. Schale von der Seite. Nach Bergh.

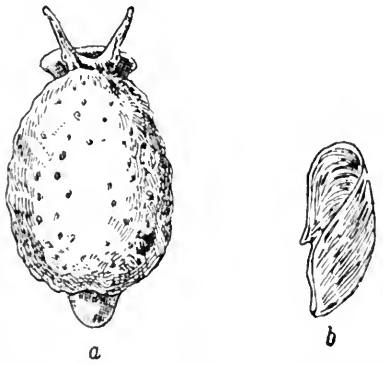


Fig. 12. Oncidiopsis glacialis M. Sars. a die Schnecke von oben. b die Schale. Nach O. Sars.

Längsleisten, ihre nahezu völlige Symmetrie und die Weite des Peristoms. Das Velum, welches sich nicht in Zipfel auszieht, tritt jedoch deutlich genug hervor, daß man auf ein, wenn auch kürzeres pelagisches Leben zu schließen sich veranlaßt sieht. Die ausgebildete Schnecke hat den Habitus von Lamellaria, doch ist der Mantel ganzrandig und stark runzelig und wird hinten vom Fuß überragt.

Die vermeintliche **Velutina**-Larve.

Fig. 13.

Eine Larve, die Pelseneer aus der Biscaya-See beschreibt, weicht von der Echinospira nicht unwesentlich ab. Zwar flach scheibenförmig, entbehrt sie doch aller Reifen und Dornen, und das Peristom ist nicht erweitert und

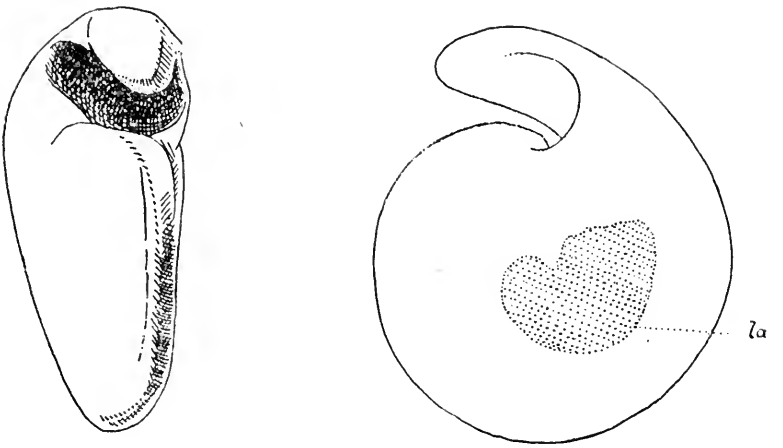


Fig. 13.
Larve von Velutina ? von der Kante und von der Seite. la Larvenkörper. Nach Pelseneer.

nicht symmetrisch — zudem hat die Larve nur vier Velarzipfel. Wie die Echinospira, trägt sie ein spiraliges Operculum von wenig Windungen.

Pelseneer denkt an die Zugehörigkeit zu *Velutina flexilis* Mont., der einzigen Art des Genus, die im Nordatlantic und zwar abyssisch vorkommt.

Typische Schwimmlarven des nordischen Planktons.

Vielleicht führt die Reihe der Lamellariidenlarven einen Schritt weiter. Die nachweislich eupelagischen und euplanktonischen Formen des warmen Wassers haben ein vergrößertes, gespaltenes Segel mit vier oder sechs Zipfeln, die Larve der hochnordischen *Oncidiopsis* dagegen zeigt nur, so weit sichs aus den Abbildungen entnehmen läßt, jederseits einen geschlossenen Segellappen, der etwas mehr als einen Halbkreis ausmacht. Wir kennen derartige Schwimmlarven wenigstens von zwei Gattungen, von *Rissoa* und *Hydrobia*.

Larve von **Hydrobia ulvae.**

Fig. 14.

Henking[1]) beobachtete die Entwicklung der kleinen Hydrobia ulvae (a) von unserer Nordseeküste bei Juist, wenigstens konnte es für beinahe sicher gelten, daß die Eier, welche die Tiere in Häufchen, mit zusammengeklebten Steinchen bedeckt, auf dem Rücken trugen, zu ihnen selbst gehörten und von

[1]) H. Henking. Beiträge zur Kenntnis von Hydrobia ulvae und deren Brutpflege. Ber. d. naturf. Ges. zu Freiburg i. Br. VIII 1894.

Artgenossen ihnen angeheftet waren, nicht von den Individuen selbst, die sie trugen, denn auch junge und männliche Tiere waren mit den Sandcocons behaftet. Jedes Ei liegt für sich in einer Schale (b). Die jungen Larven waren kenntlich an einer dunklen S-förmigen Pigmentfigur auf dem Rücken. Das Velum hatte denselben dunkelroten Farbstoff wie die Augen. Die Statocyste enthielt einen Statolithen. Eine Radula wurde nicht gefunden. Die ältere Larve hat größere Segellappen (e).

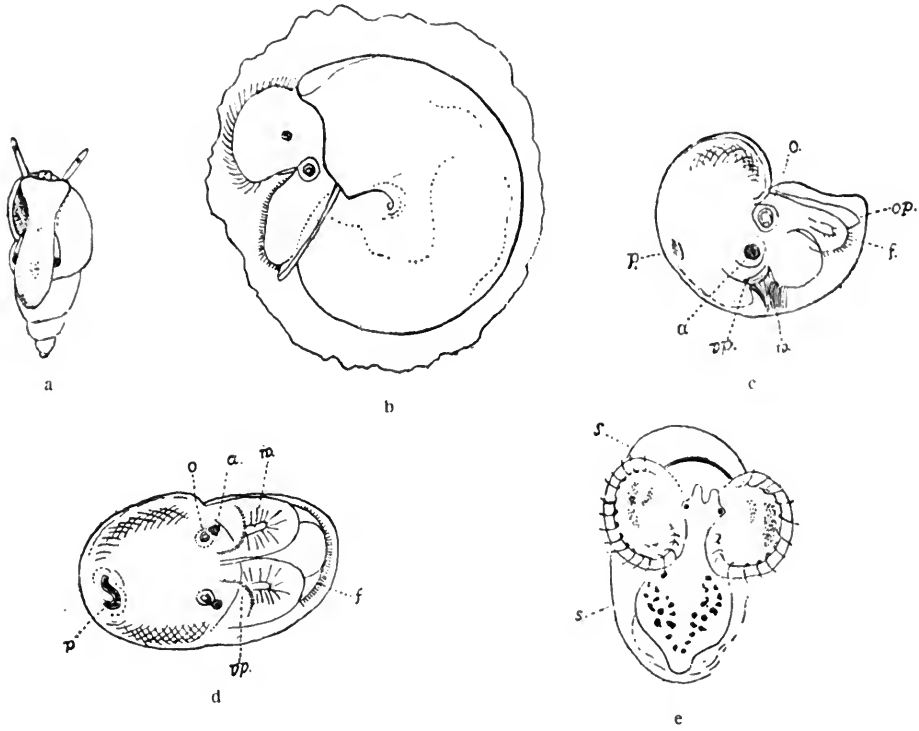


Fig. 14. Hydrobia ulvae.

a Erwachsene Schnecke von unten, vergr. b Embryo, zum Ausschlüpfen reif. c, d Eben ausgeschlüpfte Larve, in die Schale zurückgezogen. e Ältere Larve.

a Auge. f bewimperter Fuß. o Statocyste. op Operculum. p Pigmentfleck auf dem Rücken. s Schale. vp dunkelkirschrotes Pigment des Velums, von der Farbe der Augen. w Wimperung des Velums.

Henking bemerkt, daß diese Larve bisher nur von Meyer und Möbius beobachtet wurde und zwar in der Kieler Bucht, deren Molluskenfauna sie beschrieben. Da sie für die Larve einen Durchmesser zwischen 0,2 und 0,4 mm angeben, so war diese beträchtlich größer als die von Henking untersuchte. Das veranlaßt ihn zu einem wichtigen, aber wahrscheinlich anfechtbaren Schluß. Er will die Differenz auf die verschiedene Zeit, in der die Untersuchungen stattfanden, beziehen. Henking's Larve stammt aus dem Anfange des Juni, die

von Meyer und Möbius aus dem September. Mithin müßte die letztere älter gewesen sein. Nun ist es sicherlich ganz ungewiß, ob sich die Nordseelarve biologisch ohne weiteres mit der aus der Ostsee vergleichen läßt, wir wissen gar nichts von der Dauer der Laichzeiten, ob sie in beiden Gebieten durchaus zusammenfallen und über welche Monate sie sich erstrecken. Wäre Henkings Schluß berechtigt, dann kämen wir zu dem immerhin wichtigen Ergebnis, daß die Larve von *Hydrobia* ihre Schwärmzeit im pelagischen Zustande auf reichlich ein Vierteljahr ausdehnte und während der planktonischen Periode beträchtlich heranwüchse. Wir wissen aber noch nicht einmal, ob sie in diesem Zustande überhaupt Nahrung aufnimmt. Ja es läßt sich umgekehrt wohl wahrscheinlich machen, daß die Schwärmzeit mindestens in der Nordsee weit kürzer ausfällt. Denn die Hydrobien sind in erster Linie Brackwasserformen, die ja früher selbst in schwach salzigen Binnengewässern vorkamen, wie das subfossile Vorkommen in den Mansfelder Seen beweist. Für eine solche Form könnte aber eine lange planktonische Zeit schwerlich vorteilhaft sein, da die Gefahr, ins salzige Wasser verschlagen zu werden, auf der Hand liegt.

Und so führt gleich der erste und vielleicht einzige Fall, der einer kritischen Analyse einigermaßen zugänglich erscheinen mochte, auf lauter Unsicherheiten.

Rissoa oder Rissoia.

Fig. 15.

Die Larve, die von Lovén beschrieben ist, als zu *Rissoa costata* Adams gehörig, hat mit der vorigen die größte Ähnlichkeit und ist im wesentlichen nur durch die weit größeren Segellappen unterschieden. Sie können ihr wohl, da sie echt marin ist, zu längerem planktonischen Stadium verhelfen.

Die Ähnlichkeit der beiden Larven fällt wohl um so mehr ins Gewicht, als die beiden Familien der Rissoiden und Hydrobiiden im System benachbart sind und vielleicht mit mehr Recht in eine Familie zusammengeworfen werfen. Die Unterschiede sind minimal. Die Radula ist ungefähr gleich, jedenfalls geht die Verschiedenheit der Zahnplatten kaum über Artwert hinaus, die Tiere gleichen einander bis auf die feine Ausprägung, die sich in den Epipodiallappen ausspricht. Der Grund, daß man die Gruppen auseinanderhält, ist vorwiegend, wie es scheint, ein biologischer: Die Rissoen sind rein marin, die Hydrobiiden haben viele Vertreter, ja das Gros im Süßwasser, die brackischen, wie Hydrobia, bilden den Übergang zum Meere, innerhalb der Gruppe das Extrem. Hat man ein Recht, daraus eine systematische Differenz herzuleiten? Meines Erachtens nicht. Fischer sucht den biologischen

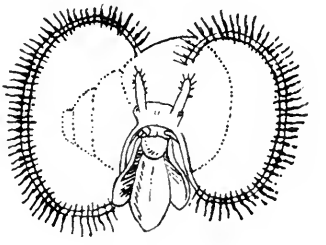


Fig. 15.
Larve von Rissoa costata Adams.
Nach Lovén.

Unterschied zu verschärfen durch die Bemerkung, daß die Hydrobiiden zeitweise in der Luft, außerhalb des Wassers, zu leben vermögen. Aber auch den Rissoen wird ausdrücklich von Fischer und Jeffreys z. T. eine ähnliche Beziehung zugesprochen, sie sollen vielfach an einem Schleimfaden schwimmen. Das bedeutet doch nichts anderes, als daß sie eine Eigenheit bewahrt haben, die in erster Linie bei den Basommatophoren des Süßwassers ausgebildet ist. Ja noch mehr, die Litiopiden stellt man ebenso unmittelbar neben die Rissoiden, wie die Hydrobiiden, nur auf der anderen Seite. Aber gerade *Litiopa*, die am Sargassum im Ozean treibt, hat mit ihrem Schleimfaden die Beziehung zur freien Atmosphäre besonders eng verknüpft. Eine *Litiopa*, die vom Tang losgerissen wurde, soll sich an dem meterlangen Faden dadurch an der Oberfläche erhalten, daß sie ihm eine Luftblase einfügt. So soll sie schließlich wieder mit einem Stück der Pflanze zusammenkommen.

Alle diese Verhältnisse decken meiner Meinung eine eng zusammengehörige, kontinuierliche biologische Reihe auf, die vom Lande, zum mindesten vom Süßwasser ins Meer führt. Der Umstand, daß die biologische Kette, die sich aus sehr vielen Gliedern zusammensetzt, sich leicht in allen ihren Abstufungen verfolgen läßt — man lese etwa bei Fischer nach —, scheint darauf hinzudeuten, daß wir es mit einer jungen, in der Gegenwart in voller Umbildung befindlichen, äußerst plastischen Gruppe zu tun haben. Und diese Plastizität führt zur Entwicklung des Velums und der planktonischen Lebensweise beim Übertritt ins Meer, klein bleibt es im Brackwasser bei *Hydrobia*, groß wird es bei *Rissoa* im echten Salzwasser.

Wenn diese Betrachtungsweise richtig sein sollte, dann würde sie erklären, warum gerade von diesen Formen allein im nordischen Plankton der ächte *Veliger* bekannt geworden ist, warum er fehlt bei den altmarinen Formen, die aus wärmerer Tertiärzeit stammen. Sie würden, an wärmeres Wasser gewöhnt und stenotherm, die zusagenden Bedingungen am besten am Boden finden und die freie Schwimmlarve aufgeben. Umgekehrt würden die jüngeren Formen, die in der Eiszeit ins Meer einwanderten, ihrer Vergangenheit nach eurytherm sein, entsprechend den stärkeren Temperaturschwankungen auf dem Lande und in den viel leichter zufrierenden Binnengewässern, sie würden daher die Lebensbedingungen der nördlichen Meere weit besser auszunützen verstehen und planktonische Larven erwerben.

Freilich tritt hier wieder vielleicht zu sehr die theoretische Betrachtung an Stelle der Beobachtungen; aber sie hat wenigstens insofern Berechtigung, als sie sich nach Möglichkeit mit den spärlichen Beobachtungen abfindet.

Zweifelhafte Formen aus der Biscaya-See.

Vier Larvenformen, die Pelseneer beschrieb, erlaubten ihm verschiedene Wahrscheinlichkeiten. Da sich nach dieser Interpretation die erwachsenen Arten im borealen Gebiete des Atlantics finden, so sind die Larven hier mit aufzu-

nehmen. Nichtsdestoweniger erregt ihre Ausstattung mit vier Velarzipfeln einiges Bedenken, denn es ist nach unseren bisherigen Erfahrungen ausschließlicher Besitz von Warmwasserformen; und es bleibt immerhin auffällig genug, daß diese Larven bis jetzt nicht weiter nördlich gefunden wurden, so daß man sich nur schwer vorstellen kann, wie sie an ihre abyssischen Wohnplätze, die z. T. hoch im Norden liegen, gelangen sollten, um dort ihre Verwandlung durchzumachen.

Larve von **Columbella haliaëti** Jeffreys.

Fig. 16.

Ein bauchiges Schälchen mit Sipho-Ausguss, mit mäßig hoher Spira, glatt vierlappiges Velum. Operculum spiralgewunden, pancispir oder oligogyr, mit seitlichem Nucleus. Die Radula rhachigloß, mit schwach entwickelter Mittelplatte. Die Lateralzähne charakteristisch für *Columbella*.

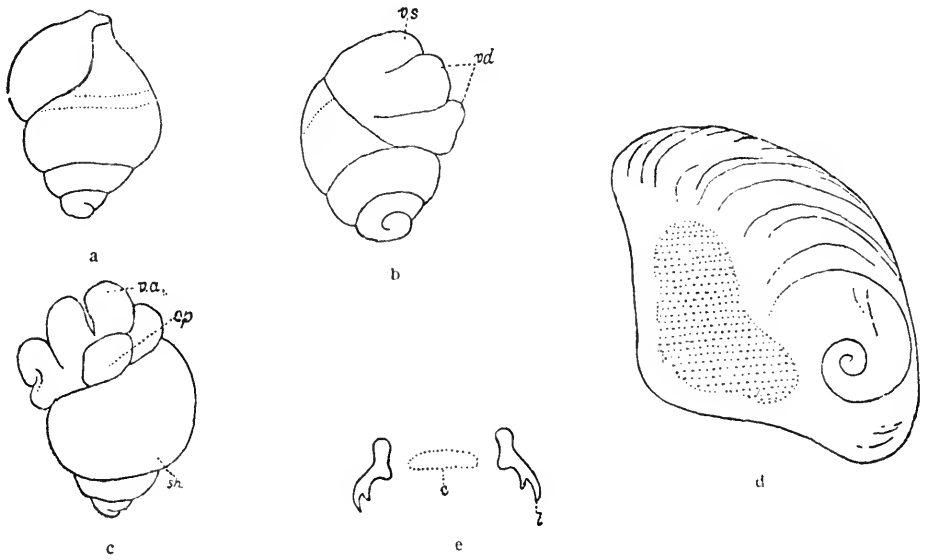


Fig. 16. Larve von Collumbella haliaëti Jeffreys.
a Leere Schale. b Larve von oben, c dieselbe von unten. d Operculum.
e eine Reihe Radulazähne.
c Rhachiszahn, l Lateralzahn der Radula. op Operculum. sh Schale. va vordere, vd rechte, vs linke Velarzipfel. Nach Pelseneer.

Pelseneer diskutiert die spezifische Zugehörigkeit. *Columbella rustica* lebt an der portugiesischen Küste im Litoral. Abgesehen davon, daß die Larve 300 km entfernt von dieser Küste gefangen wurde, stimmen die Radulazähne nicht. Wohl aber passen sie zur *C. haliaëti*, die in der Tiefe des Nordatlantics gemein ist, von den Shetlandinseln, Norwegen, Finmarken, Grönland, selbst an der amerikanischen Seite bei Massachussetts; dazu häufig im Golf von Biscaya.

Wenn nun auch wirklich die Larve auf die letzteren Schnecken als Eltern bezogen werden darf, so bleibt die Frage immer noch offen, wie sich die nördlichen Formen fortpflanzen.

Pelseneer weist noch darauf hin, daß man nicht nur aus der Form des Operculums einen systematischen Schluß ziehen dürfe. Bei den erwachsenen Columbellen porzellanartig, dreieckig, mit seitlichem Nucleus, ist es bei der Larve durchaus spiralig, wie vermutlich alle Deckel im Anfang.[1])

Larven von **Natica.**

Fig. 17.

Schälchen kuglig, glatt, ungefärbt, mit wenig erhabenem Gewinde. Operculum hornig, halbmondförmig, paucispir. Velum vierzipfelig; jeder Zipfel mit einem dunklen Endfleck. Bei einem Vorkommnis fehlten jedoch die Flecken. Die Radula deutete auf *Natica*, und zwar mit Bestimmtheit auf die Untergattung *Lunatica s. Naticina*, bei welcher der erste Marginalzahn in zwei annähernd gleichen Dentikeln endet. Die Gruppe ist im Nordatlantic genügend vertreten und auch, worauf Pelseneer Gewicht legt, durch abyssische Formen, *Natica groenlandica, nana* u. a. Das Verhalten der Nordformen bei der Fortpflanzung bleibt der Zukunft aufzuklären.

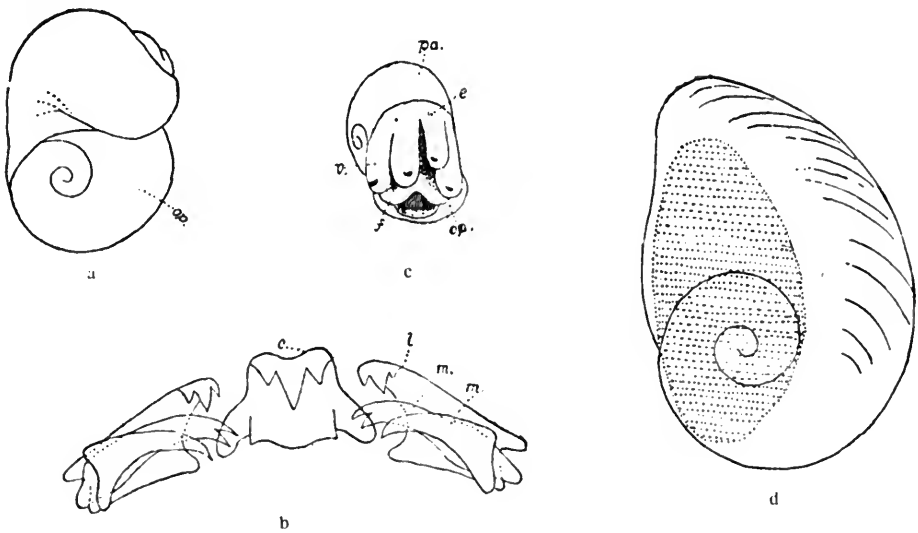


Fig. 17. Larve von Natica.
a Schale mit Deckel. b Eine Reihe Radulazähne. c Die Larve von vorn.
d Das Operculum.
c Rhachiszahn der Radula. e Auge. f Fuß. l Lateralzahn, m und m' Marginalzähne der Radula. op Operculum. pa Mantel. v Velarzipfel. Nach Pelseneer.

[1]) Dabei ist wohl der von Margillivrayia, der Dolium-Larve, auszunehmen, da er durch eine innere mediane Leiste halbiert wird.

Verschiedene Larven noch hat Pelseneer aus der Biscaya-See beschrieben, von denen er zwei auf *Coralliophila*, eine auf *Solarium* beziehen will, alle drei jedoch unsicher. Er sucht den Zusammenhang zunächst wenigstens insofern auf positive Unterlage zu stellen, als von den fraglichen Gattungen sich Vertreter in dem Gebiete finden, das die Larven lieferte, — selbstverständlich die unerläßliche Grundlage solcher Spekulationen, wobei freilich Pelseneer die erwachsenen Formen wieder in der Tiefsee sucht. Bei keiner hat er die Radula gefunden, behauptet aber bei den Coralliophilen wirkliche Abwesenheit, während er bei *Solarium* mit dem langen Rüssel rechnet, der Pharyux und Raspel weit ins Innere verlegt und ja auch die Entdeckung der letzteren bei der erwachsenen Form sehr verzögert hat. Sollte man nicht bei der Schwierigkeit, die Radula der Minutien zu präparieren, den negativen Beweis erst dann anerkennen, wenn eine Schnittserie den Pharyux klargelegt hat? Ja bliebe nicht selbst dann noch die bisher kaum jemals in Betracht gezogene Möglichkeit, daß bei schwimmenden Larven, die wie die vorliegenden durch ihre vier Velarzipfel eupelagische Lebensweise bekunden, die Abscheidung der Hartteile in der Radulatasche erst später einsetzt? Haben wir die geringste Ahnung von der Ernährung dieser Larven, außer daß bei einer derselben ein verbreiterter Rüssel zum Schöpfen von Mikroplankton ausgebildet zu sein scheint? Doch davon ganz abgesehen, wir dürfen und müssen wohl diese Larven bei Seite lassen, so lange sie nicht entweder im nordischen Plankton gefischt oder als zu Gattungen gehörig erkannt werden, die in den borealen und arktischen Teilen des Atlantics hausen. Von der Coralliophilalarve hat man vielleicht, bei der ursprünglichen Abhängigkeit dieser Form von tropischen Korallenriffen und bei der angenommenen Verwandtschaft mit Purpuriden, eine Larve zu erwarten mit den typischen Peristom-Ausschnitten einer *Sinusigera*. Das Fehlen dieser Schalenform kann als eine der bezeichnendsten Eigentümlichkeiten des kalten Wassers gelten.

Die gewöhnlichen Larven der nordischen Prosobranchien.

Fig. 18.

Die dotterreichsten Eier scheinen die der höchststehenden Formen zu sein, namentlich die der Rhachiglossen, wie *Nassa*, *Fulgur*, *Fusus*. Bei denen haben wir also das wenigste zu erwarten von einem pelagischen Leben der Larve. Die Rhipidoglossen und Docoglossen haben nach den spärlichen Untersuchungen, die sich auf *Patella* und *Trochus* beschränken, einen Veliger oder besser eine Trochophora, deren Segel oder Troch lediglich aus einem unterbrochenen Kranz großer Wimperzellen besteht, ohne eine Spur von Ausladungen, geschweige denn von Velarzipfeln. Das macht also an und für sich eine längere Schwärmperiode in hohem Grade unwahrscheinlich. Bei den Arten der einzelnen Gattungen finden sicherlich noch mancherlei Abstufungen statt. Über *Trochus* haben wir verschiedene Angaben von Robert, die ich in den Bronn mit aufgenommen habe. Danach unterscheiden sich die Spezies in solche, welche

die Eier einzeln ablegen, und in solche, welche einen Gallertlaich produzieren. Bei den ersteren tritt das Auskriechen des schwärmenden Veligers viel früher ein, hält also auch etwas länger an. Die folgende Tabelle zeigt es ohne weiteres, wenn wir hinzufügen, daß von den untersuchten Arten nur *Trochus magus* die Eier einzeln legt.

	Pr. magus	Pr. conuloides	Pr. striatus
Veliger vollendet	18 Stunden	24½ Stunden	22 Stunden
Auskriechen	20 „	—	—
Beginn der Torsion der Schale	29 „	30½ „	34 „
Ende derselben	36 „	36½ „	42 „
Auftreten der Tentakel	90 „	54½ „	69 „
Auftreter der Epipodialtaster	150 „	84½ „	80 „
Auskriechen	— „	180½ „	124 „

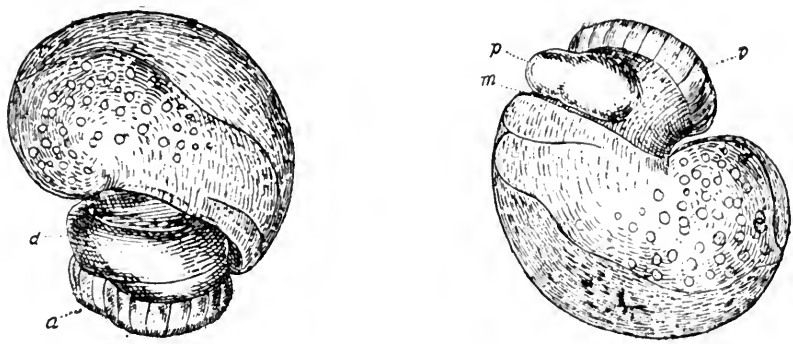


Fig. 18. Die Trochuslarve, während sie die Torsion ausführt. m Mantel. p Fuß. v Velum. Nach Robert.

Es ist beinahe selbstverständlich, daß das Segel des Veliger dieser Schnecken zu unbedeutend entwickelt ist, um eine längere Wanderung zu gewährleisten. Die Formen, deren Eier im Gallertband liegen, machen das ganze Trochophorastadium im Ei durch und kriechen in einer Vollendung aus, daß sie bereits alle Eigenschaften des definitiven Tieres besitzen und überhaupt nicht schwimmen. Ähnliches gilt von den Docoglossen, d. h. von *Patella*. Die noch symmetrische Trochophora mit kräftig wimperndem Troch und starkem apicalen Wimperschopf gehört dem embryonalen und nicht dem Larvenstadium an, ebenso noch die Form mit weit abstehender Schale und ausgebildeter Fußanlage, wie wir sie durch Patten kennen. Es ist vielleicht anzunehmen, daß diese Stadien in wärmeren Meeren auf den freien Schwärmzustand fallen und nicht in die Zeit, wo der Keimling noch in der Eischale steckt. Aber Beweise fehlen.

Von dem Parasiten *Enteroxenos*, den Kristine Bonnevie entdeckte und auf seine Entwicklung untersuchte, habe ich eingangs erwähnt, daß die Gewinnung

neuer Wirtstiere wohl nur durch freies Umherschwärmen nach autotomischem Zerfall der Holothurie stattfinden könne. Aber die Beschreibung zeigt doch, daß ein typisches Velum mit Geißelzellen noch nicht einmal angelegt wird, sondern eine breitere Bedeckung mit längeren Wimpern vorwiegt, von verlängerten Velarzipfeln gar nicht zu reden. Man wird also auf keinen Fall langes und weites Umherschweifen der Larven erwarten dürfen.

Noch kann man nach der Zeit fragen, wenn schwärmende Larven zu erwarten sind. Es gäbe wohl einen Weg, mit einiger Wahrscheinlichkeit zu einer Antwort zu gelangen. Man müßte aus der Literatur die Laichzeiten der nordischen Vorderkiemer möglichst umfassend zusammenzustellen suchen; doch würde man bereits auf systematische Vollständigkeit verzichten müssen; und da nach der Zusammenstellung die Entscheidung, welche Formen planktonisch leben, ohne große Aussicht auf Sicherheit zu treffen wäre, so habe ich den Versuch nicht unternommen. Für Strandformen, wie die Patellen und Littorinen, soweit sie nicht schon vivipar sind, scheint es ausgeschlossen, daß die Larven bei niederem Ebbestand die Eischale verlassen. Es könnten also reiche Larvenfänge nach einer Springflut auf die Herkunft aus dem oberen Littorale deuten. Doch sind mir Angaben in dieser Richtung nicht bekannt geworden (s. u. Nachtrag).

2. Ordnung Opisthobranchia. Hinterkiemer.

Es ist keine Larve beschrieben mit verlängerten Velarzipfeln, die Mediterranformen, wie sie z. B. Trinchese aus dem Hafen von Genua zeichnet, haben höchstens seitliche Ausladungen am Velum, die an relativer Ausdehnung noch nicht an die von *Rissoa* heranreichen. Damit wird planktonisches Leben nordischer Hinterkiemerlarven unwahrscheinlich oder doch zeitlich und räumlich stark eingeengt. Man könnte den Versuch machen, aus dem Umfange der geographischen Verbreitung der einzelnen Arten einen Wahrscheinlichkeitsbeweis abzuleiten auf das Verbreitungsgebiet, d. h. auf die Disposition der Larven zur pelagischen Lebensweise. Doch käme da sofort, beim *Dendronotus arborescens* z. B., die Konkurrenz einer zweiten Dispersionsmöglichkeit, indem die definitiven kriechenden Formen mit losgerissenem Beeren- oder Blasentang transportiert werden können. Ich beschränke mich daher außer den in der Einleitung gegebenen Hinweisen (v. o.) lediglich auf

Scyllaea pelagica L.

Fig. 19.

Die Nacktschnecke zeigt nach Form und Farbe Mimicry nach dem *Sargassum*, auf dem sie lebt. Die Form betrifft die Anhänge. Der Körper ist zunächst seitlich zusammengedrückt. Der gebogene Stirnrand, der jederseits höckerig vorspringt, entbehrt doch der Fortsätze. Eigentliche Tentakel fehlen. Dagegen sind die Riechfühler oder Rhinophoren stark entwickelt: an der Basis eingeschnürt, weiterhin zusammengedrückt, hinten geflügelt, oben mit einer Höhle, in welche die kleine, blättrige Keule zurückgezogen werden kann. Auf dem schmalen Rücken folgen zwei Paar grobzackiger Rückenpapillen, zusammen-

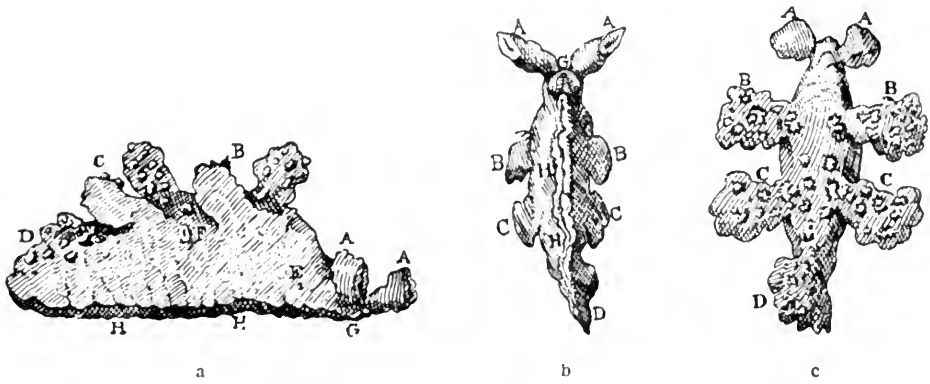


Fig 19. Scyllaea pelagica.
a von rechts, b von unten, c von oben.
A Riechtentakel. B und C Rückenanhänge. D Crista auf dem Schwanzende.
E Genitalöffnung. F After. G Mund. H Fuß. Nach G. Cuvier.

gedrückt und blattartig; sie sind auf der Innenseite mit einer großen Anzahl kurzstämmiger Kiemenbüschel besetzt. Das Hinterende trägt einen hohen Kamm, der wieder mit seinen groben Zacken an das Sargassum gemahnt. Auch der hat jederseits Kiemenbüschel. An der rechten Seite liegt vorn die Genitalpapille, weiter hinten, zwischen beiden Rückenanhängen oder Notoceraten, der After zusammen mit dem Nierenporus. Der Fuß ist schmal.

Die Schnecke, deren übrige möglicherweise mit ihr zusammenfallende Formen die tropischen und subtropischen Meere bewohnen, findet sich im Bereiche des Golfstromes und kann mit dem treibenden Tang gelegentlich wohl ziemlich weit nach Norden verschlagen werden, worauf dann zu achten wäre. Die alten Figuren von Cuvier geben die Kennzeichen scharf genug wieder.[1])

Übersicht.

Vielleicht keine Tiergruppe zeigt die Abhängigkeit von der Wärme so scharf, als die Gastropoden. Wenn andere Klassen oder Ordnungen schwimmende Larven haben oder im erwachsenen Zustande pelagisch lebende Vertreter stellen, so ist es doch wohl meist so, daß Ordnungen, oder Unterordnungen, oder Tribus, oder zum mindesten Familien durch die Wärme geographisch gesondert werden, so daß eine größere oder engere Gruppe entweder Warmwasser- oder Kaltwassergebiete bewohnt. Diese Scheidung kommt bei den Gastropoden auch vor, aber doch nur in sehr beschränktem Umfange, insofern, als die Unterordnung der Heteropoden und die Familien der Janthiniden, Glauciden und Phyllirrhoiden reine Warmwasserformen bleiben. Im Übrigen haben wir eine Unsumme von Schnecken, deren Larven in den Tropen und Subtropen an die planktonische Lebensweise angepaßt sind, während die nächsten Verwandten innerhalb der Gattung oder Familie zwar bis in die arktischen Regionen vordringen, aber auf die schwimmende Lebensweise der Larven verzichten. Von der systematischen Zugehörigkeit ist zu wenig bekannt, als daß man über die Beteiligung der Gruppen ein bestimmtes Urteil abgeben könnte; denn hemipelagische Larven gibt es sicherlich in sehr vielen Gattungen, und zwar altertümlichen aus dem Paläozoicum wie jüngeren, die erst im Mesozoicum auftauchen und in Kreide und Tertiär ihren Höhepunkt erreichen oder erst in der Gegenwart am reichsten aufblühn; Rhipidoglossen und Toxoglossen mögen etwa die Gegenpole darstellen in dieser Entwicklungsreihe. Von den hemipelagischen Larven sowohl der Vorder- als der Hinterkiemer wissen wir nicht, ob sie Nahrung zu sich nehmen, was von den

[1]) Hier hätte selbst eine Untersuchung der Pulmonaten einzusetzen, die mit vereinzelten Gliedern niederer Gruppen in die Strandregion der nordischen Meere hereinragen, einzelne Auriculiden, dazu Otina und Oncidium celticum. Meines Wissens hat keine der hierher gehörigen Formen schwimmende Larven. Oncidium wurde bereits in der Einleitung erwähnt. Die Erwachsenen sind streng benthonisch.

eupelagischen der Warmwassergebiete mindestens zum Teil mit Sicherheit angenommen werden kann. Es fehlt gänzlich an Untersuchungen über den Inhalt des Darmkanals. So lassen sich eine Menge Beziehungen zwischen Benthos und Plankton auffinden, Übergänge, die bis jetzt durchaus verschwommen sind, weil das Urteil sich nicht auf genügende Beobachtungen und Tatsachen stützen kann. Immerhin lassen sich eine Anzahl Gesichtspunkte und Einzelheiten herausschälen, die zum mindestens einen Anhalt gewähren können, worauf künftige Untersucher in erster Linie zu achten haben. Diese mögen zum Schluß in einer Anzahl von Sätzen zusammengestellt werden.

A. Larven.

1. Es gibt keine schwimmenden Gastropodeneier. Zum mindesten wird man das behaupten dürfen für das einzelne Ei. Fraglich mag es bleiben, ob die Laichschnüre von *Phyllirrhoe* und den Heteropoden, wenn sie lang werden, teilweise abbrechen und sich frei schwimmend weiter entwickeln. Diese würden dann aber jedenfalls in die Warmwassergebiete fallen und vom nordischen Plankton ausgeschlossen sein.

2. Die Larven beteiligen sich in verschiedenem Grade an den Schwimmvorgängen. Man kann wohl über das übliche Maß hinausgehen und drei Stufen unterscheiden:

a) die Trochophora mit Wimperschnur am Kopf,

b) den einfachen Veliger mit seitlichen Ausladungen der Wimperschnur,

c) den secundären Veliger mit Fortsätzen an den Ausladungen oder Velarzipfeln.

3. Das Trochophorastadium kommt wahrscheinlich bei keiner nordischen Schnecke als erste Schwimmform vor. Doch kann man die Larve von *Trochus magus* bei der die Ausbildung eben erst beginnt, wohl noch zu dieser Larvenform rechnen, und hätte dann bei Rhipidoglossen den Beginn einer schwimmenden Trochophora.

4. Der einzelne Veliger wird wahrscheinlich bei sehr vielen Vorder- und Hinterkiemern des Nordens frei und hemipelagisch, doch in verschiedener Abstufung. Die höchste Stufe erreichen die Hydrobiiden = Rissoiden.

5. Der secundäre Veliger mit Velarzipfeln ist eupelagisch und eine Warmwasserform, die nur gelegentlich ins nordische Plankton verschlagen wird — *Echinospira* (Lamellariiden). Er scheint seine normale Nordgrenze in der biscayischen See zu haben.

6. Der einfache Veliger der nordischen Gastropoden dürfte lediglich für die Ausbreitung der Art Bedeutung haben, er nimmt wahrscheinlich keine Nahrung zu sich, da er nur kürzere Zeit schwimmt. Der secundäre

Veliger des warmen Wassers nimmt, von vielen Arten wenigstens, zweifellos Nahrung zu sich, da er beträchtlich an Größe zunimmt.

7. Dem einfachen Veliger des nordischen Planktons fehlen, entsprechend seiner vorübergehenden Bedeutung, alle weiteren Umbildungen, die der sekundäre Veliger des warmen Wassers namentlich an seiner Schale erworben hat: Scaphoconcha der Lamellariiden, Umwandlung des Peristoms zu besonderen Pforten für die Velarzipfel bei der Sinusigera, Schwebborsten auf der Schale.

8. Die Erhaltung der Art scheint im warmen Wasser vorwiegend durch eine erhöhte Zahl schwimmender Larven, im kalten durch bessere Ausstattung und Ernährung des Embryos gewährleistet zu werden.

9. Die bessere Ernährung des Embryos kann auf verschiedene Weise erreicht werden:

a) Vereinigung der Eier in einem Gallertband. Dieser Modus scheint bei Trochus vorzukommen, insofern als die Embryonen innerhalb des Gallertlaiches viel später auskriechen als die in den einzelnen Eiern. Ob der namentlich bei Hinterkiemern so verbreitete Gallertlaich eine ähnliche Bedeutung hat, ist unbekannt.

b) Durch Vereinigung zahlreicher Dotter in einer Schale. Ausnahmsweise kommen solche Fälle auch auf dem Lande und im Süßwasser vor, bei Gattungen, die sonst die Eier scharf trennen, wie Limax und Limnaea. Die Ernährung des vorgeschrittenen Embryos auf Kosten der Geschwister ist aber eine Vorsorgung, die — möglicherweise — im kalten Wasser vorwiegt.

c) Durch reichere Ausstattung mit Dottervorräten. Sie scheint den höheren Formen, namentlich den Rhachiglossen, eigen. Die beste Versorgung durch Viviparität, scheint mir noch kaum ein allgemeineres Urteil zu gestatten.

10. Die unter 8 und 9 gewonnenen Gesichtspunkte treten besonders deutlich hervor bei dem ersten nordischen Veliger, d. h. dem der Rissoiden + Hydrobiiden (+ Litiopiden). Er geht vom einzelnen Ei mit nur einem Dotter aus.

11. Möglich bleibt die Beziehung, die Pelseneer annimmt, zwischen dem sekundären Veliger und abyssicolen Gastropoden. Feste Anhaltspunkte für die Beurteilung sind kaum, oder doch nur sehr spärlich verhanden. Die Beschränkung der sekundären Veliger auf die Warmwassergebiete, das umgekehrte Vorkommen mancher darauf bezogenen Formen im Norden und die Unterdrückung gerade dieser Larvenform durch kaltes Wasser machen den Zusammenhang sehr problematisch.

B. Ausgebildete Gastropoden.

12. Die Wege, welche die erwachsenen Schnecken auf das hohe Meer hinausführten, waren verschiedener Art. Man kann wohl folgende auseinanderhalten:

a) dauernd an Fremdkörpern, namentlich losgerissenen Tangen,

b) vorübergehende Befestigung an schwimmenden Fremdkörpern, die eine Umbildung des Fußes bewirkte,

c) Gleiten an der Wasseroberfläche in umgekehrter Lage,

d) aktive Schwimmbewegungen durch seitliche Integumenterweiterung, Parapodien und Epipodien, seltner durch ein Kopfsegel,

e) Umgestaltung des Körpers zur Fischform, anfangs vermutlich vermittelt durch parasitäre oder symbiotische Befestigung an Coelenteraten.

Es läßt sich ohne weiteres beweisen, daß alle diese Modifikationen ihre Wirkung in erster Linie im warmen Wasser äußerten. Hier kommt es nur darauf an, zuzusehen, wieviel davon im Kaltwassergebiet geblieben ist, und da zeigen sich wieder verschiedene Übergänge.

a) Warmwassergebiet: Scyllaeiden an Sargassum.

Übergänge: Verschlagen derselben an die irische Küste unter Übertritt der Schnecke auf benthonische Tange. Vermutlich dazu gelegentliche Verbreitung von anderen Gymnobranchien, wie Dendronotus, an losgerissenen Blasentangen, ebenso von Prosobranchien, Hydrobiiden, Patelliden u. a.

Der Frost des Winters macht es unwahrscheinlich, daß solcher gelegentliche Transport im nordischen Plankton eine Übergangsstufe zu dauernden Verhältnissen, also eine beginnende Neuschöpfung darstellt.

b) Warmwassergebiet: Die Heteropoden, die in der primitiven Form der Atlantiden sich noch vielfach anheften.

Übergänge: Verschlagen der Carinaria mediterranea, während die Atlantiden selbst sich vollkommen aus dem kalten Wasser fernhalten. Als Neu-Anpassung scheint dieser Modus im nordischen Plankton ausgeschlossen.

c) Warmwassergebiet: Das Gleiten an der Oberfläche hat in doppelter Richtung zu planktonischen Formen geführt,

α durch Benutzung des Schleimbandes: Janthiniden,

β durch Schwebfortsätze und Darmgase: Glaucus.

Übergänge: Nur der erstere Modus führt ins nordische Plankton über Janthiniden werden gelegentlich in die britischen Gewässer verschlagen. Zahlreiche Vorderkiemer können andererseits an dem durch die Sohle erzeugten Schwimmband gleiten, doch wird das Vermögen beschränkt durch die Unfähigkeit, sich in bewegtem Wasser zu halten. Nur eine Ausnahme scheint zu existieren: Die Hydrobiiden + Rissoiden (+ Litiopiden, letztere im Warmwassergebiet). Hier scheint in der Tat eine sich bildende Neuerwerbung vorzuliegen, wobei es noch der Aufklärung bedarf, wieviel auf Rechnung der Fußdrüse, wieviel auf die Sekretion der Hypobranchialdrüse entfällt. Allerdings dürfte auch wieder der Winter eine Schranke setzen, der die Einrichtung schwerlich zu einer dauernden werden läßt.

d) Warmwassergebiet: Parapodien und Epipodien haben zu den Pteropoden geführt, deren weit überwiegende Mehrzahl in den Tropen und Subtropen lebt. Eine beginnende Neuanpassung scheint in denselben Gebieten Aplysia (= Tethys autt.) darzustellen.

Übergänge: Die Bulliden und Tethys (= Aplysia autt.) schwimmen gelegentlich, doch nimmt diese Fähigkeit progressiv mit der Temperaturerniedrigung ab.

e) Warmwassergebiete: Freie Bewegung durch Umformung des Körpers zur Fischgestalt liegt in der Linie Cephalopyge-Phyllirrhoe. Erstere haftet noch mit Hilfe der Fußdrüse an Siphonophoren, letztere schwimmt völlig frei. — Übergänge ins nordische Plankton scheinen zu fehlen.

Das Endergebnis ist wohl mager genug, in der Hauptsache negativ, einige Warmwasserformen werden gelegentlich ins nordische Plankton verschlagen; sonst werden in ihm alle echten Anpassungen an die pelagische Lebensweise unterdrückt, mit einer einzigen positiven Ausnahme. Sie betrifft die Hydrobiiden + Rissoiden des Litorals, kleine Schnecken, welche mehr als irgend ein anderes marines Gastropod Beziehungen zur Süßwasserfauna haben, zu der zahlreiche Gattungen der kaum zu trennenden Familien gehören. Sie zeigen ebenso im larvalen wie im erwachsenen Zustand beim Übergang ins Meer progressive Übergänge zur planktonischen Lebensweise.

Alle weitere Klärung muß der Zukunft überlassen bleiben.

Nachtrag.

Während der Drucklegung erschien eine einschlägige kurze Bemerkung über die Fortpflanzung der englischen Arten von Littorina*) von Tattersall (Athenaeum 13. Febr. 1909, S. 203—204). L. littorea, die nur bei tiefstem Ebbestand der Atmosphäre ausgesetzt ist, legt die Eier in Cocons ab von der Gestalt eines Panamahutes, die nicht befestigt zu werden scheinen und daher bisher sich der Beobachtung entzogen; die Larve schlüpft als Trochophora aus und wird nachher erst zum Veliger. Bei L. obtusata, die bei gewöhnlicher Ebbe über Wasser kommt, schlüpft die Larve gleich als Veliger aus. L. rudis und neritoides, welche an der Hochwassergrenze leben, sind vivipar. Wieweit die Veliger sich vom Ufer entfernen, erfahren wir indes nicht.

---

*) B. B. Woodward. Darwiniom and Malacology. Presidential address Proceed. malac. soc. London VIII. July 1909.

Inhalts-Übersicht.

V. Die Acephalen

des nordischen Planktons.

Von

Prof. Dr. H. Simroth, Leipzig.

Muscheln sind Bodentiere, wie kaum irgend eine andere Gruppe, an das Wasser so fest gebunden, daß es sich nur bei marinen um zeitweiliges Ertragen der Exposition an die Atmosphäre handeln dürfte, bei tiefem Ebbestand. Das scheint allein festgewachsene oder durch den Byssus angeheftete Formen zu betreffen, die Baumaustern etwa an den Mangroven tropischer Küsten, *Mytilus* bei uns. Die große Masse verbirgt sich im Schlamm und zwar, wie es scheint, so weit, als er nicht bloß durchfeuchtet, sondern ganz von Wasser durchsetzt ist, ohne Lücken mit gasförmiger Luft. Für das Süßwasser dürfte die Regel gelten, daß keine Muschel unter natürlichen Bedingungen jemals außer Wasser liegt, es wäre denn bei passivem Transport durch die Luft, wenn sie sich an den Beinen eines Insektes, Molches oder Vogels festgeklemmt hat.

Diese strenge Einseitigkeit erklärt auch den völligen Mangel jeder Sondererwerbung für die Anpassung an die Luft. Ausgeschlossen selbst von vorübergehender Exposition an die Luft scheinen alle Formen, die längere Siphonen aus der Schale herausstrecken und damit den dichten Schalenschluß eingebüßt haben. Allein die hermetisch schließenden Schalenhälften, deren ursprüngliche Entstehung als Schutzmittel gegen Trocknis noch problematisch ist, befähigen die Tiere zu vorübergehendem passiven Aufenthalt in der Atmosphäre.

Etwas weniger scharf ist die oecologische Einengung gegenüber dem freien Wasser. Die Grenzen dürften sich allmählich erweitern in der Richtung vom Süßwasser zum Meere. Die vorgeschrittenste Brutpflege haben die Cycladiden des Süßwassers, welche die Jungen in völlig ausgebildetem Zustande aus den Bruträumen entlassen. Die Najaden entleeren sie auf einem früheren larvalen Stadium, das aber noch streng an den Boden gebunden ist und durch Parasitismu seine Metamorphose vollendet, auch die aus den Kiemen ausgestoßenen Glochidien bleiben am Boden liegen, bis ihr langer Byssusfaden an der Bauchseite eines darüber hinstreichenden Fisches oder einer Quappe haftet. *Dreissensia* endlich bildet die larvale Schwimmform

aus, welche die Verwandlung in das planktonische oder hemiplanktonische Leben verlegt.

Dieser auf die Entwicklung gegründeten Kette entspricht die chorologische. Die Cycladiden steigen bis in die Seen unserer Hochgebirge auf, die Najaden machen in mittleren Höhen Halt, Dreissensia beschränkt sich auf die Flußläufe und Seen des Flachlandes.

Die Reihe läßt sich in allgemeinen Zügen in das Meer hinaus verfolgen.

Die Stufe der Cycladiden mit vollkommener Brutpflege verschwindet.

Die Stufe der Najaden beschränkt sich auf die anfängliche Brutpflege in der Kieme, an Stelle des darauf folgenden Parasitismus tritt die hemipelagische Larve der nächsten Stufe.

Die Stufe der *Dreissensia* mit dem Velum wird die herrschende.

Als vierte und letzte Stufe löst sich die Muschel in ihrer definitiven Gestalt vom Boden und wird eupelagisch.

Die vierte Stufe wird, so viel wir wissen, nur von der kleinen *Planktomya* erreicht, welche die Plankton-Expedition erbeutete. Dabei fehlt noch der Nachweis, ob die Muschel auf hoher See geschlechtsreif wird, oder vorher anlandet. Die gleichmäßige Verbreitung bis in die Mitte des Oceans, wohin ihr keine Bivalvenlarve zu folgen scheint, spricht für das erstere. Planktomya scheidet aber aus dem nordischen Plankton aus, weil sie nach der Ausbeute der Plankton-Expedition eine reine Warmwasserform ist, so gut wie alle eupelagischen Gastropoden mit einziger Ausnahme einiger Pteropoden. Ob sich die Grenze auch südwärts einhalten läßt, mag dahin gestellt bleiben. Die Valdivia-Expedition hat ähnliche, noch nicht veröffentlichte Formen aus tieferem und damit kälterem Wasser heimgebracht. Auf der Nordhemisphäre ist davon nichts bekannt.

Somit bleibt für das nordische Plankton lediglich als allgemeine hemipelagische Erscheinung der Veliger. Als ganz vereinzelt kommt dazu noch eine höchst eigentümliche Vorstufe bei *Yoldia*, die durch Drew nachgewiesen wurde, eine Larvenform, die erst durch eine Metamorphose ins Veligerstadium und durch dieses in die definitive Form übergeht (s. u.). Es ist nicht leicht, für diese Larve eine Erklärung zu finden. Mir scheint eine doppelte Möglichkeit gegeben. *Yoldia*, wiewohl auch in der Antarctis und Subantarctis weit verbreitet, gilt doch als typische Nordform, und die Yoldiazeit der Ostsee, in welcher die aus dem Weissen Meere eingedrungene Muschel im baltischen Meere herrschte, gilt für deren kälteste Periode während oder unmittelbar nach der Eiszeit. Andererseits hat *Yoldia* in ihrer Anatomie und Biologie Züge bewahrt, die ihr ein sehr hohes Alter zusprechen. Mit *Trigonia* und *Nucula* teilt sie noch den Kriechfuß, ebenso ist die Otocyste s. Statocyste in einen seitlichen Canal verlängert, der allerdings nicht mehr nach außen durchbricht, sondern blind endet, immerhin aber als a tavistisch gelten darf. Über diese altertümlichen Verwandten greift jedoch der Gebrauch der Mundlappen oder Lippenfühler bei *Yoldia* wohl noch weit zurück,

wenn sie nach Drew's Beobachtungen nicht, wie bei anderen Muscheln, das mit dem Atemwasser aufgenommene Mikroplankton in den Mund leiten, sondern frei in den Mud vorgestreckt werden, um aus ihm die Kleintierwelt dem Munde zuzuführen. Die Methode erinnert an die Grabfüsser oder Scaphopoden, nur daß diese noch an den Fühlern besondere Greifwerkzeuge oder Captacula aus umgewandelten und vergrößerten Sinnesknospen ausgebildet haben. Auf jeden Fall rückt *Yoldia* in die altertümlichste Gesellschaft hinein.

Man könnte also die primäre Yoldialarve, wie wir sie wohl bezeichnen können, entweder als secundäre Erwerbung, etwa in Anpassung an die Eiszeit, betrachten, oder man erblickt in ihr ein uraltes Erbteil, das bis an die Wurzeln des Mollusken-Typus zurück reicht. Nun wird in der Literatur bereits, z. B. von Hescheler, auf die Ähnlichkeit jener Larve mit der von *Dondersia* hingewiesen, d h. auf die einzige von Solenogastren etwas genauer bekannte Jugendform. Ich wiederum habe deren Rückenplatten, die an vereinfachte Rückenschalen der Chitonen erinnern, verwendet, um beide einander nächststehende Formen nicht von den Turbellarien, sondern von den verwandten Gastrotrichen abzuleiten. Diese ganze Kette von Argumenten würde die in ihrer Herkunft und Verwandtschaft bisher absolut dunkeln Lamellibranchien endlich in eine etwas bestimmtere Beziehung bringen, und damit würde das nordische Plankton für unsere Gruppe das wichtigste Dokument enthalten.

Wenn nach dieser Auffassung die nordischen Muscheln eine allerälteste Larvenform bewahrt haben und überaus konservativ geblieben sind, dann wird es weniger überraschen, daß sie auch die sekundäre Larve, den Veliger kaum verändert haben und alle jene oben erwähnten Anpassungen, welche die Gliederung der Klasse ausmachen, erst nach Vollendung der hemipelagischen Schwärmzeit und nach dem Anlanden am Boden erwarben. Das aber macht die ungezählten Lamellibranchienveliger zu einem taxonomisch äußert ungünstigen Bestandteil des nordischen Planktons, welches den Bearbeiter in die unangenehmste Bedrängnis bringt; denn er findet nirgends Anhalt, die schwimmenden Jugendformen zu erwachsenen in bestimmte Abhängigkeit zu setzen.

Wir haben somit im nordischen Plankton von Acephalen zwei Formen zu unterscheiden, den Veliger und die Yoldialarve.

Der Veliger.

Es ist sehr bezeichnend, daß alle Veliger, soweit bekannt, zwei Schließmuskeln haben, in der typischen Lage der Dimyarier, allerdings nicht unter gleichzeitiger Anlage beider; der vordere Adductor entsteht vielmehr über dem Vorderdarm zuerst, später unter dem Enddarm der hintere. Es ist kaum nötig, hier den bekannten Hinweis zu wiederholen, daß das Veligerstadium mit nur einem Adductor zu den Monomyariern keine phylogenetischen Beziehungen hat, denn diese haben auch den hinteren Muskel ausgebildet, der dem jungen Veliger noch fehlt. Die Umbildung zum Hetero- oder Monomyarier vollzieht sich also erst nach der Schwärmzeit mit dem Beginn der benthonischen

Lebensweise. Diesen Satz zu erweisen, mögen zwei Autoren genügen, von den älteren Lovén[1]), von den neueren Stafford[2]).

Schon die Tatsache, daß Lovén seine Arbeit in vollem Bewußtsein von der noch fortdauernden Geltung seiner vielfach fragmentarischen Beobachtungen 30 Jahre nach ihrem ersten Erscheinen durch Übersetzung ins Deutsche der Wissenschaft bequem zugänglich machte, beweist, wie langsam die Fortschritte auf diesem Gebiete sind. In der Tat gelang ihm die konsequente Verfolgung der Entwicklungsgeschichte nur bei einigen besonders geeigneten Formen. *Modiolaria*, in Ascidien hausend, konnte im Aquarium leicht gehalten und zum Ausstoßen von Eiern und Sperma gebracht werden; *Cardium* legte kleine Eier in die Schale ab, *Montacuta* behielt die Embryonen eine Zeit lang bei sich. *Mytilus* erlaubte die spätere Entwicklung erst an den Jungen zu beobachten, die bereits am Byssus der Alten saßen. Von den Veligern aber, die pelagisch schwimmend gefischt wurden, ließ sich die Gattung nur im allemeinen vermuten, wohl nach geringen Differenzen der Schalenform. Lovén denkt an *Mya*, *Tellina*, *Mactra*, *Saxicava*, *Nucula*, doch ohne jede Sicherheit. Alle waren Dimyarier.

Stafford gab sich die größte Mühe, unter den schwimmenden Larven die der canadischen Auster herauszufinden (2). Das scheint um so wichtiger, als andere Beobachter, auf amerikanischer und europäischer Seite, in dieser Hinsicht keine Schwierigkeiten fanden. Der Grund ist einfach genug: sie arbeiteten in mehr oder weniger abgeschlossenen Austernparks, wo andere Muscheln ganz fehlen oder zum mindesten stark in den Hintergrund treten, ja wo man selbst künstliche Befruchtung ausführt und Reinkulturen erzielt. Hier scheinen also Staffords Erfahrungen besonders maßgebend; denn er war auf die neubegründete canadische biologische Station angewiesen, arbeitete also auf freiem Boden.

Im Sommer, vom Juli an, war das Wasser oft von Muschellarven dicht bevölkert, so daß die übrige planktonische Lebewelt dagegen ganz in den Hintergrund trat, ähnlich wie es Apstein in holsteinischen Seen fand, nur daß dabei allein die *Dreissensia* in Frage kam, während der Meeresboden die allerverschiedensten Gattungen und Arten beherbergte. So geraten selbstverständlich oft genug Massen von Lamellibranchienveligern ins Planktonnetz. Wir sind auf den bestbekannten zunächst angewiesen, d. h. auf den der Auster.

Der Veliger von Ostrea.

Fig. 1.

Das diagnostische Merkmal, welches Stafford zur Erkennung der Austerlarven führte, war merkwürdigerweise kein morphologisches, sondern ein oeko-

[1]) S. Lovén. Beiträge zur Kenntnis der Entwicklung der Mollusca Acephala Lamellibranchiata. Aus den Abhandlungen der Schwed. Ac. d. Wiss für das Jahr 1848 im Auszug übersetzt. Mit 6 Kupfertafeln des Originals. Stockholm 1879.

[2]) J. Stafford. The Larva and Spat of the Canadian Oyster. a) amer. Naturalist XXXIX. 1905. S. 42—44. b) ibid. XLIII 1909. S. 31—47. c) ibid. XLIV 1910. S. 343–366.

logisches, die rotbraune Färbung nämlich, die auch den alten eigen sein soll und von ihm auf die Farbe des Meeresbodens zurückgeführt wird. Das Merkmal hat leider nur lokalen Wert.

Morphologisch kommt vor allen Dingen der Umstand in Betracht, daß die planktonische Larve während des pelagischen Lebens, das ungefähr einen Monat dauert, Nahrung aufnimmt und auf etwa die dreifache Länge heranwächst, womit wesentliche Veränderungen verbunden sind. Sie betreffen zumeist die Schale. Sie ist anfangs gleichklappig und symmetrisch. Die gerade

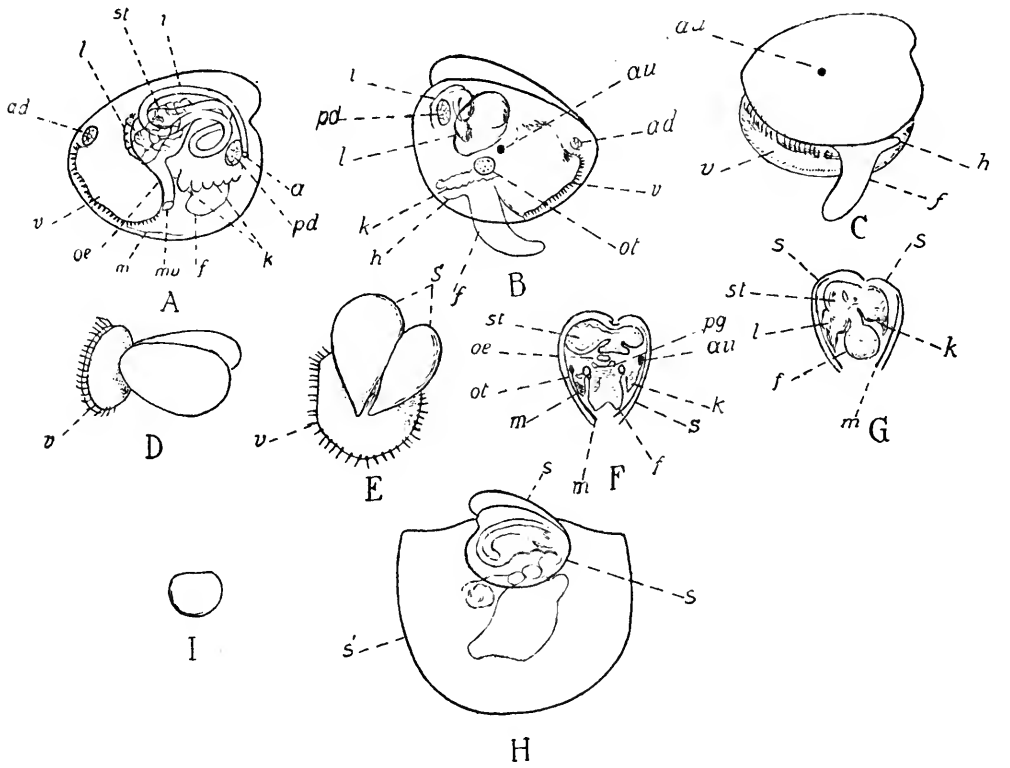


Fig. 1.

Jugendstadien der canadischen Auster, A—G freischwimmende Larve, H junge Muschel nach dem Festsetzen. A—C Endstadium der pelagischen Larve, A und C von links, B von rechts. D und E ebensolche Larven, schwächer vergrößert, D schwimmend, E mit dem Velum am Objektträger haftend, F und G Frontalschnitte durch eine solche Larve, welche den wechselnden unteren Umriß des Fußes zeigen, I jüngste Larve mit noch symmetricher Schale a After, ad Vorderer Schließmuskel, au Larvenauge, f Fuß, h Ausschnitt des Fußes (Hacke), i Darm, l Leber, m Mantel, mu Mund, oe Oesophagus, ot Otocyste (Statocyste), pd Hinterer Schließmuskel, pg Pedalganglion, s Larvenschale (Prodissoconcha), s' Definitive Schale, st Magen, v Velum. Nach I. Stafford.

Schloßlinie tritt deutlich hervor, da sie den obersten Rand bildet. Mit dem Wachstum erheben sich aber die Umbonen, schräg nach oben und hinten gerchtet, über die Schloßlinie, die jetzt nur noch undeutlich wahrnehmbar ist.

Damit beginnt aber die für die Gattung charakteristische Asymmetrie. Die linke Schale wird größer und wölbt sich stärker, da sich die Larve nachher mit ihr festsetzt. Sie folgt damit einem allgemeinen Gesetz, wonach, um den Ausdruck zu gebrauchen, die Rechtshändigkeit im Tierreich vorwiegt. Unter den Weichtieren zeigens namentlich die Gastropoden mit ihrer überwiegend rechts gewundenen Schale und der rechts gelegenen Genitalöffnung. Entsprechend bleibt auch bei der Auster die rechte Körperhälfte die beweglichere. Auf diesem zweiten Stadium der planktonischen Periode ist also die Austerlarve bereits gut gekennzeichnet und von den übrigen Muschellarven zu unterscheiden. Das ist aber auch das wesentlichste Merkmal, es beruht auf der Richtung der Umbonen oder Schalenwirbel und der Asymmetrie der beiden Hälften der Prodissoconcha, an die sich erst nach der Anheftung auf dem Boden die definitive Schale unter stumpfem Winkel anschließt.

Von sonstigen Eigenheiten mögen folgende genannt sein, nach Stafford

a. Larvale Organe.

Das Velum vor dem Munde, mit besonderen Muskeln, die von einer „chitinösen" oder wohl conchinösen Stelle der Schale entspringen. Bei Erschütterungen wird es eingezogen unter gleichzeitigem Schluß der Schale, also wohl unter entsprechendem Zusammenhange des nervösen Apparates. Die Larve beginnt zu sinken, im Gefäß bis auf den Boden, in freier See wohl nur, um in tieferen, ruhigeren und wohl nach Bedarf auch kühleren Wasserschichten sich wieder zu entfalten. Denn die Muschellarven fehlen bei stürmischem Wetter an der Oberfläche. Die Nahrungsaufnahme ist ebenso von der Entfaltung des Velums abhängig. Denn es zieht bei seiner Ausbreitung zugleich den Mund, der jetzt trichterförmig geöffnet ist, nach vorn. Wahrscheinlich dient der Schlag seiner Geißeln gleichzeitig zur Beförderung von Mikroplankton in den Mund.

Augenflecken sind vorhanden.

Otocysten oder Statocysten, die später infolge der Sessilität schwinden, sind vorhanden. Stafford sah ein Dutzend Otoconien darin; auch Lacaze-Duthiers gibt für die Larve der europäischen Auster, die nach Ryder der amerikanischen absolut gleichen soll, mehrere an.

Auch den Fuß sah Stafford bei den älteren Veligern sich deutlich entwickeln, während er von den früheren Untersuchern vermißt oder für rudimentär gehalten wurde. Er kann völlig aus der Schale hervorgestreckt werden; die Larve bedient sich seiner, um die Spitze auf die Schale hinaufzuschlagen und sie von Fremdkörpern zu reinigen. Das wird besonders nötig, nachdem sie zu Boden gesunken ist und leicht von Detritus überschüttet wird. In diesem Stadium wird der Fuß auch noch als regelrechtes Locomotionsorgan gebraucht, um eine passende Stelle zum Anheften aufzusuchen. Auf Querschnitten erschien die ventrale Fläche des Fußes teils konvex, wie etwa bei einer Najade, teils abgeplattet, teils vertieft. Die Vertiefung deutete auf die Anlage einer Byssusdrüse. Doch blieb es fraglich, wieweit eine solche zur Ausbildung gelangt

und ob sie bei der ersten Befestigung sich beteiligt. Die weitere definitive erfolgt natürlich durch das Periostracum. Es mag nebenbei bemerkt sein, daß gelegentlich bereits bei dem Veliger mit noch gleichklappiger Schale ohne Umbone eine vorläufige Fixation an einer festen Unterlage vorzukommen scheint, wobei es allerdings fraglich ist, ob solche auch zur normalen Entwicklung im freien Meere gehört.

Auch die Pedalganglien sind, im Zusammenhange mit den Otocysten und dem Fuß, normal angelegt. Ihre Rudimentation gehört also zur postlarvalen Entwicklung. Die Vermutung liegt nahe, daß der minimale Umfang bei der erwachsenen Muschel weniger auf eine Rückbildung als auf die Stabilität des larvalen Organs hinausläuft.

Der vordere Schließmuskel oder Adductor anterior ist bereits erwähnt.

b. Bleibende Organe.

Vom Darm liegen Mund, Oesophagus und After in der Medianebene. Der gewundene Hauptteil biegt asymmetrisch nach links aus. Mit dem Velum schwindet die Beweglichkeit des Mundes.

Allmählich spriessen die Palpen oder Mundlappen heraus, ebenso die Kiemen, letztere als eine noch geringe Anzahl knopf- bis fingerförmiger Erhebungen, die auf einer gemeinsamen Leiste stehen. Die rechte und linke Leiste stoßen hinten in der Mittellinie zusammen. Die Anlage entspricht den inneren Kiemen der canadischen Auster. Die Correlation zwischen der Entwicklung der Labialtaster und der Kieme leuchtet ein. Beim Veliger sorgt das Velum sowohl für die Atmung wie für die Nahrungszufuhr, bei der benthonischen Muschel bringen die Kiemen zugleich die mikroplanktonische Nahrung, welche durch die Taster in den Mund geleitet wird.

Die Länge der Larven, welche im Hochsommer, wie erwähnt, etwa einen Monat planktonisch zubringen, schwankt zwischen $^1/_7$ und reichlich $^1/_3$ mm. Wir geben die Länge und Höhe, wie sie Stafford gemessen hat, ausführlich wieder, deshalb weil das Verhältnis durchaus nicht konstant zu sein scheint, ein Umstand, der für die Unterscheidung der verschiedenen Arten wohl von Bedeutung sein kann, worauf wir gleich zurückkommen.

	Länge	Höhe	in % der Länge ausgedrückt.
a	0,138 mm	0,131 mm	= 95,7 %
b	0,144 „	0,138 „	= 95,1 %
c	0,241 „	0,207 „	= 85,9 %
d	0,276 „	0,241 „	= 87,3 %
e	0,345 „	0,296 „	= 88,7 %
f	0,372 „	0,345 „	= 92,7 %
g	0,384 „	0,369 „	= 96,1 %

g sind die Maße der larvalen Schale oder der Umbone an einer bereits sessilen und weiter gewachsenen Auster („spat"), sie werden von Stafford als Maximum genommen.

Wie man aus dem in Prozenten ausgedrückten Verhältnis zwischen Schalenlänge und -höhe, das ich hinzugefügt habe, ersieht, sind die Schwankungen in den Schalenumrissen nicht unbeträchtlich, da sie über $^1/_{10}$ ausmachen. Auch läßt sich kaum eine gesetzmäßige, vom Wachstum abhängige Umbildung erkennen. Die Schwankungen dürften vielmehr individuell sein, und die Zahlen bedeuten etwa die Amplitude der larvalen Variabilität.

Über die Entfernungen, welche die planktonische Austernlarve zurückzulegen vermag, wissen wir fast nichts. Jackson macht wenigstens die Angabe, daß er welche gefischt hat in etwa 1 engl. Meile Entfernung von der nächsten Austernbank. Man kann wohl fragen, ob nicht doch vereinzelte auch außerhalb der Bank vorkommen. Ebenso wären wohl Strömungen zu beachten oder dergl.

Andere Larven.

Wie Stafford sagt, ist es ihm gelungen, wenigstens noch zwei andere planktonische Muschellarven unter der Menge zu erkennen, die von *Mytilus* und von *Venus mercenaria*. Die ausführliche Begründung soll erst später erfolgen. Es ist immerhin wenig genug, denn er macht 13 Gattungen namhaft, die an der Untersuchungsstation vorkommen und auch wieder nur einen Bruchteil der dortigen Muschelfauna darstellen. Das erste Merkmal soll das Verhältnis der Schalenlänge, der Schalenhöhe und der Länge des Schloßbandes sein. Die Angaben lauten:

	Länge	Höhe	Länge der Schloßlinie
Mytilus	15	10	11
Venus	15	13	10
Auster	15	13	7

Es ließen sich wohl nach den in der Literatur zerstreuten Abbildungen noch einige ähnliche Maße zusammenstellen, doch würde schon der dritte Faktor, die Länge des Schlosses, kaum abzulesen sein. Ohne diesen aber würden die Maße, wie man aus dem Vergleich von Venus und Ostrea ohne weiteres ersieht, wertlos sein. Ich habe daher von dem Versuch absehen zu sollen geglaubt.

Das Ergebnis ist mithin ein sehr dürftiges; und man kann sich höchstens fragen, auf welche Weise dem Übel am besten beizukommen und die Lücke allmählich auszufüllen ist. An der Auster ist wohl ohne weiteres ersichtlich, daß die pelagische Lebensweise der Larve mit dem Wärmemaximum zusammenfällt. Die Schwärmzeit setzt erst ein ungefähr einen Monat nach dem höchsten Sonnenstande, wenn Luft und Wasser ihre höchste Temperatur erhalten. Das fällt zusammen mit dem Gesetz, wonach der Übergang zu pelagischer Lebensweise durch Wärme angeregt wird. Wie die Gastropoden, dürften auch die Muscheln durch die Wärme zum planktonischen Schwärmen veranlaßt sein. Doch leuchtet es alsbald ein, daß das Optimum für die beiden Molluskenklassen vermutlich verschieden ist. Die pelagischen Gastropoden sind fast durchweg reine Warmwasserformen, mit wenigen Ausnahmen neuer und abweichender

Anpassung. Das Gros der marinen Lamellibranchien hat dagegen, wie es scheint, den schwärmenden Veliger gleichmäßiger entwickelt. Umgekehrt allerdings scheint bei ihnen auch eine biologische Einengung am Platze. Der Gastropodenveliger ist weit vielseitiger, denn zu ihm gehören alle die Larven des warmen Wassers, die Sonderanpassungen an lange Wanderungen darstellen, *Echinospira*, *Macgillivrayia*, *Sinusigera*, *Brownia* etc. Zwar bei allen scheint die Schale, die später als Apex an der definitiven Schale noch abgesetzt ist, eine spezifische Jugendausbildung zu sein, die man der Prodissoconcha der Muscheln an die Seite stellen könnte; aber die Unterschiede sind bei den Gastropoden nach Form, Struktur und Umfang weit größer als bei den Lamellibranchien; ja die letzteren würden selbst dann nicht entfernt an den Reichtum der pelagischen Gastropodenlarven heranreichen, wenn sich herausstellen sollte, daß *Planktomya* keine erwachsene, sondern eine eupelagische Jugendform wäre.

Wie ist die große Differenz zu erklären? Wie mir scheint, durch die verschiedene Amplitude der Klassen. Die Gastropoden sind ursprünglich Landformen, die in großem Wechsel nach Zeit und Ort ins Meer eingewandert sind, daher ihre Veliger, wenn auch auf derselben morphologischen und biologischen Grundlage erwachsen, doch die Differenzen der terrestrischen Vorstufen in allerlei Sonderausprägungen zum Ausdruck bringen. Bei den Lamellibranchien dagegen hat der Veliger eine weit höhere phylogenetische Bedeutung für die ganze Klasse. Die Vorfahren waren, soweit sie bereits Molluskenmerkmale hatten, niemals Bewohner des Landes, und so hat sich bei allen den marinen früh der Veliger entwickelt, noch bevor die Spaltung in die verschiedenen Ordnungen eintrat. Die Palaeontologie lehrt, daß in den ältesten Schichten die Muscheln über die Schnecken überwiegen; das kann zum guten Teil in der terrestrischen Natur der ältesten Gastropoden begründet sein; jedenfalls zeigt es die frühe Entwicklung der Muscheln im Meere. Somit ist ihr Veliger eine palingenetische und archimorphe Erwerbung, und darauf beruht wohl auch sein Gleichmaß nach anatomischem Bau, Größe und zeitlicher Beschränkung, sowie seine geringe Abhängigkeit von den Breitengraden, d. h. von der Temperatur.

Vielleicht könnte die Wärmebeziehung, welche die Schwärmzeit der meisten nordischen Muschellarven in den Hochsommer zu verlegen scheint, Anlaß geben zu bestimmterer Rechnung und Determination. Man könnte nämlich die Laich- und Schwärmzeiten einzelner Formen mit deren allgemeiner geographischer Verbreitung vergleichen und untersuchen, ob etwa Formen, die nach ihrer Verwandtschaft nicht dem Norden angehören, in wärmeren Meeren früher schwärmen und umgekehrt. Leider fehlen aber die Unterlagen für die Beurteilung des einen Faktors, die Kenntnis nämlich der Schwärmzeiten.

Immerhin wird im nachstehenden eine ähnliche Rechnung aufgestellt.

Die Protobranchia.

Nach Pelseneer's Einteilung, die sich in erster Linie auf die Kiemen stützt, bilden die Protobranchia die unterste und einfachste Stufe der Lamellibranchien. Das gleichmäßig taxodonte Schloß und der mit einer Kriechsohle versehene Fuß unterstützen die Auffassung so gut, wie der oben erwähnte Blindkanal an der Statocyste und die freie Nahrungsaufnahme, wenn auch die anatomischen Charaktere wohl nicht überall nachgewiesen und geprüft sind. Wichtig ist das von Pelseneer untersuchte Verhältnis zwischen den Genital- und Excretionsorganen. Die Gonade mündet ins Pericard, die Zeugungsstoffe wandern von hier durch die Niere, welche noch die Gestalt eines gekrümmten Schlauches hat, nach außen, in der gleichen Anordnung wie bei den Aplacophoren oder Solenogastren, auf die ja die Entwicklung hinweist. Betonen mag man dabei, mit Hinblick auf den übereinstimmenden Veliger der übrigen Muscheln, die Nebensächlichkeit früher in den Vordergrund gestellter Merkmale. Wir finden Siphoniaten und Asiphoniaten dicht neben einander; die hintere Verbindung der Mantelränder, die Entwicklung der Siphonen und die dadurch bedingte sinupalliate Mantellinie an der Schale sind also nur von secundärer Bedeutung, indem sie leicht durch die Lebensweise, die wieder mit der Beschaffenheit des Grundes zusammenhängt, abgeändert worden sind. Die einfache Kieme, deren äußere und innere Fiedorblättchen kurz und nicht, wie bei höheren Formen, eingeknickt sind, wechselt doch noch in den relativen Größenverhältnissen dieser Blättchen so sehr daß Fischer die beiden Familien, welche Pelseneer unter den Protobranchien vereinigt, weit auseinanderreißt und die Nuculiden seinen Tetrabranchien, die Solenomyiden seinen Dibranchien einverleibt. Da es sich aber nur um kurze und ziemlich kompakte Kiemenblättchen handelt, so sind die Unterschiede gerade hier unerheblich, so daß Pelseneer's Einteilung durchaus berechtigt erscheint.

In der Einleitung habe ich besonders darauf hingewiesen, daß die auffällige Larve, auf welche es hier ankommt, dem nordischen (arktischen und antarktischen) Plankton eigentümlich zu sein scheint. Um den Wert dieser Feststellung besser würdigen zu können, scheint es mir angezeigt, die geographische und palaeontologische Verbreitung der Protobranchien kurz zu betrachten. Denn sie ergibt mit völliger Schärfe die Abhängigkeit von der Pendulationstheorie, woraus dann die Bedeutung der Larve ohne weiteres folgt. Es wird genügen, hier Fischers Angaben zur Geltung zu bringen.

Verbreitung der Protobranchien.

Fam. Nuculidae.

Die Familie umfaßt nach Fischer 7 Unterfamilien, von denen aber die letzte, nur fossil bekannte, ganz unsicher ist und daher besser ausscheidet, wiewohl sie in das geographische Schema passen würde. Die Unterfamilien sind 1. die Nuculinen, 2. die Cucullellinen, 3. die Sareptinen, 4. die Ledinen, 5. die

Malletiinen, 6. die Lyrodesmatinen. Die Cucullellinen haben keine lebenden Vertreter mehr, die Lyrodesmatinen nur einen.

Die Verbreitung ist die folgende:

Nucula: in allen Meeren, z. T. abyssisch. Fossil in allen Perioden.

Cucullella: Silur, mit einer Reihe verwandter Gattungen.

Sarepta: Korea.

Leda: 80 Arten in allen Meeren und Tiefen; das Maximum arktisch. Fossil in allen Perioden.

Yoldia: Arktisch und antarktisch. Fossil im Crag, Glazialablagerungen.

Malletia: Chile, — Neuseeland.

Subgenus *Neilo:* Neuseeland. Fossil im patagonischen Tertiär.

Subgenus *Pseudomalletia:* abyssisch im Atlantic. Fossil im italienischen Pliocän.

Tyndaria fossil im oberen Tertiär von Italien.

Phaseolus, der lebende Vertreter der Lyrodesmatinen: abyssisch im Atlantic. Fossil im Pliocän von Italien.

Fam. **Solenomyidae.**

Solenomya: Mittelmeer — Ostküste von Nordamerika, Antillen, Patagonien, — Australien, Neuseeland. Fossil in Kreide und Tertiär.

Dazu kommen in unsicherer Stellung ein Paar palaeozoische Gattungen. Aus dieser Verbreitung kann man etwa folgende Schlüsse ziehen:

Nucula, in allen Meeren, Tiefen und geologischen Perioden, erlaubt natürlich über die Herkunft nichts bestimmtes auszusagen, sie ist für die allmähliche Eroberung des Oceans seit ältester Zeit typischer Zeuge, wie ja die Cucullellinen das frühe Aufblühen der Gruppe beweisen.

Für *Sarepta* als alten Rest ist höchstens die versprengte Lage im Pacific, der so viele altertümliche Formen bewahrt hat, bezeichnend.

Leda, im Ganzen von derselben ungeheuren Amplitude wie Nucula, deutet doch durch ihr arktisches Maximum schon in bestimmter Richtung, in derselben, die bei *Yoldia* viel schärfer hervortritt; die Überwindung der Kälte ist ja das Endziel der organischen Schöpfung, wobei die Pendulation die Tiere in polarer Phase am weitesten gegen die kalten Regionen vorschiebt. Musterhaft stellt sich *Malletia* dar als eine Form, die in polarer Phase der Kälte ausgewichen ist, denn sie hat scharfe Symmetriestellung bei Chile und Neuseeland, wo so manche altertümliche Gestalten hausen. Daß nicht eine alte Landbrücke durch die Südsee oder über den Südpol die Diskontinuität veranlaßt hat, beweist die Untergattung *Pseudomalletia* denn sie lebte auf italienischem Boden in nördlicherer Lage nach der Eiszeit zu, wurde nachher bei äquatorialer Schwingungsphase untergetaucht und hielt sich in der kühleren Tiefe des Atlantic. Das andere Subgenus *Neilo* hat dieselbe diskontinuierliche Verbreitung wie *Malletia* selbst, nur mit dem Unterschiede, daß der patagonische Flügel inswischen ausgestorben ist. Die Bestimmung des fossilen Vorkommens aber gibt zu einer kritischen Bemerkung Anlaß. Nach

dem Gleichmaß, welches die Hauptgattung zeigt, ist es ganz unwahrscheinlich, daß *Neilo* sehr viel früher in Patagonien angekommen ist, als in Neuseeland. Mit anderen Worten, sie liegt vermutlich fossil in Patagonien nicht im Tertiär, sondern in einer jüngeren, d. h. quartären Schicht, ganz in dem Sinne, wie die meisten europäischen Geologen, welche in Südamerika gearbeitet haben, den dortigen Formationen ein jüngeres Alter zusprechen, als die einheimischen, wie Ameghino und von Ihering, welche, durch die relative Gleichmäßigkeit der Schichten über große Strecken hin getäuscht, geringen Unterschieden zu viel Gewicht für geologische Altersdifferenzen beizulegen pflegen.

Tyndaria im oberen Tertiär von Italien zeigt wieder die Entstehung in polarer Schwingungsphase als eine Stufe der Kälteanpassung, ebenso *Phaseolus* mit demselben Ausweichen in die Tiefe des atlantischen Oceans wie *Pseudomalletia*.

Solenomya endlich führt gewissermaßen noch einmal das ganze Bild der Verschiebung vor. Entstanden im Mittelmeer, ist die Muschel der Abkühlung während polarer Phase ausgewichen nach Südwesten und Südosten, bis sie schließlich an den fernen Symmetriepunkten Patagonien einerseits, Australien andererseits anlangte. Der Weg ist auf der westlichen Seite noch klar vorgezeichnet, er führte entlang der Brücke, die den Westen des Mediterrangebiets mit den Antillen und über Trinidad mit Südamerika verband und kreuzte die untergetauchte Landenge von Panama. Es wäre kaum verwunderlich, wenn *Solenomya* auch noch auf der anderen Seite am Ostpol, d. h. im malaiischen Archipel auftreten würde, als parallele Zwischenstation im Osten.

Somit ergeben die Protobranchien ein typisches Bild konsequenter Umbildung und Verbreitung. Wärmeren Gebieten entstammt, sind sie regelrecht unter dem Schwingungskreis weiter nach Norden geschoben. Die den Wechsel des Klimas nicht ertragen konnten, sind auf den vorgeschriebenen Linien ausgewichen und -gewandert. Die am weitesten nach Norden vordrangen, haben dabei ihr äußeres Kleid seit dem Silur am wenigsten geändert, die Nuculiden sind am konstantesten geblieben während der langen Zeit, ein konservativer Stamm, der nur allmählich die nördliche Kälte ertragen lernte. Wenn gerade diese konservative Familie jetzt im Norden eine eigentümliche Larve aufweist, welche aus theoretischen Gründen für besonders altertümlich gelten muß, so wird ihre atavistische Bedeutung durch die aus der Verbreitung sich ergebenden Schlüsse nur noch gesteigert und gesichert, als Entwicklungsmodus aller ursprünglichsten Lamellibranchienformen.

Die Larve der Nuculiden.

Fig. 2—6.

Von *Nucula* hat Drew zwei Arten untersucht, *N. proxima* und *N. delphinodonta*. Das Weibchen der letzteren baut aus Schleim, der Fremdkörper einschließt, ein Gehäuse. Es wird dem Hinterrande der Schale angeheftet,

kommuniziert mit der Mantelhöhle und nimmt die Eier auf. In ihm machen sie ihre Entwickelung durch. Mithin kommt der *Nucula*-Embryo für das Plankton nicht in Frage; gleichwohl ist er wichtig für die Beurteilung der freischwimmenden *Yoldia* teils wegen der Übereinstimmung mit ihr, teils wegen der geringen Abweichungen zwischen beiden Jugendformen, da sie phylogenetische Schlüsse erlauben.

Die Larve von *Yoldia limatula* macht nach Drew ein kurzes freischwimmendes, planktonisches Stadium durch. Nachdem sich die wimpernde Gastrula in die Länge gestreckt hat, ordnet sich eine äußere Lage von großen Ectodermzellen zu fünf hintereinander liegenden Ringen. An den drei mittleren gruppieren sich die Cilien zu Wimperreifen. Das Vorderende, der Apicalpol, bildet eine Scheitelplatte aus mit langem Wimperschopf, am Hinterende liegt der Blastoporus. An der Grenze zwischen dem ersten und zweiten Ringe sieht man eine Einsenkung. Die Zellen, die hier an die Oberfläche reichen und in der Tiefe mit denen der Scheitelplatte zusammenhängen, sind die Anlage der Cerebralganglien.

Die fünf Ringe, deren Zellen durch ihre starke Vacuolisierung eine gewisse histologische Degeneration bekunden, bilden eine Hülle, unter der sich das definitive Ectoderm anlegt. Mit der Mitteldarmanlage verbindet sich ein Stomodaeum, das sich von dem offenbleibenden Blastoporus, also von hinten her, auf der Ventralseite einstülpt. Besonders große Ectodermzellen werden zur Schalendrüse, die nur eine flache Einsenkung darstellt. Bald entsteht die zweiklappige Schale mit den herabwachsenden Mantelfalten. Der Mitteldarm erhält seine Leberaussackungen und bricht, ohne daß ein Proctodaeum sich einstülpte, gegen den Blastoporus durch, sodaß nun der After über dem Mund liegt. Ganz der Regel nach entsteht zuerst der vordere, dann der hintere Schließmuskel. Die Furche, die zwischen den beiden ersten Zellringen auftrat, vertieft sich zu zwei Taschen, in deren Grund die Ganglienzellen sich differenzieren. Es sind also Cerebraltuben, die bei weiterer Einstülpung zu einem Kanal sich vereinigen. Die Pedalganglien und die nach diesen auftretenden Visceralganglien setzen sich mit den Cerebralganglien durch Kommissuren in Verbindung. Die Otocysten entstehen durch Einstülpung vom Ectoderm aus. Zwischen Stomodaeum und Mitteldarm legt sich der Fuß an, wobei zunächst das lange Rohr des Stomodaeums in wunderlicher Weise vorn herabsteigt und dann ventral von der Fußanlage nach hinten zieht. Hinten erscheint an der inneren Mantelfläche die Kiemenanlage, viel später weiter vorn die Mundlappen, beides erst nachdem die Larve die Hülle abgeworfen hat und zu Boden gesunken, also benthonisch geworden ist. Abgeworfen werden die großen, vacuolisierten Zellen der fünf Ringe, welche die äußere Hülle bilden, die Scheitelplatte mit dem zu den Cerebralganglien führenden Kanal und das Rohr des Stomodaeums bis zu der Gegend des definitiven Mundes, wobei alles im Zusammenhange nach vorn über das Kopfende hinweggleitet. An der benthonisch lebenden Muschel schwillt der Fuß bald zur typischen Form an.

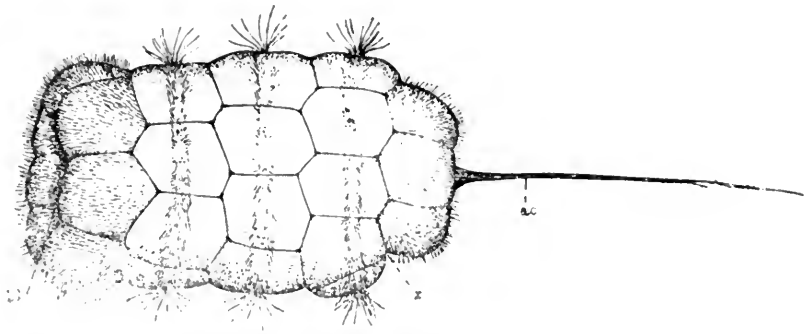


Fig. 2.

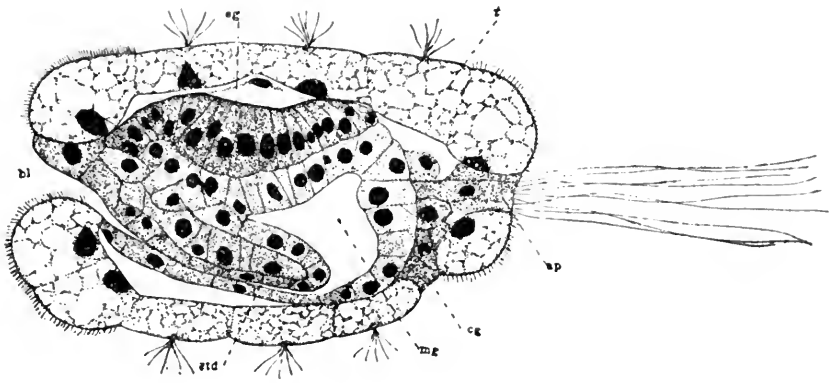


Fig. 3.

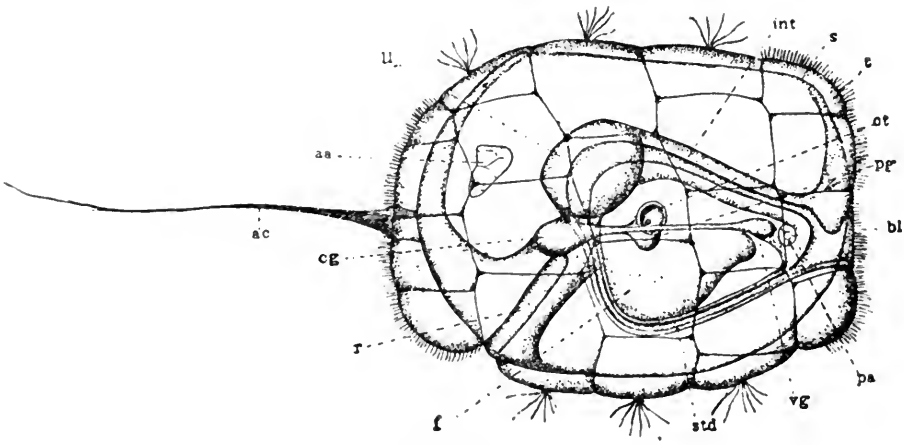


Fig. 4.

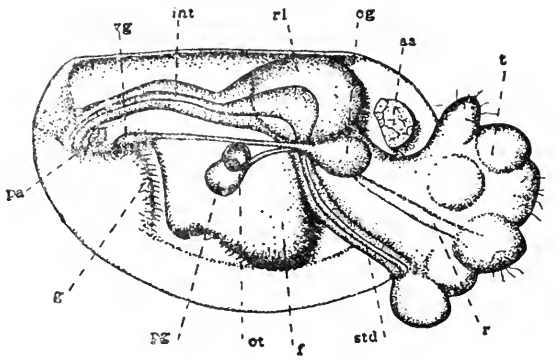


Fig. 5.

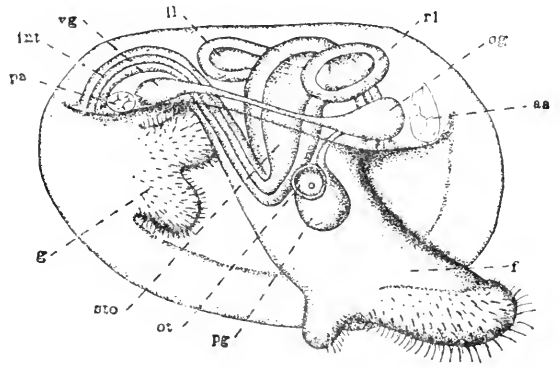


Fig. 6.

Fig. 2—6. *Yoldia limatula.*

Fig. 2.

Larve von *Yoldia limatula*, 45 Stunden alt, von rechts. ac Cilien der Scheitelplatte. bl Blastoporus. x Einsenkung, wo die Zellen, welche die Anlage des Cerebralganglions bilden, an die Oberfläche treten.

Fig 3.

Medianer Sagittalschnitt durch ein 36 Stunden altes Stadium, von rechts. ap Scheitelplatte. bl Blastoporus. cg Anlage des Cerebralganglions. mg Mitteldarm. sg Schalendrüse. std Stomodaeum.

Fig. 4.

Die gleiche Larve, 90 Stunden alt. aa vorderer Schließmuskel. ac Cilien der Scheitelplatte. bl Blastoporus. cg Cerebralganglion. f Fuß. int Darm. ll Linker Leberlappen. ot Statocyste. pa Hinterer Schließmuskel. r Kanal von der Oberfläche zum Cerebralganglion (Cerebraltubus). s Schale. std Stomodaeum. t Hülle.

Fig. 5.

Die gleiche Larve, im Begriff, die Larvenhülle abzuwerfen, von rechts. Bezeichnungen wie in Fig. 4 Dazu: k Kieme. pg Pedalganglion. rl rechter Leberlappen. vg Visceralganglion.

Fig. 6.

Junge Larve von *Yoldia limatula*, etwa 10 Tage alt, von rechts. Bezeichnungen wie in Fig. 5. Dazu sto Magen.

Nach Drew, aus Lang-Hescheler.

Die beiden *Nucula*-Arten, bei denen infolge der Brutpflege kein freischwimmendes Stadium vorkommt, haben im allgemeinen Embryonen von der aufallenden Ausbildung der Yoldialarve, doch wie erwähnt, mit einigen Abweichungen. Die Cilien sind nicht in typischen Wimperkränzen angeordnet, und der Scheitelplatte fehlt der apicale Schopf langer Wimpern. Auch kommt es bei der Entwickelung des Hirnes nicht zu Cerebraltuben, vielmehr bildet die Anlage der Cerebralganglien mit der Scheitelplatte einen einheitlichen Komplex.

Mutmaßliche Bedeutung der Yoldia-Larve.

Nach der Verbreitung in Raum und Zeit (s. o.) muß *Nucula* als die älteste Form der Prosobranchien gelten. Da kann es, nach der eingangs betonten Verbreitung der Brutpflege innerhalb der Lamellibranchen kaum zweifellos sein, daß die Brutpflege von *Nucula* ein altes Erbteil ist. Die Yoldialarve stellt mithin bereits ein secundäres Stadium dar, das zur planktonischen Lebensweise übergegangen ist. Folglich sind die Merkmale, die sie von der Nucula-Larve[1]) trennen, caenogenetisch. Das ist in erster Linie die Anlage regelrechter Wimperreifen oder Trochs; sodann die weitere Entwicklung des sensitiven Wimpernschopfs am Vorderende, da die selbständige Bewegung besondere Orientierung erheischt. Vermutlich hängt damit sogleich auch die Verstärkung des larvalen Hirnes zusammen, d. h. die Einstülpung von Cerebraltuben, welche den Ganglien nach Erfordern Zellen zuführen. Doch ist über diesen Punkt ein bestimmtes Urteil wohl mit besonderer Vorsicht abzugeben, deshalb weil für die Cerebraltuben, die bei anderen Mollusken reichlich verbreitet sind, ein ähnlicher Causalzusammenhang zunächst noch nicht zu finden ist.

Mehrfache Trochs haben bekanntlich noch verschiedene andere Molluskenlarven und zwar von geringer Verwandtschaft, Scaphopoden nämlich und Pteropoden. Man mag darin einen alten Verwandtschaftsgrad erblicken, doch nicht als unmittelbares Erbteil gemeinsamer Ahnen, sondern als Folge übereinstimmender Anpassung an die gleiche pelagische oder hemipelagische Lebensweise, als Konvergenzerscheinung also, freilich auf verwandtem Boden. Für solche Deutung spricht schon die Verschiedenheit der Zellen, in denen die Wimperreifen wurzeln. Sie sind sicher nicht überall die gleichen Riesen, sondern gewöhnliche Epithelzellen, zum mindesten bei den Pteropoden.

Die Riesenzellen des Larvenepithels aber sind berechtigter Anlaß geworden zur Vergleichung der Yoldia-Larve mit der von *Dondersia*, d. h. der einzigen bisher etwas genauer bekannten Jugendform eines Aplacophoren. Die *Dondersia*-Larve schlägt aber die Brücke nach verschiedenen Seiten. Uebereinstimmend mit Yoldia sind zunächst die Ringe großer Zellen, die nachher abgeworfen

[1]) Über die Bezeichnung der freischwimmenden jungen *Yoldia* kann kein Zweifel sein. Ob man aber die junge *Nucula* als Embryo oder als Larve aufführen will, kommt wohl auf die gleiche Unsicherheit hinaus, wie beim jungen Beuteltier nach der Geburt im Marsupium.

werden über das Vorderende hinweg. Selbst die Zahl ist wohl die gleiche. Nur die Ordnung der Schwimmcilien ist eine andere. Der dritte Ring trägt, velumartig, kräftige Geißeln, die übrigen haben gewöhnliche Wimperung. Das apicale Geißelorgan ist das gleiche. Nach der Verwandlung, d. h. nach dem Abwerfen der groben Hülle, hat die benthonische Larve ihre dachziegeligen Rückenplatten, welche allgemein für die Verwandtschaft mit *Chiton* geltend gemacht worden sind, außerdem aber noch Reihen seitlicher Platten, wie wohl in die definitive Hautbedeckung der Aplacophoren übergehen, wo wir ebenso oft Platten als Spicula finden, mit oder ohne starke Cuticulaentwicklung, so daß ebenso oft die flachen Spicula auf dem Epithel frei aufliegen, als die Stacheln eine dicke Cuticularschicht durchsetzen. Die Spicula aber werden von einer Zelle erzeugt; und das legt den Gedanken nahe, daß die großen Zellen der Hülle der *Dondersia*-Larve mit den Zellen, welche die Kalkplatten liefern, in eine Gruppe gehören. Die Zellen der Hülle sind nur die vorderen Teile des Ectoderms, welche die planktonische Locomotion der Larve übernehmen und nach Beendigung dieses Lebensabschnittes abgeworfen werden. Wir haben somit ein Epithel, daß auf dem Rücken großzellig ist und regelmäßige Reihen von Spiculis liefert, von denen die mittleren bei den Placophoren zu den Rückenplatten werden. Eine solche Primitivform von Mollusken führt eben nicht auf Turbellarien zurück, sondern auf Gastrotrichen. Und für diesen Vergleich kann man noch verschiedene Momente anführen, nämlich die Verschiedenheit in der Rückenbedeckung der Gastrotrichen entspricht der verwandten Skulptur im Mantel der Chitoniden; bald sind es rhombische Schuppen, bald Stacheln u. dergl. m.

Bündel von Spiculis, in der Anordnung parallel den Schalenplatten sind unter den Gastrotrichen bereits vorgebildet, in den metamer angeordneten Bündeln von Sinnesborsten bei *Dasydytes*, die ich wiederum den metameren Excretionsöffnungen mancher Turbellarien — *Gunda*, Planarien — an die Seite setzte.

Die Verschiebung der ventralen Wimperung nach dem Vorderende, zur Förderung der Schwimmbewegung, findet sich nicht nur bei der Yoldia- und Dondersialarve, sondern sie hat, im übrigen in anderer Richtung, zu den Rotatorien geführt, wie neuerdings Beauchamp[1]) auseinandersetzte. In ähnlicher Weise, wie ich früher (Entstehung der Landtiere) Gastrotrichen und Rotatorien von Turbellarien ableitete, als halbe oder zeitweilige Trockenanpassung, schiebt er jetzt, allerdings ohne die biologische Speculation, die Gastrotrichen zwischen die Turbellarien und Rotatorien ein, wobei er die Zusammenschiebung des Wimperfeldes ans Vorderende schematisch genau verfolgt.

Der Schluß, zu dem uns die Yoldia-Larve verhilft, dürfte also der sein, daß die Lamellibranchien samt den Amphineuren nicht von Turbellarien abstammen, sondern von Gastrotrichen. Die Turbellarien sind die Wurzel; von ihnen aus entwickeln sich die Mollusken, die man auf das hypothetische

---

[1]) P. M. Beauchamp. Recherches sur les Rotifères: les formations tégumentaires et l'appareil digestif. Arch. Zool. Expériment. (4) X.

Prorhipidoglossum zurückführt, unmittelbar, die Amphineuren und Lamellibranchien aber auf dem Umwege über die Gastrotrichen.

Noch mag hier eine morphologische Eigenheit herangezogen werden, welche von ganz anderer Seite für die Verwandtschaft zwischen Lamelliranchien und Amphineuren sprechen dürfte. Die Cyclasschale hat Poren, und es scheint, daß sie Nerven und Sinnesorgane birgt. Sollte sich die Angabe bewahrheiten, so würde die Muschelschale sich allein den Schalenplatten der Chitoniden an die Seite stellen lassen und zu der aller anderen Mollusken in scharfem Gegensatz stehen. Die Cycladiden aber würden das altertümlichste Merkmal bewahrt haben, gleichgültig, wie sich ihre übrige Organisation weiter umgebildet hat. Das gäbe eine höchst interessante Beziehung. Niemand wird Bedenken tragen, den minimalen Pisidien, die bis in die kleinsten Gewässer und bis in die höchsten Alpenseen vorgedrungen sind, ein hohes Alter zuzusprechen, denn ein solcher Eroberungszug hat ein langes Stück Erdgeschichte zur Voraussetzung. Hier hätten wir in der Kälteanpassung den stärksten Vorstoß im Süßwasser, als Parallele zu den Protobranchien im Meere. Es liegt nahe, beide Gruppen in alte Verbindung zu bringen. Die Pisidien würden sich in ihrer Amplitude den Nuculiden an die Seite stellen.

Da es die Theorie über die Phylogenie der Lamellibranchien nur unterstützen kann, wenn nicht nur sie, sondern auch die Rotatorien denselben, durch die Pendulation bedingten geographischen Gesetzen folgen, so mag hier ein Hinweis auf eine solche scharf ausgesprochene Beziehung am Platze sein. Bekanntlich gelten die Rädertiere als Kosmopoliten, deren Schöpfungsherd damit in unentwirrbares Dunkel gehüllt erscheint. Die eben erschienene Bearbeitung der Gruppe in Brauer's Süßwasserfauna Deutschlands erlaubt die Feststellung, daß dem Panzer durchaus ein Stachelbesatz fehlt, denn die einzige *Callidina spinosa* wird fraglich von Marburg angegeben (S. 22). Höchstens könnte man auf die polygonale Felderung bei *Distyla* hinweisen. Dem gegenüber beschreibt J. Murray neue Formen von der pacifischen Seite, von Japan und noch mehr von australischen Gebirgen, bei denen der Panzer nicht nur gefeldert ist, sondern die meisten Felder je einen langen Dorn tragen.

Hier springt die Ähnlichkeit mit der Rückenbedeckung der Gastrotrichen weit mehr in die Augen. Das Vorkommen aber in fernen, abgelegenen Gegenden, nach denen viele Tiere durch die Pendulation nachweislich von uns aus abgeschoben sind, läßt den Schluß zu, daß auch sie von uns stammen. Bei uns scheinen die Gastrotrichen zu Rotatorien geworden zu sein, unter fortschreitender Verschmelzung und Glättung des Panzers. Sollte da nicht die Brutpflege ebenfalls ein gemeinsamer, von Urzeiten her ererbter Zug sein? Bei den Süßwasserformen würde sie sich zur höchsten Vollkommenheit, die wir innerhalb der Lamellibranchien antreffen, gesteigert haben, während sie bei den Protobranchien schließlich nach der Regel der marinen Muscheln durch die planktonische Lebensweise abgelöst wäre, in den ersten Anfängen freilich

und, was von höchstem Interesse, mit Erhaltung altertümlicher Merkmale.

Wie man sieht, fügt sich diese Auffassung von dem conservativen, palingenetischen Charakter der Yoldia-Larve der oben abgeleiteten, allgemeinen Regel von dem conservativen Wesen der Muschellarven. Man hätte nur festzustellen, daß sich die allerälteste Larvenschwimmform eben allein bei den Protobranchien erhalten hat, um dann bei allen übrigen Gruppen von dem gewöhnlichen Veliger abgelöst zu werden. Dieser wäre dann so gut wie constant geblieben.

Die Ableitung des Ganzen aber in der vorliegenden Form scheint mir durch die Beziehung der Protobranchien zu den Gastrotrichen nur mehr gefestigt. Diese bekunden allerdings durch ihr ganzes Verhalten, ihre Rückenbedeckung, ihren sapropelischen Aufenthalt und die auf Dauereier beschränkte Fortpflanzung mit Nachdruck die Einwirkung früherer terrestrischer Lebensweise, wie sie vielleicht noch in den Tropen zu finden sein wird. Soweit wir sie kennen, sind sie aber aufs Wasser beschränkt und zwar auf jene Wasserschichten, in deren Schmutz die Cycladiden ihre höchste Entwicklung erreichen. Jedenfalls aber beweisen sie, wenn wir sie als Vorfahren der Lamellibranchien betrachten dürfen, deren Entstehung als Weichtierklasse im Wasser, wie sie ja auch aus der Ernährung mit einiger Wahrscheinlichkeit zu folgern ist. Damit wird ihr Veliger zu einer uraltererbten Einrichtung nach der Einwanderung ins Meer.