

MBL/WHOI



0 0301 0015089 2



# Nordisches Plankton

---

Zoologischer Teil

---

Erster Band

---

**Eier und Larven von Fischen, andere  
Eier und Cysten**

---

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

$L_{t=0}(u)$

# Inhalt.

---

- I. Eier und Larven von Fischen . . . Von Prof. Dr. Ehrenbaum  
1905, pag. 1—216  
1909, „ 217—414
- II. Eier und Cysten . . . . . Von Prof. Dr. Lohmann  
1910, pag. 1—20
-





# Eier und Larven von Fischen des Nordischen Planktons

von

E. Ehrenbaum-Helgoland.



Kiel und Leipzig.  
Verlag von Lipsius & Tischer.  
1905—1909.

Anmerkung für den Buchbinder:

Teil I bildet = Lieferung 4 des „Nord. Planktons“ 1905  
„ II „ = „ 10 „ „ „ 1909

# Inhaltsverzeichnis

---

	Seite
<b>Familie Labridae</b>	4
<i>Labrus berggylta</i> Asc.	6
„ <i>rupestris</i> (L).	7
<i>Coris julis</i> L.	9
<b>Familie Percidae</b>	11
<i>Perca fluviatilis</i> L.	11
<i>Stizostedion lucioperca</i> (L).	13
<i>Acerina cernua</i> L.	14
<i>Roccus labrax</i> (L.)	16
<i>Polyprion americanum</i> (Bl. Schn.)	18
<i>Serranus cabrilla</i> (L).	18
<b>Familie Sparidae</b>	20
<b>Familie Mullidae</b>	21
<i>Mullus surmuletus</i> L.	21
<b>Familie Bramidae</b>	24
<i>Pterycombus brama</i> Fr.	24
<i>Brama raji</i> (Bl.)	24
<b>Familie Carangidae</b>	26
<i>Capros aper</i> Lacep.	26
<i>Caranx trachurus</i> L.	27
<b>Familie Scombridae</b>	31
<i>Scomber scombrus</i> L.	31
<b>Familie Xiphiidae</b>	35
<i>Xiphias gladius</i> L.	35
<b>Familie Lamprididae</b>	36
<i>Lampris pelagicus</i> (Gunn.)	36
<b>Familie Trachinidae</b>	37
<i>Trachinus vipera</i> Cuv.	37
„ <i>draco</i> L.	41
<b>Familie Batrachidae</b>	45
<i>Batrachus didactylus</i> Bl.	45
<b>Familie Pediculati</b>	46
<i>Antennarius histrio</i> L.	46
<i>Lophius piscatorius</i> L.	46
<b>Familie Scorpaenidae</b>	51
<i>Scorpaena dactyloptera</i> Delar.	51
<i>Sebastes marinus</i> (L.)	51

<b>Familie Cottidae</b>		53
	Cottus gobio L.	54
	„ scorpius L.	55
	„ bubalis Euphr.	58
	„ quadricornis L.	60
	Gymnocanthus ventralis (C. u. V.)	61
	Centridermichthys hamatus (Kröy.)	63
	Triglops pingeli Rhdt.	64
<b>Familie Triglinae</b>		66
	Trigla gurnardus L.	66
	„ lucerna L.	70
	„ pini Bl.	73
<b>Familie Agonidae</b>		75
	Agonus cataphractus (L.)	75
	„ decagonus Schn.	77
<b>Familie Blenniidae</b>		79
	Lumpenus lampretiformis Walb.	79
	„ medius Rhdt.	81
	Blennius pholis L.	81
	„ ocellaris L.	82
	„ galerita L.	84
	Chirolophis galerita (L.) Walb.	85
	Pholis gunnellus (L.)	87
<b>Familie Cepolidae</b>		90
	Cepola rubescens (L.)	90
<b>Familie Anarrhichadidae</b>		91
	Anarrhichas lupus L.	91
<b>Familie Gobiidae.</b>		94
	Gobius niger L.	95
	„ minutus Pall.	97
	„ microps Kr.	99
	„ flavescens Fabr.	99
	Aphyia minuta Risso	100
	Crystallogobius nilssoni v. Düb. und Kor.	101
<b>Familie Callionymidae</b>		103
	Callionymus lyra L.	103
	„ maculatus Bp.	106
<b>Familie Cyclopteridae</b>		109
	Cyclogaster montagui Donov.	109
	„ liparis L.	112
	„ fabricii Kr.	115
	Cyclopterus lumpus L.	116
	Eumicrotremus spinosus (Müll.)	119
<b>Familie Gobiesoetidae</b>		120
	Lepadogaster bimaculatus Donov.	120
	„ microcephalus Brook	121
	„ candollei Risso	122
	„ gouani Lacep	123
<b>Familie Cyttidae</b>		124
	Zeus faber L.	124
<b>Familie Trachypteridae</b>		125
	Trachypterus arcticus (Brünn)	125
	Regalecus glesne Asc.	128
<b>Familie Atherinidae</b>		129
	Atherina presbyter L.	129

<b>Familie Mugilidae</b>	132
<b>Familie Scombresocidae</b>	134
<i>Rhamphistoma belone</i> (L.)	134
<i>Scombrox saurus</i> Walb.	136
<b>Familie Pleuronectidae</b>	138
<i>Solea vulgaris</i> Quensel	138
„ <i>variegata</i> (Donov.) Flem.	143
„ <i>lutea</i> Bp.	145
„ <i>lascaris</i> Bp.	149
<i>Pleuronectes limanda</i> L.	151
„ <i>platessa</i> L.	156
„ <i>flesus</i> L.	161
„ <i>microcephalus</i> Donov.	166
„ <i>cynoglossus</i> L.	171
<i>Hippoglossus vulgaris</i> Flem.	177
<i>Platysomaticthys hippoglossoides</i> Walb.	181
<i>Drepanopsetta platessoides</i> Fabr.	182
<i>Platophrys laterna</i> (Walb.)	189
„ <i>grohmanni</i> (Bp.)	192
<i>Rhombus maximus</i> L.	194
„ <i>laevis</i> Rondel.	198
<i>Lepidorhombus whiff</i> (Penn.) Walb.	202
<i>Zeugopterus punctatus</i> (Bl.)	206
<i>Scophthalmus norvegicus</i> (Gthr.)	210
„ <i>unimaculatus</i> (Risso)	214
<b>Familie Gadidae</b>	217
<i>Gadus aeglefinus</i> L.	219
„ <i>morrhua</i> L.	224
„ <i>saida</i> Lepechin	229
„ <i>merlangus</i> L.	231
„ <i>luscus</i> L.	235
„ <i>minutus</i> O. F. Müller	240
„ <i>virens</i> L.	244
„ <i>pollachius</i> L.	249
„ <i>esmarki</i> Nilss.	252
„ <i>poutassou</i> Risso	256
<i>Gadiculus argenteus</i> Guich.	258
<i>Merlucius merluccius</i> L.	260
<i>Molva dipterygia</i> Penn.	264
„ <i>molva</i> L.	267
„ <i>elongata</i> Risso	271
<i>Lota vulgaris</i> Cuv.	273
<i>Phycis blennoides</i> Brünn.	274
<b>Gattung</b> <i>Onos</i> Risso	277
<i>Onos cimbrius</i> L.	280
„ <i>mustela</i> L.	284
<i>Raniceps raninus</i> L.	289
<i>Brosmius brosme</i> Asc.	292
<b>Familie Ammodytidae</b>	297
<i>Ammodytes tobianus</i> L.	297
„ <i>lanceolatus</i> Lesauv.	299
<b>Familie Macruridae</b>	301
„ <b>Ophidiidae</b>	305
<i>Fierasfer dentatus</i> Cuv.	305

## IV

<b>Familie Lycodidae</b>	310
<i>Enchelyopus viviparus</i> L.	310
<i>Gymnelis viridis</i> Fabr.	311
Gattung <i>Lycodes</i>	312
<b>Familie Orthagoriscidae</b>	314
Gattung <i>Orthagoriscus</i>	314
<b>Familie Gasterosteidae</b>	316
<i>Gasterosteus spinachia</i> L.	316
„ <i>aculeatus</i> L.	318
„ <i>pungitius</i> L.	319
<b>Familie Syngnathidae</b>	322
<i>Hippocampus antiquorum</i> Leach	322
<i>Syngnathus acus</i> L.	323
„ <i>rostellatus</i> Nilss.	324
„ <i>typhle</i> L.	325
<i>Nerophis aequoreus</i> L.	326
„ <i>ophidion</i> L.	328
„ <i>lumbriciformis</i> Yarr.	329
<b>Familie Cyprinidae</b>	331
<i>Cyprinus carpio</i> L.	332
<i>Gobio fluviatilis</i> Rondel.	334
<i>Phoxinus phoxinus</i> L.	336
<i>Leuciscus rutilus</i> L.	337
„ <i>idus</i> L.	339
<i>Alburnus lucidus</i> Heckel	341
<b>Familie Salmonidae</b>	343
<i>Osmerus eperlanus</i> L.	343
<i>Mallotus villosus</i> O. F. Müll.	346
<i>Argentina silus</i> Ascan.	347
„ <i>sphyraena</i> L.	351
<b>Familie Scopelidae</b>	354
<i>Myctophum glaciale</i> Reinh.	355
Gattung <i>Argyropelecus</i>	357
<i>Mauroliscus mülleri</i> Gmel.	359
<b>Incertae sedis</b>	360
<b>Familie Clupeidae</b>	361
<i>Clupea harengus</i> L.	361
„ <i>sprattus</i> L.	366
<i>Engraulis encrasicolus</i> L.	370
<i>Clupea pilchardus</i> Walb.	373
<b>Familie Esoxidae</b>	376
<i>Esox lucius</i> L.	376
<b>Familie Anguillidae</b>	379
Gattung <i>Tilurus</i>	379
<i>Anguilla vulgaris</i> Turt.	380
<i>Conger niger</i> Cuv.	384
<i>Synphobranchus pinnatus</i> Gronov.	387
<b>Familie Amphioxidae</b>	389
<i>Branchiostoma lanceolatum</i> Pallas	389
<b>Nachträge und Verbesserungen</b>	393
<b>Register</b>	397

# I. Eier und Larven von Fischen.

Von

E. Ehrenbaum, Helgoland.

---

Die Jugendformen aller Fische, auch derjenigen, die im erwachsenen Zustande auf oder im Boden des Meeres leben, gehören dem Plankton an, in der Regel während der ganzen Dauer ihrer Larvenzeit, d. h. bis sie die Form des ausgebildeten Fisches erreicht haben, oft auch noch darüber hinaus.

Anders verhalten sich die Eier. Viele Fische befestigen dieselben einzeln oder in kleineren und größeren Ballen am Grunde im Sande, an Pflanzen, Steinen und anderen Organismen oder leblosen Gegenständen. Viele dagegen, und hierzu gehört die große Mehrzahl der Nutzfische in den nordischen Meeren, haben planktonische Eier; dieselben treiben einzeln frei im Meere, meist in den oberflächlichen Wasserschichten, aber auch noch in Tiefen von 20 bis 40 m und darüber. Auch eine dritte Gruppe von Eiern ist wahrscheinlich im Meere vertreten, welche in ihrem Verhalten die Mitte zwischen den festsetzenden und den planktonischen Formen einnimmt, insofern als diese Eier auf oder nahe dem Grunde flottieren wie viele Salmoniden-Eier und die Eier der Maifische im Süßwasser; doch sind derartige Formen aus dem Meere noch nicht sicher bekannt.

Merkwürdig ist, daß in der Schwimmfähigkeit der Eier kein generisches Merkmal gesehen werden darf: so haben Angehörige derselben Gattung, z. B. der Gattung *Clupea*, *Labrus* u. a. in einigen Arten planktonische, in anderen festsetzende Eier. Es hat sich infolgedessen nicht vermeiden lassen, daß in den folgenden Blättern, die sich eigentlich nur mit den Eiern und Larven des Planktons beschäftigen, oft auch Hinweise auf nahestehende oder zur gleichen Art gehörige Formen des Benthos gegeben wurden. Ebenso ist bei der Beschreibung der Entwicklungsformen, welche planktonisch leben, oft auf die unmittelbar voraufgehenden oder anschließenden Stadien, die am Grunde vorkommen, hingewiesen.

Die Eier vieler Arten von Fischen, sowohl planktonische als festsetzende, haben eine oder mehrere Ölkugeln in ihrem Dotter. Das Vorhandensein oder Fehlen solcher Öltropfen ist in den meisten Fällen ein Merkmal der Gattung, aber nicht immer, da es auch Gattungen gibt, z. B. *Clupea*, bei denen einige Arten Eier mit Ölkugeln, andere solche ohne Öl haben.

Für die Charakteristik der einzelnen Formen, Eier sowohl als Larven, spielen deren Maße eine große Rolle. Es ist möglichst Sorge getragen worden, daß alle im Folgenden gegebenen Ziffern sich auf Abmessungen des

frischen oder lebenden Objekts beziehen. Wenn dies nicht immer gelungen ist, so liegt das daran, daß in der Literatur die Angabe darüber, ob das frische oder konservierte Objekt gemessen wurde, häufig fehlt. Bei Maßen, die vom konservierten Objekt genommen wurden, hat es sich im allgemeinen als zulässig gezeigt, die Reduktion auf das frische Objekt durch Annahme einer Schrumpfung von ca. 10 % auszuführen, wenn es sich um Konservierung in Alkohol oder ein Balsampräparat handelt; bei Formolkonservierungen kann die Schrumpfung vernachlässigt werden.

Die Maße der Eier beziehen sich alle auf frisches Material. Bezüglich der Eigröße, des spezifischen Eidurchmessers, handelt es sich, wie in der Arbeit von Heincke und Ehrenbaum (Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. III 1900. S. 127 ff.) auseinandergesetzt ist, nicht um eine absolute, sondern in bestimmten Grenzen variable Größen. Diese Grenzen sind im Nachfolgenden tunlichst angegeben. Da aber von vielen Arten nur eine geringe Zahl von Eiern bisher gemessen werden konnte, so haben die Angaben über die Größe der Variabilität bei den einzelnen Arten nur beschränkten Anspruch auf Genauigkeit und bedürfen der Ergänzung durch weitere Beobachtungen. Im allgemeinen zeigt sich, daß die Variabilität des Eidurchmessers einer Spezies um so größer ist, je größere Verbreitungsgebiete und je verschiedenere Phasen der Laichzeit berücksichtigt werden.

Ähnliches gilt von der Größe der Ölkugeln in den Eiern. Auch muß im Auge behalten werden, daß die charakteristische Größe der einzelnen Larvenstadien um so variabler ist, je ausgedehnter das Verbreitungsgebiet ist, welches in Betracht gezogen werden kann.

Bei den Abbildungen, welche den Text begleiten, ist, soweit Eier in Betracht kommen, immer tunlichst derselbe Maßstab von 30/1 bei der Vergrößerung benutzt worden, so daß die Eigrößen in den Figuren direkt untereinander vergleichbar sind. Bei den Larvenformen konnte ein gleiches Verfahren natürlich nicht inne gehalten werden.

Neben den Körperdimensionen spielt die Zahl der Flossenstrahlen eine erhebliche Rolle bei der Identifizierung der Entwicklungsstadien von Fischen. Diese Strahlenszahl ist in der üblichen Weise, meist nur für die Rückenflossen (D) und Afterflossen (A) angegeben, seltener auch für die Schwanzflosse (C) sowie die Brustflossen (P) und Bauchflossen (V). Wenn mehrere Rücken- und Afterflossen vorhanden sind, so sind die Strahlenszahlen derselben durch ein einfaches + aneinander gefügt; eine Unterscheidung zwischen gegliederten und ungliederten Strahlen ist nicht gemacht, da bei den Entwicklungsstadien solche Unterschiede noch nicht in Betracht kommen.

Ganz besonderen Wert besitzt die Anzahl der Wirbel als Erkennungsmerkmal bei den Jungfischen und oft auch schon bei Larvenstadien, da die Wirbel schon frühzeitig in ihrer definitiven Zahl angelegt sind und durch geeignete Präparier- und Färbe-Methoden kenntlich gemacht werden können. Freilich darf nicht außer acht gelassen werden, daß auch die Zahl der Wirbel eine gewisse Variabilität zeigt, wenn auch keine so große wie z. B. die der Flossenstrahlen. Die Differenzen sind hier im wesentlichen durch die Ver-



schiedenheit des Vorkommens bedingt, in geringerem Maße aber auch individuell. Ihre volle Bedeutung als diagnostisches Hilfsmittel erhalten die Wirbel aber erst, wenn die Trennung in Rumpf- und Schwanz-Wirbel gelingt, die jedoch nicht immer mit gleicher Leichtigkeit ausführbar ist. Zwar sind die Rumpfwirbel durch den Besitz von Rippen ausgezeichnet, die mit den Querfortsätzen artikulieren, während die Schwanzwirbel auf ihrer Unterseite geschlossene untere (hämale) und in einen Fortsatz (Hämaldorn) auslaufende Bogen besitzen. Besser als diese Eigentümlichkeiten ist aber bei den Entwicklungsformen sehr häufig ein andres Merkmal ausgeprägt: ein länglicher gerader oder nach vorn konkaver Knochen, den man am besten als Stützknochen bezeichnet, da er am hinteren Rande des Eingeweidesackes liegend, diesen als eine Art Beckenknochen stützt! Dieser Stützknochen, der zugleich der Träger des ersten Flossenstrahls der Analflosse ist oder — häufiger — mehr oder weniger selbständig unmittelbar vor diesem liegt, lehnt sich mit seinem anderen dorsalen Ende gegen den Hämaldorn des ersten Schwanzwirbels und bezeichnet auf diese Weise die Grenze zwischen Rumpf- und Schwanz-Wirbelsäule.

Wo im nachfolgenden Texte die Wirbelzahl (Vert) als eine Summe angeführt ist, geben die beiden Summanden immer die Zahl der Rumpf- und der Schwanz-Wirbel an.

Von besonderer Wichtigkeit für die Erkennung von Eiern und Larven ist ihre Pigmentierung und zwar sowohl in ihrer Nuance wie besonders in ihrer Verteilung. Leider ist aber nur bei einem Teil des Materials und meist nur bei den Eiern und den jüngsten Larvenformen die Pigmentierung am lebenden Organismus beobachtet und beschrieben worden, da die größeren Formen gewöhnlich nur im konservierten Zustande den Untersuchern zugänglich gewesen sind. Das kommt natürlich in der Lückenhaftigkeit der Beschreibungen zum Ausdruck, und diesem Mangel wird erst durch lange fortgesetzte und variierte Beobachtungen mit der Zeit abgeholfen werden können. Im allgemeinen werden trotzdem die vorliegenden Angaben über die Pigmentierung schon ein wesentliches Hilfsmittel für die Identifizierung der Formen bilden, zumal das mit Hilfe dieses Führers zu bestimmende Material auch nur in einem kleinen Teil aller Fälle lebend in die Hände des Untersuchers gelangen wird.

Was diesen letzten Punkt anbelangt, so darf man sich nicht der Illusion hingeben, daß konserviertes — auch tadellos konserviertes — Material sich immer mit Sicherheit bestimmen läßt. Bei den Larven mag dies der Fall sein, wenn es sich nicht um wenig bekannte Formen handelt, bei den Eiern keineswegs. Auf die Identifizierung der Eier kann nur dann mit einiger Sicherheit gerechnet werden, wenn am frischen Material jedesmal festgestellt worden ist, welche Formen für den betreffenden Fang überhaupt in Betracht kommen.

Schließlich soll noch darauf hingewiesen werden, daß die vorliegende Arbeit der Natur der Sache nach im wesentlichen kompilatorischer Natur ist, und daß auch die begleitenden Abbildungen in der Mehrzahl den neueren Werken entnommen sind, welche die Eier und Larven der Seefische behandeln, und welche am gegebenen Orte jedesmal namhaft gemacht worden sind. Es

sind aber auch in die Darstellungen zahlreiche eigene und zum großen Teil noch unveröffentlichte Beobachtungen des Verfassers eingeflochten und durch beigegebene Original-Abbildungen erläutert. Freilich soll ein Teil der Originalfiguren bereits Bekanntes nur in neuer Form illustrieren; in vielen Fällen aber, die dem Eingeweihten nicht entgehen werden, geben die Originalabbildungen bisher unbekannte Entwicklungsstadien wieder, die durch die intensivere Tätigkeit des Reichsforschungsdampfers „Poseidon“ und durch die Verbesserung der auf demselben verwandten Netze und Fischereigeräte in den letzten Jahren dem Studium in kaum geahnter Menge zugänglich gemacht worden sind.

Für die systematische Anordnung der Formen ist das vortreffliche Handbuch von F. A. Smitt, „A History of Scandinavian Fishes“ zu Grunde gelegt, welches die zweite Auflage des älteren gleichnamigen Werkes von B. Fries, C. U. Ekström und C. Sundevall darstellt und 1893—95 in Stockholm und Berlin erschienen ist.

---

## Fam. Labridae. Lippfische.

Die Lippfische sind Bewohner der heißen und gemäßigten Zonen, fehlen aber im arktischen Gebiet. Sie bevorzugen den Aufenthalt zwischen pflanzenbewachsenen Felsen und halten sich in mittleren Tiefen auf, selten tiefer als 30 Faden. Die Zahl der nordatlantischen Arten ist klein im Verhältnis zur Menge der Mittelmeerformen; erstere kommen fast alle (ausgenommen *L. exoletus* L.) auch im Mittelmeer vor.

Die Laichzeit der Labriden fällt in die Frühlings- und Sommermonate. Die meisten Arten produzieren Eier, die einzeln am Grunde liegen oder kleben, oder auch in Nestern vereinigt sind; eine kleinere Zahl hat planktonische Eier zum Teil mit einer Ölkugel (*Coris, Julis*), zum Teil ohne eine solche (*Ctenolabrus, Tautoga*). In jedem Falle sind die Eier klein und selten mehr als 1 mm im Durchmesser.

Folgende Labriden der nordeuropäischen Meere, welche wahrscheinlich alle nichtplanktonische Eier erzeugen, sind in ihren zweifellos dem Plankton angehörigen Larven-Formen noch unbekannt.

*Labrus (Acantholabrus) palloni* (Risso) bevorzugt den Aufenthalt in größeren Tiefen als andere Lippfische und ist deshalb bisher selten beobachtet.

*Labrus mixtus* (L.) Kr. kommt an allen europäischen Küsten — mit Ausnahme des Eismeer und der Ostsee — vor, wenn auch nicht so häufig wie im Mittelmeer. Die Laichzeit dauert wahrscheinlich vom Mai bis August. Die Eier werden in Nestern abgelegt (nach Moreau).

*Labrus (Centrolabrus) exoletus* L., eine kleine, nur sporadisch beobachtete Art, welche nur in den nordischen Gewässern vorkommt, nicht jedoch bei Grönland, obwohl Fabricius dies vermutet.

*Labrus (Crenilabrus) melops* L., nächst *L. rupestris*, eine der häufigeren Formen, welche vereinzelt auch in der westlichen Ostsee beobachtet ist. Nach Kröyer (Danmarks fiske l. 521) findet eine Art Begattung statt; nach Gerbe (Rev. et mag. zool. 2 ser. XVI p. 337) baut diese Art Nester, meist aus Fucus-Stücken, in welchen die Eier in großer Zahl einzeln und lose, d. h. ohne angeklebt zu sein, liegen. Nach Holts Beobachtung an der irischen Küste (an Ovarialeiern) — Scient. Transact. R. Dublin Soc. 2. s. vol. IV. (1891) p. 450 — sind die Eier ca. 0,80 mm groß.

Am ehesten zu erwarten ist die Beobachtung der planktonischen Larven von *L. mixtus* und *L. melops*. Dieselben werden zweifelsohne dem unten erwähnten *L. berggylta* und den bisher nur aus der Adria bekannt gewordenen Larven von *L. (Crenilabrus) pavo* Brunn und *L. tinca* Val. gleichen. Vgl. List J. H., Zeitschr. f. wiss. Zool. XLV (1887) taf. 33, Fig. 38 und 39.

**Labrus berggylta Asc.**

(syn: *L. maculatus* Bloch, *L. lineatus* Donovan, *L. ballan* Walb. u. a.  
*L. pusillus* Jenyns u. *Crenilabrus multidentatus* Thompson—juvenes).

1884. Mc. Jntosh, W. C. Report of the Scotch trawling commission p. 28.  
(Jugendformen v. 9—20 mm.)  
1887. Matthews, D. 5<sup>th</sup> annual rep. fishery board Scotld. p. 245 pl. XI.  
1888. Mc. Jntosh, W. C., 6<sup>th</sup> annual rep. fish. board f. Scotld. p. 268.  
1893. Holt, E. W. L. Scientif. Transact. Roy. Dublin soc. 2. ser. V. p. 48 pl.  
VII. Fig. 54 (wohl irrtümlich bestimmt, gehört vielleicht zu  
*Ammodytes lanceolatus*).

An den europäischen Westküsten nordwärts bis Bergen nicht selten, namentlich an den britischen West- und Südküsten, ganz vereinzelt auch in der westlichen Ostsee beobachtet. Laichzeit Mai bis Juli. Eier von 1,01—1,14 mm Durchmesser kleben lose verstreut an Pflanzen, die zu Nestern vereinigt in Felsspalten stecken.

Die ausschlüpfende Larve ist 3,75 mm lang mit gelbem und schwarzem Pigment auf den vorderen  $\frac{2}{3}$  des Körpers. Zwei Reihen dichter schwarzer Flecken verlaufen auf jeder Seite; je eine derselben liegt von oben gesehen unmittelbar neben der Chorda, die andere mehr seitlich; dabei fallen auf jedes Muskelsegment jederseits 4 also im ganzen 8 Pigmentflecke; die dorsalen Reihen derselben sind gegen die anderen leicht nach vorn verschoben. Von der Seite gesehen bilden die Pigmentflecke undeutlich rautenförmige Figuren.

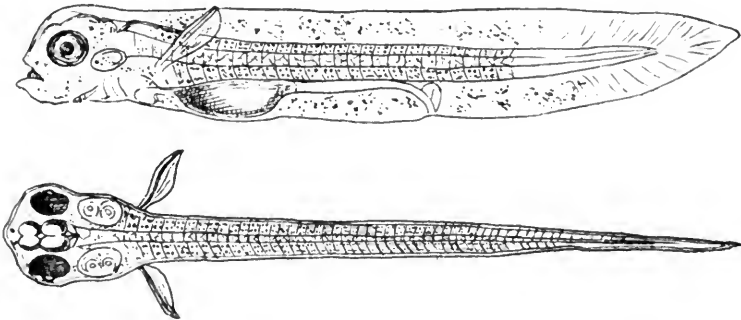


Fig. 1. *Labrus berggylta* Asc.

Larve einen Tag alt, 3,8 mm lang, schottische Westküste, nach D. Matthews.  
Pigment schwarz und gelb.

Auch auf dem embryonalen Flossensaum, besonders im vorderen Teil, sind unregelmäßig verstreute zarte schwarze Pigmentpunkte vorhanden. Neben dem schwarzen ist gelbes Pigment vorhanden in sehr ähnlicher Verteilung. Auf jedes Muskelsegment entfallen jederseits je 2 gelbe Flecke, der After liegt etwas hinter der Körpermitte.

Ältere Larven von 9—12 und von 18—23 mm Länge sind an der schottischen Küste im August und September beobachtet worden. Die Grundfarbe der kleineren ist grünlichbraun mit verschiedenen Bändern und Flecken in weiß und braun. So hat z. B. der Kopf 2 halbmondförmige weiße Flecke; ein anderer solcher Fleck liegt vor der Rückenflosse. Ein braunes Band ver-

läuft von der Augenmitte vorwärts zur Kopfspitze, ein andres nach unten und vorn; außerdem befinden sich mehrere braune Flecke auf dem Kopfe. Die Augen sind blaßgrün, oben mit goldenem Bogen und einem braunroten Band, welches die Pupille umgibt. Der Körper ist auffällig mit 8 weißen Flecken gezeichnet, der erste nahe den Brustflossen, der letzte auf der Basis der Schwanzflosse; alle liegen oberhalb der Seitenlinie; über dem ersten liegen wieder 5 opakweiße Flecke und weitere 4 befinden sich längs des ventralen Randes, davon 2 in der Basis der Analflosse. Zwei schöne braune Flecke liegen in der Mitte zwischen Bauchflossen und After; braune Bänder finden sich ferner an der Basis der Brustflossen, auf den ersten Strahlen der Bauchflossen und auf den ersten 2 Strahlen der Analflosse. Außerdem sind noch mehrere kleinere weiße und braune Flecke vorhanden. Die Brustflossen sind groß, etwas durchsichtig und in lebhafter vibrierender Bewegung wie bei Syngnathiden. Bei Jungfischen von 18 mm Länge ist bereits die Seitenlinie sichtbar und Schuppen sind vorhanden.

### **Labrus (Ctenolabrus) rupestris (L.)**

(syn: *Crenilabrus rupestris* Cuv., *Labrus suillus* L.)

1877. Malm, A. W. Göteborg och Bohusläns fauna p. 479 Taf. 2 Fig. 1.  
 1891. Holt, E. W. L. Scient. Transact. R. Dublin Soc. 2. s. IV. p. 465 Fig. 23, 24, 28—30.  
 1899. Holt, E. W. L. Ann. d. mus. d'hist. nat. de Marseille. V, 2. p. 61. pl. V. Fig. 49 pl. IX. Fig. 102. (Fig. 49 gehört sicher nicht hierher.)  
 1900. Heincke, Fr. u. E. Ehrenbaum. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland, Bd. III, p. 266, Fig. 17.

Der häufigste und weitest verbreitete von allen europäischen Labriden ist im Mittelmeer sowie an den westeuropäischen Küsten überall auf Felsgrund (z. B. auch bei Helgoland) häufig, und dringt in der Ostsee bis zur pommerischen Küste vor. Laichzeit Mai bis August, im englischen Kanal schon im April beginnend. In der Nordsee finden sich die Eier nur in Küstennähe und fehlen auf der offenen See.

Eier einzeln frei schwimmend mit homogenem Dotter ohne Öltropfen, Durchmesser 0,72 bis 0,94 mm (an der englischen Südküste bis 1,01 beobachtet). Die Eihaut zeigt bei stärkerer Vergrößerung ein welliges Aussehen; die Mikropyle hat die Form einer central durchbohrten kleinen Scheibe von 0,02 mm Durchm. Embryonales Pigment in Form ziemlich gleichmäßig über den Körper verstreuter schwarzer Punkte tritt hervor, wenn der Embryo etwa zwei Drittel der Dotterperipherie umspannt und nimmt bis zum Ausschlüpfen nur unwesentlich an Intensität zu. Die Inkubationsdauer ist sehr kurz und reduziert sich bei hoher Sommertemperatur (15,5 C.) bisweilen auf 48 Stunden. In solchem Fall haben die anscheinend vorzeitig ausgeschlüpfen ca. 2—2,2 mm langen Larven (Fig. 2b) einen stark gewölbten und nach vorn den Kopf der Larve überragenden Dottersack von nahezu 1 mm Länge. Das Pigment ist wie im Embryo verteilt, die Chorda ist einzeilig, der After liegt in

der hinteren Körperhälfte und vom Hinterrand des Dotters erheblich entfernt. Der vordere Ansatz des dorsalen Flossensaums liegt auffallend weit nach hinten. Die Resorption des Dotters vollzieht sich in etwa 8 Tagen; dabei sammelt sich das anfangs verstreute Pigment in 4—5 ventral belegenen Gruppen, von denen eine dichtere die Aftergegend einnimmt, während 2—3 in gleichen Abständen dahinter im Schwanzteil liegen. Im Vorderkörper erscheint das Pigment im Verlauf des Darms, im Stirnteil und in den Augen. Die dorsale Hälfte des Körpers bleibt überhaupt pigmentfrei.

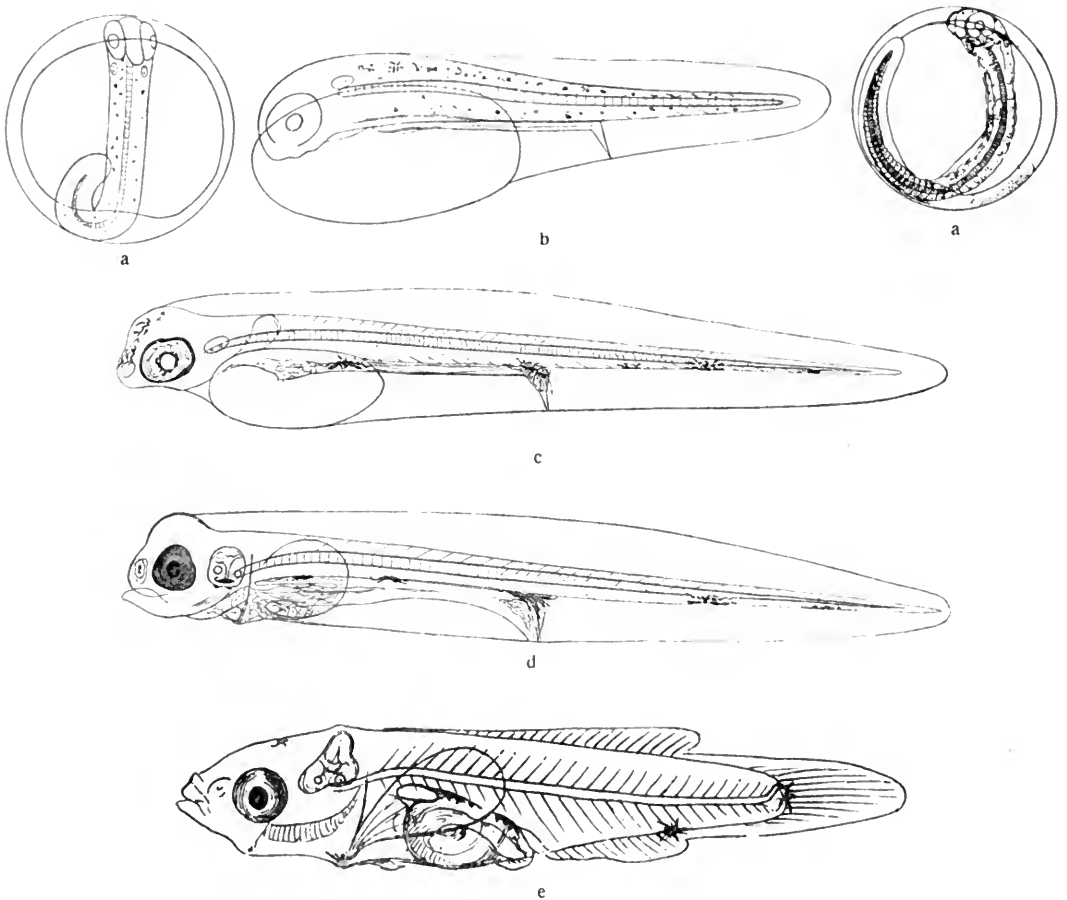


Fig. 2. *Labrus rupestris* (L.).

- a) Planktonisch gefischte Eier vom 7./6. 94 Dm. 0,91 mm, Helgoland (nach Heincke und Ehrenbaum) und vom 22./6. 90 Dm. 0,84 mm, irische Küste (nach Holt 1891).  
 b) Larve eben ausgeschlüpft 2,2 mm lg. vom 8./6. 94, Helgoland.  
 c. u. d) „ von 2 u. 8 Tagen 3,14 mm lg. vom 15./6. 96 und 13./7. 95, Helgoland.  
 b—d) nach Heincke und Ehrenbaum.  
 e) Jungfisch 9 mm lang vom 17./7. 98, Helgoland. Original.  
 Pigment bei a bis d nur schwarz, bei e außerdem auch gelb und rot.

Die Körperlänge der Larve nach Abschluß der Dotterresorption beträgt etwa 3,14 mm, wovon 1,48 auf die Entfernung von der Kopfspitze bis zum

After entfallen. Bei etwas älteren Larven ist über dem vorderen Teil des Darmes die Anlage einer Schwimmblase sichtbar. Die Chorda ist in diesem Stadium nur noch in ihrem vordersten Teile einzeilig geblieben.

Schon bei einer Körperlänge von 4—5 mm machen sich die ersten Spuren der Flossenstrahlenbildung bemerkbar. Malm bildet ein Fischchen von 4,5 mm Länge ab von Christineberg, bei welchem fast alle Strahlen schon angelegt oder ausgebildet sind. In der Nordsee pflegen Fischchen dieses Entwicklungsstadiums 6—7 mm lang zu sein. Die von Holt (l. c. Fig. 49) abgebildete 6 mm lange Larve, welche bei Fowey (Cornwall) gefangen wurde, ist in Form und Pigmentierung so abweichend von anderen zuverlässig bestimmten Jungfischen von *L. rupestris*, daß sicher ein Irrtum in der Bestimmung vorliegt. Schon bei einer Körperlänge von 8 mm an haben die jungen Fischchen die Form des ausgebildeten Tieres fast vollkommen erreicht; sehr charakteristisch ist in diesem Stadium eine große schwarze Pigmentzelle über dem letzten Strahl der Afterflosse und eine etwas kleinere an der Basis der Schwanzflosse. Außer diesem beschränkt sich das schwarze Pigment auf das Peritoneum (besonders in der Gegend der Schwimmblase), Stirn- und Kehlgegend, die kleinen Bauchflossenanlagen und einen minimalen Präanalflossen-Rest. Ferner ist lebhaft rotes Pigment in der centralen und gelbes in der dorsalen Körperhälfte vorhanden, längs der Basis des dorsalen Flossensaumes 3 braugelbe Flecken.

Wenig ältere Stadien (von 10 mm an) zeigen eine bedeutend vermehrte, sehr lebhaft und abwechselnd nüancierte Pigmentierung. Damit ist auch die definitive Form des Fisches und Anordnung der Flossenstrahlen erreicht.

Die nordamerikanische Art *Ctenolabrus adspersus* Walb. (= *coeruleus* Storer) verhält sich in ihren Eiern und Larven durchweg ebenso wie *L. rupestris* (vgl. Agassiz, *Proceed. Americ. acad. arts and sciences* vol. XVII (1882) p. 290. pl. XIII—XV mit einer großen Zahl von Larvenstadien, welche denen von *L. rupestris* sehr ähnlich sind, und Agassiz and Whitman, *Memoirs mus. comp. zool. Harvard college* vol. XIV, 1 pt. 1 (1885) p. 18—21 pl. VII—IX). Auch *Tautoga onitis* L. (= *americana* Storer) ist sehr ähnlich und nur in der Pigmentierung der Larve etwas abweichend. (Ebenda p. 21—3 pl. X—XI.) Agassiz und Whitman glauben, daß diese beiden Formen andererseits den amerikanischen Flunderarten *Pleuronectes americanus* Walb. und *Paralichthys dentatus* (L.) (= *Pseudorhombus melanogaster* Stein.) in ihren Eiern und Larven so vollkommen gleichen, daß eine Trennung nur schwer gelingt. Indessen ist nicht zu bezweifeln, in Ansehung der Abbildungen bei Agassiz l. c. pl. VI, 1—4 und bei Agassiz and Whitman l. c. pl. XVI, daß die Unterscheidung dieser Arten den genannten Autoren in noch viel geringerem Maße gelungen ist, als sie selber glauben, und daß auch alle dem *Pleur. americanus* zugeschriebenen Eier und Larven (pl. XVI) in Wirklichkeit von einem der beiden hier erwähnten Labriden abstammen, während sie selber dies nur für die bei Agassiz pl. VI, 1—4 abgebildeten Formen von angeblich *Pseudorhombus melanogaster* annehmen.

### **Coris julis L.**

(*syn.*: *Labrus julis* L. *Julis vulgaris* Flem. *Julis festiva* Cuv.)

1888. Raffaele, F. *Mitteil. Zool. Station Neapel*. VIII. p. 35 tav. I. Fig. 31  
tav. II. Fig. 18, 19.
1899. Holt, E. W. L. *Ann. d. mus. d'hist. nat. de Marseille* V, 2 p. 62 pl. IX Fig. 103.

Dieser glänzend gefärbte Fisch ist im Mittelmeer ebenso gemein wie in den nordischen Meeren selten. Er ist in den britischen wie in den skandinavischen Gewässern nur wenige Male beobachtet worden; seine Eier und Larven sind nur aus dem Mittelmeer bekannt. Die schwimmenden Eier sind sehr klein, 0,60—0,67 mm im Durchmesser, mit einer Ölkugel von 0,12—0,14 mm versehen, welche farblos, aber auch gelblich oder kupferrot sein kann. Die Entwicklung verläuft sehr schnell; im Embryo und in der Ölkugel tritt spärliches schwarzes Pigment auf. Die ausschlüpfende Larve ist ca. 2,5 mm lang, hat einen ovalen 1,8 mm langen Dottersack, in dessen vorderstem Teil die Ölkugel über den Kopf der Larve nach vorn herausragt. Die Pigmentzellen sind schwarz und außer auf der Ölkugel in 2 dorsalen Reihen auf dem Körper der Larve geordnet, sodaß sie der Pigmentierung von *Tautoga onitis* sehr ähneln. Besonders charakteristisch ist, daß der dorsale wie der ventrale Flossensaum der Larve am Rande eigentümlich gezähnel ist. Der After liegt etwas hinter der Körpermitte.

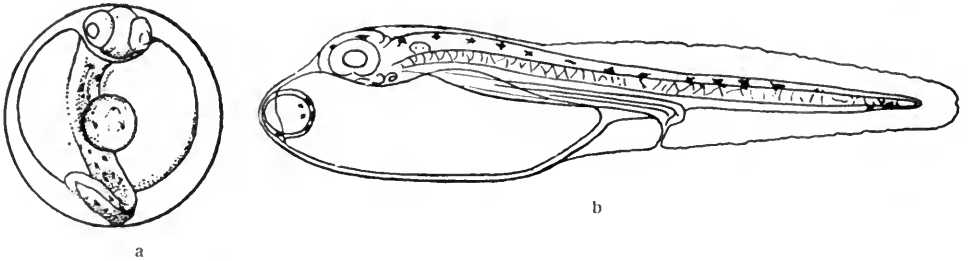


Fig. 3. *Coris julis* L.

- a) Embryo mit schwarzem Pigment, Durchm. 0,65 mm, Neapel, nach Raffaele.  
 b) Larve eben ausgeschlüpft, 2,47 mm lg. Marseille, nach Holt.  
 Pigment nur schwarz.

Holt hat (l. c. p. 63 Fig. 104 und in Scient. transact. Roy. Dublin Soc. 2 s vol IV. (1891) p. 467 Fig. 16 und 43—45) mehrmals an der irischen Westküste und auf der Höhe von Plymouth im Juni bis August ein Ei von 0,78—0,84 mm mit Ölkugel von 0,13—0,15 mm beobachtet, aus dem eine der vorbeschriebenen *Coris* in jeder Beziehung ähnliche Larve ausschlüpfte; nur fehlte jene charakteristische Zähnelung des embryonalen Flossensaumes, und die Eier waren also etwas größer als die im Mittelmeer beobachteten *Coris*-Eier. Obwohl es sehr wahrscheinlich ist, daß diese Eier und Larven einem Labriden zugehören, so kann man über die Art, welche in Betracht kommt, doch nur sehr unsichere Vermutungen hegen. Von den eingangs erwähnten Labriden, deren Eier man noch nicht kennt, könnten etwa *L. palloni* und *exoletus* in Betracht kommen. Indessen haben beide nicht viel Wahrscheinlichkeit für sich.



## Fam. Percidae. Barsche.

### **Perca fluviatilis L.**

(syn: *Perca vulgaris* Gronov., *P. italica* Cuv., *P. americana* Schrank, *Bodianus flavescens* Mitsch.)

1836. Rusconi, M. Müllers Archiv f. Anatomie u. Physiologie, Jahrgg. 1836 S. 287 Tab. XIII Fig. 22 u. 23.  
1855. Sundevall, C. J. Kgl. Vetensk. Akad. Handl. Stockholm Bd. 1 p. 9—11 pl. II Fig. 1—6.  
1877. Malm, A. W. Göteborgs och Bohusläns Fauna p. 378, Taf. III.

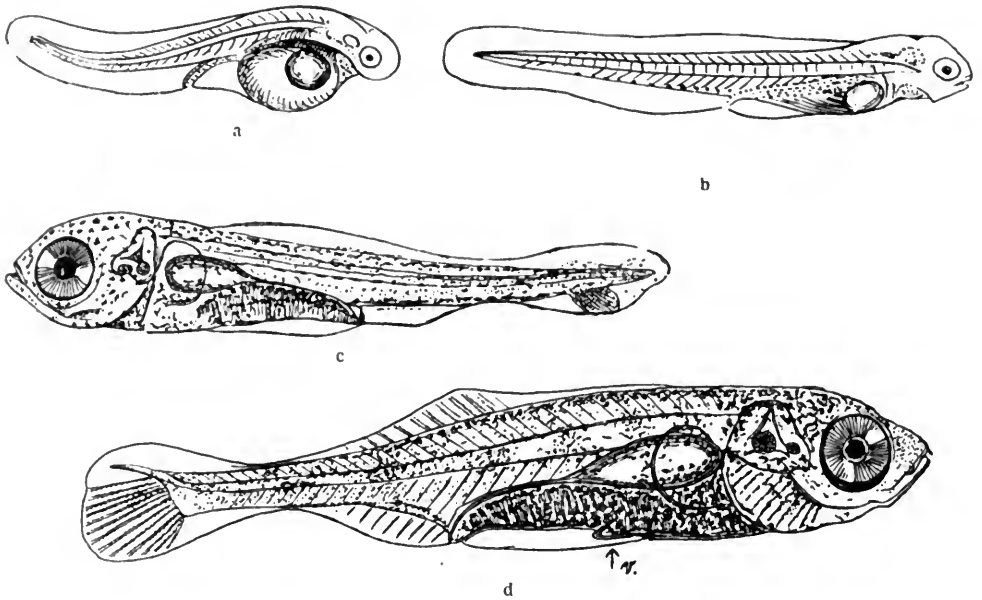
Obwohl ein spezifischer Süßwasserfisch kommt der Barsch doch auch in der See vor und zwar besonders im Frühjahr zur Laichzeit in größeren Mengen; an den Küsten und in den Buchten der westlichen Ostsee sowohl wie bei den dänischen Inseln, im schwachsalzigen Wasser von Pommern, Preußen, Schweden, Bornholm, Gotland, im baltischen und finnischen Meerbusen.

Die Eier werden im April und Mai abgesetzt; das Ausschlüpfen erfolgt bei 10—12° C. in etwa 18 Tagen. Die Eier kleben in Schnüren oder liegen lose auf Pflanzen, bisweilen sollen sie auch treiben und vergrößern sich während der Entwicklung auf 3,5 mm, d. i. etwa das Doppelte ihres ursprünglichen Durchmessers.

Die ausschlüpfenden Larven sind 5—5,5 mm lang, liegen in der ersten Zeit meist still oder schwimmen nur stoßweise umher. Der große Dotter ist fast wasserhell oder gelblich und enthält vorn eine große Ölkugel; der After liegt etwas vor der Körpermitte (nach Sundevall dagegen dahinter); die Brustflossen entbehren noch der Strahlen; Blutkörper fehlen noch.

Die 3 Tage alte Larve ist etwa 6 mm lang; das Wachstum ist fast nur dem Schwanzteil zugute gekommen, so daß der After jetzt deutlich vor der Körpermitte liegt. Flossenstrahlen und Blutkörper fehlen noch. Letztere zeigen sich zuerst bei der eine Woche alten Larve. Pigment ist spärlich vorhanden. Die 16 Tage alte Larve ist auch nur wenig mehr als 6 mm lang. Der Dotter nebst der Ölkugel ist stark vermindert; der Unterkiefer verlängert; die Flossensäume sind noch ohne Strahlen aber hinter dem After und in der Schwanzplatte verbreitert.

Bei der 9—10 mm langen Larve sind zahlreiche Pigmentzellen aufgetreten, besonders im Peritoneum und in der Schwimmblase, aber auch auf dem Kopf und in allen Körperteilen, im Schwanz auf die hypurale Schwanzflosse ausstrahlend. Flossenstrahlen sind nur in den Brust- und in der Schwanzflosse

Fig. 4. *Perca fluviatilis* L.

- a) Larve eben ausgeschlüpft v. 24./5. 1854. 5 mm lang }  
 b) „ drei Tage alt v. 31./5. 1854. 6 mm lang } nach Sundevall  
 c) „ von 9,5 mm } vom 22./5. 02 aus der Züchterei in Reckahn  
 d) „ „ 12,6 „ } bei Brandenburg. Originale.  
 v. Anlage der Bauchflossen.

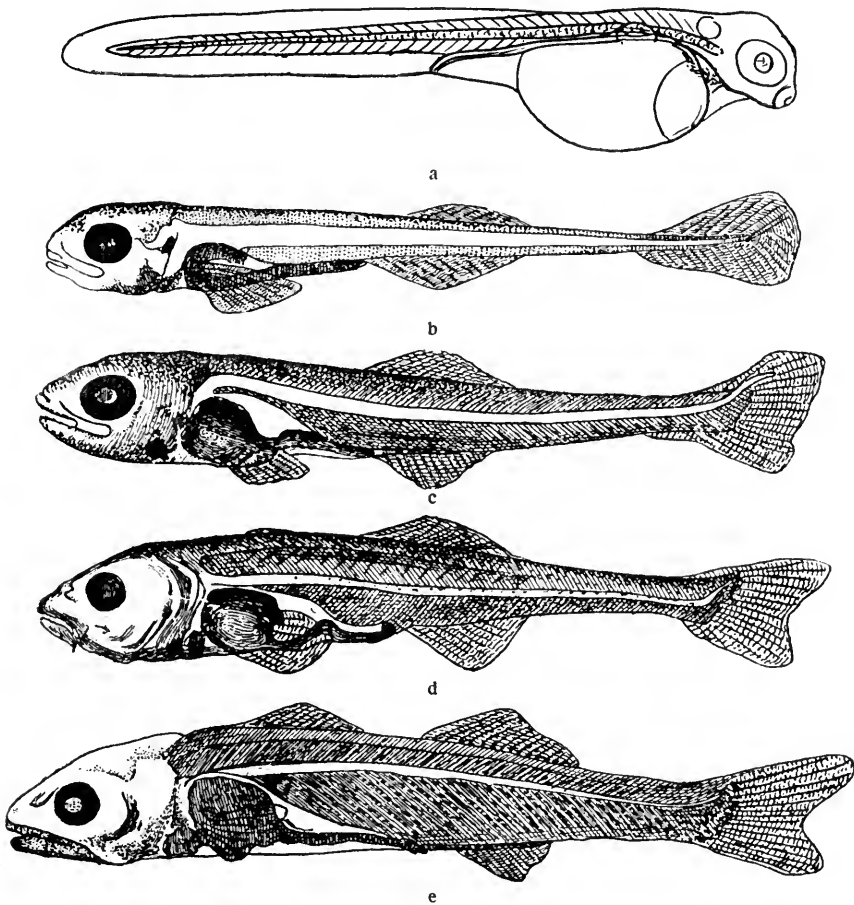
schwach angedeutet; Bauchflossen und 1. Rückenflosse fehlen noch vollständig. Der Dotter ist gänzlich resorbiert.

Die 12—13 mm lange Larve, etwa 1 Monat alt, zeigt die Pigmentierung in der vorher angedeuteten Weise, jedoch ist auf dem Körper schon eine Gruppierung in Querstreifen erkennbar; die Schwimmblase ist groß. In den unpaaren Flossen sind mehr oder weniger alle Strahlen ausgebildet, nur in der als schmaler Saum vorhandenen 1. Rückenflosse noch fehlend; die Anlagen der Bauchflossen sind deutlich, wenn auch noch klein; auch ist noch eine ansehnliche Präanalflosse vorhanden.

Ein 25 mm langes Fischchen ist noch durchscheinend, obwohl die früher erwähnte Pigmentierung noch intensiver geworden ist. Die Anordnung des Pigments in Quer-Binden ist erkennbar; die schwarzen Flecke der Rückenflossen aber und die rote Farbe der Bauchflossen ist noch nicht vorhanden; die Präanalflosse ist verschwunden; die Schwimmblase ist verlängert, sodaß sie fast bis zum After reicht. Die Schwanzflosse ist schon eingebuchtet. Alle Wirbel und Flossenstrahlen sind ausgebildet: D: 13—16 + 15—17 A: 9—12 Vert.: 21 + 20—21. Ein jüngeres Individuum von 17 mm Länge zeigt schon ziemlich dieselbe Entwicklungsstufe.

**Stizostedium lucioperca (L.)**(syn: *Perca lucioperca* L., *Lucioperca sandra* Cuv., *Perca volgensis* Pall.)1887. Ryder, J. A. Report U. S. Fish Commission f. 1885 pt. XIII p. 519.  
Fig. 45.1903. Borodine, N. Study of young fishes and fishlarvae p. 1—16 Fig. 1—4  
(in No. 8 des „Nikolsk Fish Hatchery“ Journal. russisch.)

Der Zander ist im östlichen Teile der Ostsee als Seefisch nicht selten und ist hier sowohl an der schwedischen wie an der finnischen Küste beobachtet worden, während er im bottnischen Meerbusen fehlt.

Fig. 5. *Stizostedium lucioperca* (L.)

- a) eben ausgeschl. künstlich gezüchtete Larve vom 15. 5. 02. 5,5 mm lg.  
Oberförsterei Siehdichum, Mark Brandenburg. Original.
- b) Larve vom 2./5. 00; 6,5 mm lg. Fischzuchtanstalt Nikolsk Rußland.
- c) " " " 12,5 " " " " "
- d) " " " 15 " " " " "
- e) " " " 19,5 " " " " "

b—e nach Borodine.

Die Laichzeit dauert von Ende April bis Mitte Juni. Der hellfarbige Laich klebt an Steinen und Pflanzen meist in Tiefen von nicht unter 10—16 Fuß.

Die eben ausgeschlüpfte Larve des Zanders ist ca. 5,5 mm lang mit großer Ölkugel im vorderen Teil des Dotters; der After liegt eine kleine Strecke, reichlich 0,5 mm, vom hinteren Dotterrande entfernt. Die Brustflossen sind angelegt. Pigment fehlt noch fast völlig namentlich auch in den Augen. Nur an der unteren Körperkontur hinter dem After sind einige zarte schwarze Pünktchen sichtbar. Diese letztere Pigmentreihe wird während der Dotterresorption wesentlich intensiver, und die Brustflossen nehmen an Größe sehr zu.

Einige ältere Stadien hat Borodine beschrieben und abgebildet. Bei 6,5 mm Länge sind die Flossenstrahlen in der Afterflosse und der zweiten Rückenflosse angelegt, während die Schwanzflosse den embryonalen Charakter noch bewahrt hat (Fig. 5b). Bei 12,5 mm Länge ist aber die hypurale Schwanzflosse auch ausgebildet und im Begriff unter der aufgebogenen Urochorda endständig zu werden (Fig. 5c). Dieser Prozeß ist bei einem 15 mm langen Exemplar nahezu abgeschlossen, während von der ersten Rückenflosse in diesem Stadium nur eben die erste Spur sichtbar ist (Fig. 5d). Bei 20 mm Länge (Fig. 5e) ist dann endlich auch diese Flosse soweit entwickelt, daß ihre Strahlenzahl erkennbar ist, und jetzt scheint nur noch die Entwicklung der Bauchflossen auszustehen.

D: 12—16 + 21—26 A: 13—16 Vert: 26+22.

### **Acerina cernua L.**

(syn: *Perca cernua* L., *Acerina vulgaris* Cuv.)

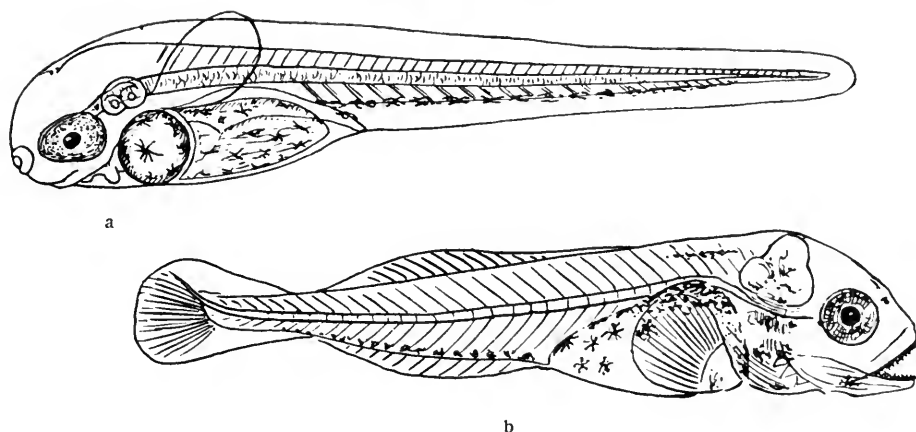
1894. Ehrenbaum, E. Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen, Abt. Helgoland. Bd. I S. 63 Taf. II Fig. 16—22.

Der Kaulbarsch ist eigentlich ein Süßwasserfisch und meidet, wo er in der See vorkommt, stärker gesalzenes Wasser; er findet sich daher in der westlichen Ostsee nur in brakischen Buchten; im östlichen Teil dieses Meeres ist er in den Haffen der preußischen Küste sowie im finnischen und bottnischen Meerbusen häufig.

Er laicht etwa gleichzeitig mit dem gemeinen Barsch im April und Mai, im Süden etwas früher, im Norden später.

Die Larven schlüpfen bei einer Temperatur von 10—12 ° C. in etwa 12 Tagen aus den am Grunde klebenden gelblichen Eiern von etwa 0,95 mm \*) Durchmesser aus. Ihre Gesamtlänge beträgt etwa 3 mm, wovon 1,2 mm auf den Dottersack entfallen, auf dessen Oberfläche sternförmige Pigmentzellen ziemlich gleichmäßig verteilt sind, während im vorderen Teile eine große Ölkugel von nahezu 0,4 mm liegt. Die Augen sind zunächst noch ohne Pigment; der After liegt dicht hinter dem Dottersack; die Brustflossen sind bereits vorhanden, aber äußerst zart und ziemlich klein.

\*) Anm. Die hier gegebenen Maße beziehen sich alle auf den Kaulbarsch der Elbe.

Fig. 6. *Acerina cernua* L.

- a) Larve, 5 Tage alt, 4,2 mm lang, vom 11./5. 93. Elbe. Nach Ehrenbaum.  
 b) „ 12 mm lang, vom 4./6. 93. Elbe. Original.

Pigment: schwarz, orangegelb und rot.

Larven von 5 Tagen sind etwa 4,2 mm lang, wovon 1,65 mm auf die Entfernung von der Kopfspitze bis zum After entfallen. Die Augen sind dunkel, und außer dem vorerwähnten Pigment des Dottersackes ist eine Reihe von Pigmentsternen längs der Basis des Afterflossensaumes aufgetreten. Das Blut beginnt sich zu färben, die Brustflossen sind sehr vergrößert und werden lebhaft gebraucht.

Die 14 Tage alten Larven von etwa 6 mm Länge besitzen nur noch einen spärlichen Rest des Dotters und der Ölkugel; die Pigmentierung ist sehr viel brillanter geworden; Gehirn und Rückenmark sind oberflächlich mit prächtig orange gelben, der Eingeweidessack mit lebhaft roten Pigmentflecken belegt, welche überall mit schwarzen Zellen vergesellschaftet sind. Letztere finden sich außerdem reichlich im Peritoneum. Das Blut ist lebhaft gefärbt.

Larven von 9 mm Länge zeigen im wesentlichen dasselbe Aussehen; die unpaaren Flossensäume ermangeln noch der Strahlen, nur auf der Unterseite des Schwanzes gelangen einige hypurale Knorpelstücke als Basis der definitiven Schwanzflosse zur Ausbildung.

Bei 12 mm langen Larven ist die Schwanzflosse ziemlich fertig gebildet; in der Analflosse und in der zweiten Rückenflosse erscheinen die Anlagen der Flossenstrahlen, während dieselben in der ersten Rückenflosse noch mehr oder weniger vollständig fehlen; letztere ist überhaupt nur als langer und sehr niedriger Saum vor der 2. Rückenflosse bemerkbar. Die Pigmentierung ist gegen früher im wesentlichen unverändert. Die Kiefer sind durch den Besitz zahlreicher spitziger Zähnen ausgezeichnet. Eine erhebliche Anzahl nicht minder spitzer aber etwas größerer Zähne steht zu beiden Seiten (oben und unten) des Schlundeinganges, wie man auf Balsampräparaten leicht erkennt. Auf dem Kiemendeckel ist ein Besatz von kleinen Stachelspitzen sichtbar. Der After liegt nur wenig vor der Mitte des Körpers. Die Brustflossen sind verhältnismäßig klein und ihre Strahlen noch ebenso undeutlich wie diejenigen

der unpaaren Flossen. Unterhalb der Brustflossen sind die kleinen Anlagen der Bauchflossen sichtbar. Die Wirbel sind in definitiver Zahl erkennbar.

Auch Larven von 15—19 mm Länge (Mitte Juni) haben noch eine sehr niedrige erste Rückenflosse und entbehren noch des Schuppenkleides. Doch sind alle Flossenstrahlen und Wirbel in definitiver Zahl ausgebildet: D: 12—14 + 11—14 A: 7—8. Vert.: 15 + 20—21. Die Färbung des ausgebildeten Fisches ist durch weitere Pigmentansammlungen auf dem Rücken entsprechend den späteren dunklen Bändern und Flecken, sowie auch durch einen zarten Silberglanz in der Bauchgegend angedeutet.

### **Roccus labrax (L.)**

(syn: *Perca labrax* L., *Centropomus lupus* Lacep., *Labrax lupus* Cuv.)

1888. Raffaele, F. Mitteil. Zool. Station Neapel VIII. p. 14. tav. I, 1—4 IV, 1, 2, 6.

1898. Holt, E. W. L. and L. W. Byrne, Journal mar. biol. assoc. n. s. V p. 333.

Im Bereich der nordischen Meere ist die südliche Nordsee und namentlich der englische Kanal das einzige Gebiet, auf welchem der Seebarsch in bemerkenswerten Mengen vorkommt. Die Laichzeit fällt nach Couch in die Monate Juli und August, nimmt aber nach neueren Beobachtungen (Holt) vielleicht schon im Mai ihren Anfang.

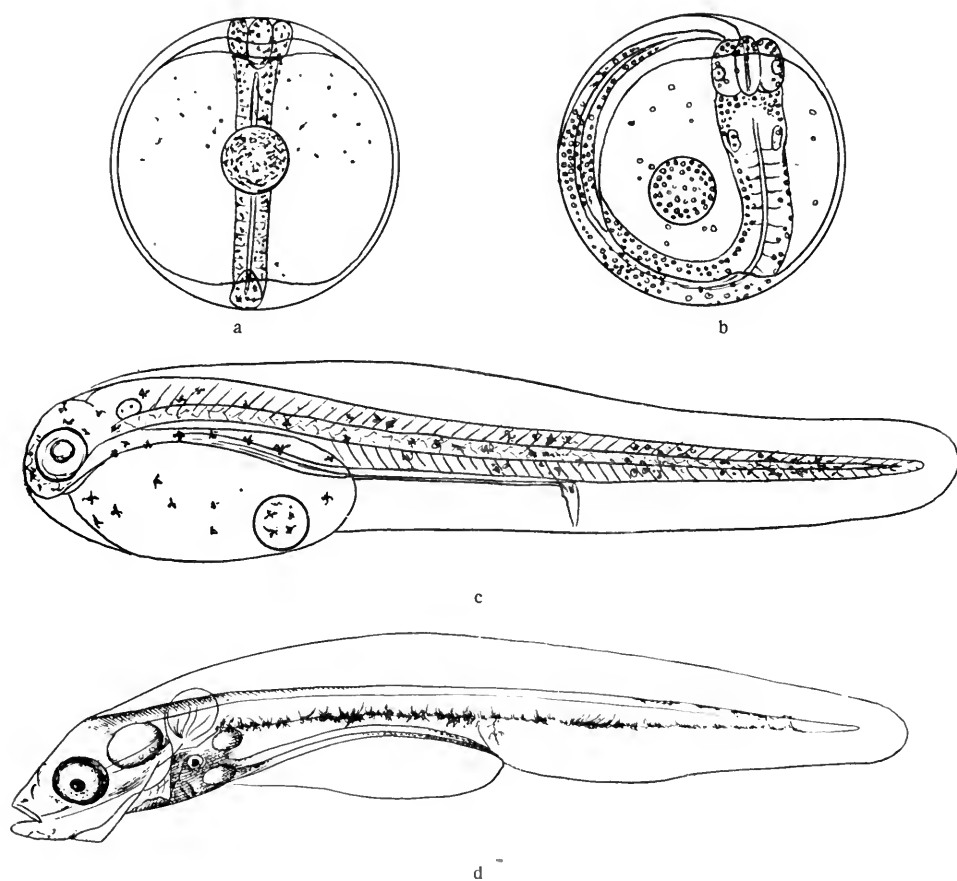
Holt fand, daß die unbefruchteten Eier eines großen (70 cm) seit lange im Aquarium zu Plymouth lebenden Weibchens Durchmesser von 1,25 bis 1,34 mm mit einer großen Ölkugel von 0,39—0,40 mm hatten. Völlig normale Eier, die nur im Mittelmeer beobachtet sind, waren dagegen nur 1,15 bis 1,2 mm groß mit einer Ölkugel von 0,33—0,37 mm.

Im Embryo entwickelt sich sehr zeitig schwarzes Pigment in ziemlich großen unregelmäßigen Zellen, und unmittelbar darauf tritt auch gelbes (im durchfallenden Licht braunes) Pigment auf, welches sich im weiteren Verlauf so vermehrt, daß es das schwarze ziemlich verdeckt. Die Pigmentierung ist reich und dicht und erstreckt sich auch auf die Hülle der Ölkugel und anscheinend auch auf den Dottersack. Die ausschlüpfende Larve ist nur 2,5 mm lang, vergrößert sich aber schnell auf ca. 3,9 mm. Die Ölkugel liegt am hinteren Rande des Dottersackes. Die Augen sind zunächst noch durchsichtig, Brustflossen fehlen; der After liegt eine erhebliche Strecke hinter dem Dottersack. Das Pigment ist am dichtesten auf der hinteren Körperhälfte und zwar in ca. 3 Anhäufungen vertreten, läßt dagegen die Flossensäume frei.

Am 6. Tage ist die Larve etwa 4,8 mm lang, die Augen sind schon ziemlich dunkel, den größten Teil des restierenden Dottersackes nimmt die große Ölkugel ein, die Schwimmblase ist bereits deutlich.

Bei älteren Larven von 10 Tagen und darüber, bei denen die Blutzirkulation erkennbar ist, zeigt das Pigment eine Tendenz, sich im ventralen Teil des Körpers zu sammeln.

Möglicherweise laicht der Seebarsch, wie schon Raffaele vermutet, ebensowohl im Süßwasser wie in der See; im ersteren Falle würden die Eier dann zu Boden sinken.

Fig. 7. *Roccus labrax* (L.)

- |  |  |
|--|--|
| a) Embryo vom 4./2. 99, Eidurchm. 1,17 mm          | } Rovigno an der Adriaküste (Identifizierung nicht völlig sicher). |
| b) „ „ 6./2. 99,                                   |  |
| c) Larve „ 7./2. 99, eben ausgeschlüpft;           | } Originale.   |
| 3,75 mm lg.  |  |
| d) Larve, ca. 2 Wochen alt; Neapel, nach Raffaele. |  |
- Pigment schwarz und gelb (im durchfallenden Licht braun), letzteres zunehmend.

Jedenfalls konnten die Eier und Larven brakisches Wasser gut vertragen (vgl. auch Holt l. c.). In dieser und in anderer Hinsicht verhält sich der nahe verwandte *Roccus lineatus* (Bloch) von der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten, welcher über 3 mm große zu Boden sinkende und Maifisch ähnliche Eier ablegt, offenbar sehr ähnlich. Die Abbildung, welche Ryder gibt (Rep. U. S. fish comm. XIII. (1887) p. 503) zeigt vollkommen den Charakter der europäischen *Roccus*-Larven. Man darf daher mit Ryder annehmen, daß die zahlreichen Abbildungen, welche Agassiz von Larven und Jungfischen des *Labrax* (-*Roccus*) *lineatus* gibt (Proceed. Americ. acad. arts and sciences vol XVII (1882) p. 274 pl. I pl. II fig. 3—4) mehr oder weniger ausnahmslos einer anderen Fischart zuzurechnen sind. Selbst die Larven der zwar verwandten aber doch schon stärker abweichenden *Morone americana* (Gmel.) (vgl. Ryder l. c. p. 518 pl. IX), welche aus sehr kleinen, im Süßwasser am Grunde klebenden Eiern stammen, zeigen gewisse allgemeine Charakterzüge der *Roccus*-Larven deutlicher als die von Agassiz abgebildeten Formen.

**Polyprion americanum (Bl. Schn.)**

(syn. *Polyprion cernium* Val., *Amphiprion americanus* Bl., *Epinephelus oxygéneios* Bl.)

1886. Emery, C. Mitteilungen d. zool. Station Neapel VI. p. 155 tav. 10 fig. 14.

Eine in den nordischen Gewässern sehr seltene, an den britischen Südküsten etwas häufiger beobachtete Form, welche ihre Hauptverbreitung in der Tiefe der südeuropäischen Gewässer hat. Die Eier und Larven sind nicht bekannt. Emery hat einen von der ausgebildeten Form wenig abweichenden Jungfisch abgebildet.

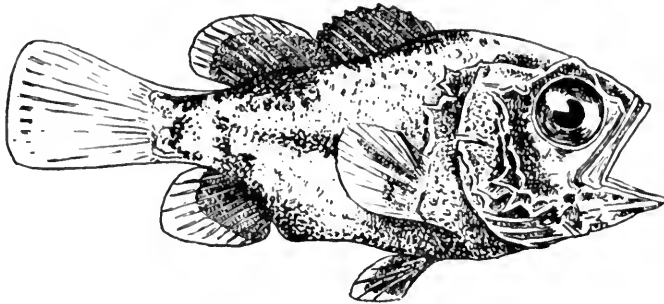


Fig. 8. *Polyprion americanum* (Bl. Schn.).  
Jungfisch vom April 1877, 14 mm lang. Neapel, nach Emery.

***Serranus cabrilla* (L.).**

(syn. *Perca cabrilla* L., *Holocentrus virescens* Bl., *Lutjanus serranus* Lacep., *Serranus marinus* Risso).

1888. Raffaele, Fed. Mitt. a. d. zool. Station Neapel, VIII. p. 19. tav. I Fig. 5. tav. II Fig. 1 u. 3.

1899. Holt, E. W. L. Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille, V, 2 p. 11 pl. IV Fig. 33—40 (Larven v. *S. hepatus* (?) und *Serranus* spec. var. ?)

Diese Form ist im Gebiet der nordischen Meere nur im englischen Kanal häufig; an der schottischen Ostküste ist sie vereinzelt beobachtet; die Laichzeit fällt hier wahrscheinlich (nach Day) in die letzten Sommermonate. Eier und Larven sind nur aus dem Mittelmeer bekannt, wo sie im Mai und Juni angetroffen werden. Das treibende Ei ist 0,90 mm groß mit einem Öltropfen von 0,15 mm. Das embryonale Pigment erscheint etwas später als bei *Roccus labrax*, aber in ähnlicher Ausbildung gelb und schwarz; das Ausschlüpfen der Larve erfolgt vorzeitiger als bei jener Art; der ellipsoidische Dottersack überragt nach vorn die Kopfspitze, die Ölkugel liegt in der Mitte seines unteren Randes; eine präanale Flosse ist in ähnlicher Weise wie bei *Roccus* ausgebildet. Der ursprünglich farblose embryonale Flossensaum erhält im Verlauf der Entwicklung alsbald einige charakteristische blaßgelbe bis weißliche



äußerst fein verzweigte Pigmentflecke. Auch das bestimmt angeordnete Körperpigment erfährt in den ersten Lebenstagen eine weitere Entwicklung. Am 4. oder 5. Tage ist der Dotter resorbiert und die Augen dunkel.

Holt hebt hervor, daß eine von ihm beobachtete leichte Opazität des Dotters wahrscheinlich eine Eigentümlichkeit aller Eier und Larven der *Serranus*-Arten ist. Indessen ist es zweifelhaft, ob seinen Beobachtungen Eier verschiedener Arten oder nur solche von *S. hepatus* zu Grunde gelegen haben. Er hält es auch für wahrscheinlich, daß Raffaele's Angabe über die ventrale Position der Ölkugel nicht das normale Verhalten wiedergibt. Demnach ist vielleicht die Lage der Ölkugel bei *S. cabrilla* ebenso wie bei *S. hepatus* u. a. normaler Weise in der vorderen Spitze des Dottersackes vor dem Kopfe der Larve. Die Länge der ausschlüpfenden Larve beträgt nach Holt etwa 2,5 bis 2,9 mm.

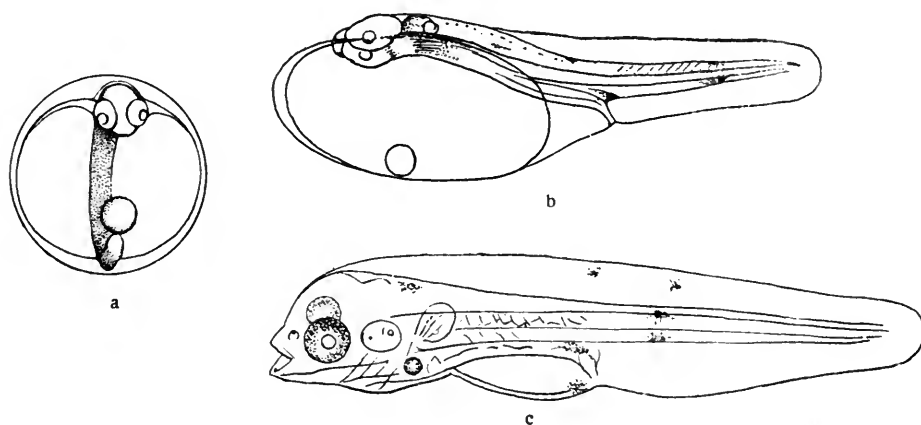


Fig. 9. *Serranus cabrilla* (L.)

- a) Embryo (Eidurchmesser 0,9 mm). Neapel  
 b) Larve, kurz nach dem Ausschlüpfen ca. 2,7 mm lang } nach Raffaele.  
 c) „ 4—5 Tage alt

Pigment schwarz und gelb.

Die Embryonal-Entwicklung einer amerikanischen mit *Serranus* verwandten Art *S. atrarius* = *Centropristis striatus* (L.) ist von H. V. Wilson im Bulletin of the U. S. Fish commission, vol IX for 1889 p. 209 ff eingehend behandelt worden.

## Fam. Sparidae. Meerbrassen.

Diese Familie ist in den nordischen Meeren äußerst spärlich vertreten und zwar, abgesehen von einigen gelegentlichen Besuchern anderer Arten, in nennenswerter Häufigkeit nur von den Arten

*Cantharus lineatus* Mont.

*Sparus centrodontus* (Delar).

„ *erythrinus* (L.)

„ *bogaraveo*. Brünn.

Alle diese werden an den britischen Süd- und Westküsten bisweilen mehr oder weniger zahlreich gefangen. *Cantharus lineatus* hat nach Beobachtungen im Zool. Garten zu Frankfurt a. M. festsitzende Eier. Die *Sparus*-Arten haben wahrscheinlich alle schwimmende Eier. Doch sind weder diese noch die dazu gehörigen Larven bekannt oder beschrieben. Für die Erkennung derselben bietet die Beschreibung der Entwicklungsformen von *Sargus Rondeleti* Cuv. (Raffaele l. c. p. 23) vielleicht gewisse Anhaltspunkte.

Auch verdient eine von Holt (Ann. du mus. d'hist. nat. de Marseille, vol. V p. 117 pl. III fig. 22—24) beschriebene, aber nicht identifizierte Form Beachtung, da sie möglicherweise einen Angehörigen dieser Familie repräsentiert. Das zugehörige Ei hatte in der Gegend der Mikropyle einen sehr eigenartigen warzenförmigen Aufsatz.

Jungfische von *Sparus centrodontus* von 1 Zoll Länge sind nach Couch, British fishes (1877) vol. I p. 238 im Januar an der englischen Küste beobachtet worden. Doch findet das Laichen dieses Fisches nach Ansicht des genannten Autors an der englischen Küste auch erst gegen Ende des Jahres statt.

## Fam. Mullidae. Meerbarben.

### *Mullus surmuletus* L.

1888. Raffaele, F. Mitteil. a. d. zool. Station Neapel, VIII. p. 20 tav. I fig. 6—8  
tav II fig. 5—7.
1891. Marion, A. F. Annales du mus. d'hist.-nat. de Marseille, IV, 1 p. 121.  
pl. II fig. 22. (?)
1899. Holt, E. W. L. Ebenda Bd. V, 2 p. 17 pl. IX fig. 105.
1900. Heincke, Fr. und E. Ehrenbaum. Wissensch. Meeresuntersuchungen  
Abt. Helgoland. Bd. III p. 279. Taf. X Fig. 26, 27.

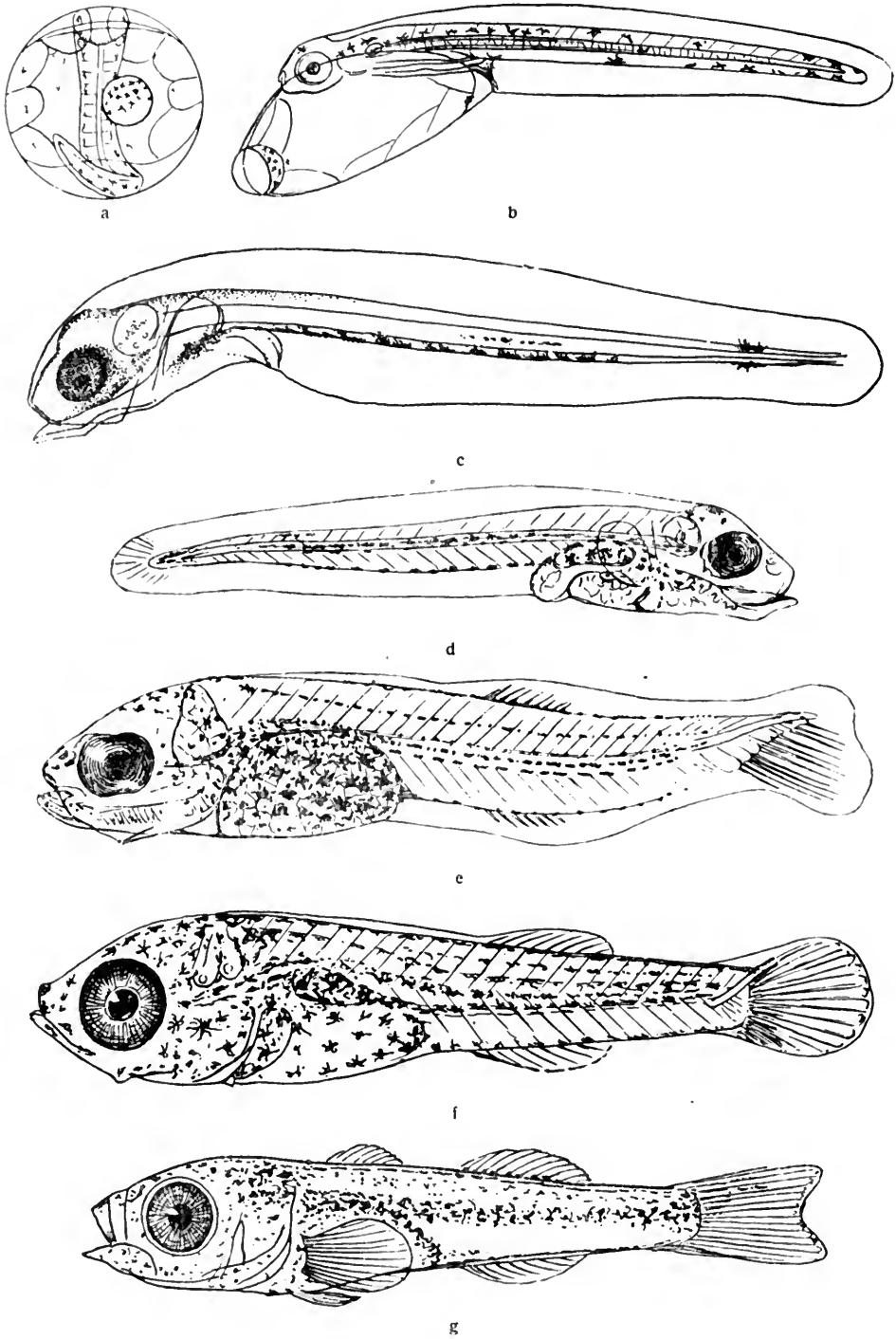
Die Meerbarbe, welche an den britischen Süd- und Westküsten bisweilen in größerer Menge gefangen wird, kommt auch in andern Teilen der nordischen Meere vor, z. B. in der südöstlichen Nordsee, und hier sind bei Helgoland auch ihre zuerst von Raffaele beschriebenen Eier und Larven beobachtet worden. Nach der Häufigkeit der Eier zu schließen kann der Fisch in der südöstlichen Nordsee nicht selten sein.

Die Eier schwimmen, haben einen Durchmesser von 0,81—0,91 mm, einen oberflächlich pigmentierten Dotter und eine große Ölkugel von 0,23—0,25 mm; das embryonale Pigment ist lediglich schwarz; als Laichzeit ist in der Nordsee bisher nur der Juni und Juli bekannt.

Die Ölkugel liegt im vordersten Teile des Dottersackes der ausschlüpfenden Larve; und dieser Teil überragt die Kopfspitze um etwa 0,3 mm, während der Dottersack im ganzen 1,07, die Larve 2,83 mm lang ist. Der After liegt in der vorderen Körperhälfte unweit des hinteren Dotterrandes. Das schwarze Pigment läßt die Flossensäume frei, desgleichen den Dottersack bis auf einige Sternchen im hinteren Teil desselben. Dagegen ist der Körper der Larve und die Hülle der Ölkugel kräftig pigmentiert. Die Augen werden erst während der Resorption des Dottersackes dunkel. Die Chorda der jugendlichen Larve ist größtenteils einzeilig.

Nach etwa 10 Tagen ist der Dottersack resorbiert; die Länge der Larve beträgt ca. 4 mm, die Augen sind dunkel und metallisch glänzend; das schwarze Pigment ist in einer Ventrallinie vereinigt, welche nach vorn im Dach des Eingeweidetasches endet; unweit der Schwanzspitze liegen 1—2 dorsale und 2 ventrale Pigmentsterne einander gegenüber; ferner ist jederseits neben der Chorda eine Pigmentlinie in Ausbildung begriffen, zu der ähnliche aber schwächere Linien über und unter der Chorda hinzutreten. Die Brustflossen sind klein.

Die nächste Zeit bringt einen weiteren starken Zuwachs an schwarzem Pigment und den Beginn der Flossenstrahlenbildung. Bei einer 7 mm langen Larve,

Fig. 10. *Mullus surmuletus* L.

a) Embryo vom 23.,6. 99 Helgoland; Eidurchm. 0,87 mm | nach Heincke und  
 b) Larve aus diesem Ei „ 26.,6. 99, 2,83 mm lg. } Ehrenbaum.

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| c) Larve von 6—7 Tagen, Neapel, nach Raffaele. | } Helgoland.<br>} Originale. |
| d) „ „ 10—12 Tagen vom 25./7. 04, 4,5 mm lang. |                              |
| e) „ vom 25./7. 04, 7 mm lang,                 |                              |
| f) Jungfisch vom 30./7. 94, ca. 8,5 mm lang,   |                              |
| g) „ „ 20./8. 95, „ 18 „ „                     |                              |
- Pigment bei a—e schwarz, bei f und g auch lebhaft silberglänzend.

welche mit jüngeren Stadien zusammen am 25./7. 04 unweit Helgoland gefangen wurde, waren die Strahlen der Afterflosse, der zweiten Rückenflosse und der hypuralen Schwanzflosse in Bildung begriffen. Das Pigment war besonders auf dem Eingeweidesack stark vermehrt. Zu den vorerwähnten Linien neben, über und unter der Chorda waren neue längs der dorsalen und ventralen Körperkontur und eine in der dorsalen Muskulatur verlaufende Längslinie hinzugetreten. Die auffallende Pigmentierung der Urochorda war ziemlich unverändert erhalten.

Diese letzteren höchst charakteristischen Pigmentflecke lassen sich auch noch beim 8,5 mm langen Jungfisch (Fig. 10 f) an dem in die definitive Schwanzflosse hineinragenden Urostyl erkennen. Bei diesem Fischchen ist die 2. Dorsale mit 9 und die Anale mit 8 Flossenstrahlen ausgebildet; an Stelle der 1. Dorsale ist nur ein sehr schmaler Saum sichtbar. Die Zahl der Wirbel läßt sich einigermaßen sicher zu  $10 + 14$  bestimmen. Die Brustflossen sind auffallend klein und unscheinbar. Die Bauchflossenanlage ist kaum angedeutet. Der ganze Körper ist dicht besät mit schwarzem Pigment, welches in besonderem Maße in der Otocystengegend, im Peritoneum und in den vorerwähnten Längslinien am Körper angehäuft ist. Besonders charakteristisch ist, daß das ganze Fischchen trotz seiner Kleinheit schon stark silberglänzend ist.

Letzteres ist in erhöhtem Maße der Fall — so zwar, daß auch das schwarze Pigment zum großen Teile dadurch verdeckt wird — bei einem Fischchen von ca. 18 mm Länge vom 29./8. 95 (Fig. 10 g). Bei demselben sind alle Flossen ausgebildet, auch die 1. Dorsale mit 7 Strahlen und die Bauchflossen. Die Schwanzflosse ist am hinteren Rande schon ausgeschnitten. Die Brustflossen sind von mittlerer Größe, aber gegen früher wesentlich vergrößert. Die Augen sind wie vorher sehr groß, die Bartfäden fehlen noch vollständig.

Auffallend ist, daß die Kopfform dieser und älterer Jungfische bis etwa zu 60 mm Länge in keiner Weise an die hohe Form des ausgebildeten *Mullus* sondern vielmehr an *Gadiden* erinnert (vgl. Malm, Ofvers. Vet. Akad. Förh., 1852 p. 224 tab. III fig. 1). In den Herbstmonaten erbeutete Jungfische von 50—90 mm Länge, welche bei Helgoland wiederholt in großer Zahl gefangen worden sind, besitzen bereits Bartfäden und neben dem Silberglanz lebhaft ziegelrote Färbung. Bei welcher Körpergröße die Bartfäden auftreten, läßt sich einstweilen nicht sagen. Ein 26 mm langes Fischchen vom 8. September 1900 besitzt noch keine Spur davon. Die rote Körperfarbe erscheint bei einer Länge des Fischchens von 50—60 mm.

## Fam. Bramidae.

Die Angehörigen dieser Familie sind durchweg Tiefseefische, welche einen sehr großen Verbreitungsbezirk haben; in den nordischen Meeren sind bisher die beiden Gattungen *Pterycombus* und *Brama* beobachtet. Einige zu diesen zu stellende Jugendformen, welche zwar nicht in den nordischen Meeren gefangen wurden, vielmehr im tropischen Teil des Atlantik, sind von Chr. Lütken beschrieben und abgebildet worden (cf. *Spolia Atlantica* in *Vidensk. Selsk. Skr.*, 5. Raekke, nat. og math. Afd. XII, 6 — 1880 — p. 491—504, tab. IV).

### *Pterycombus brama* Fr.

Diese äußerst seltene Form ist im Bereich der nordischen Meere einige wenige Male an der norwegischen Westküste beobachtet worden. Über ihre Fortpflanzung ist nichts bekannt. Lütken hat ein ca. 28 mm langes Fischchen beschrieben und abgebildet, welches wahrscheinlich zu dieser Art, sicher zur Gattung *Pterycombus* gehört. Dasselbe wurde in der Mitte des Atlantik bei 8° 24' n. Br. dem Magen eines *Orcynus germo* entnommen.

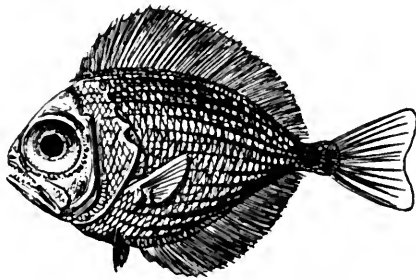


Fig. 11. *Pterycombus brama* Fr. (?)  
Jungfisch aus einem Albacora-Magen, Atlantischer Ozean unter 8° n. Br.  
28 mm lang, nach Lütken.

### *Brama Raji* (Bl.).

Zwei Vertreter der Gattung *Brama* werden von Smitt für die skandinavische Fauna angegeben. Von diesen ist die häufigere Form *Brama Raji*, ein Tiefseefisch von kosmopolitischem Charakter, dessen Verbreitungsgebiet sich von den Faröer bis zum Kap erstreckt.

Eine Reihe von Jungfischen dieser Gattung von 11 mm aufwärts, die Lütken beschrieben hat und die teils dem Magen größerer Raubfische ent-

stammten, teils nahe der Oberfläche im atlantischen Ozean gefangen wurden, gehören wahrscheinlich alle zu der Art *Br. Raji*. Die Jugendformen sind in der Form und Höhe der Flossen und des Körpers sowie auch in der Beschuppung, Bezahnung, Bewaffnung des Kiemendeckels u. a. m. wesentlich von der erwachsenen Form verschieden. Die Brustflossen werden mit dem Alter länger, die Bauchflossen kürzer.

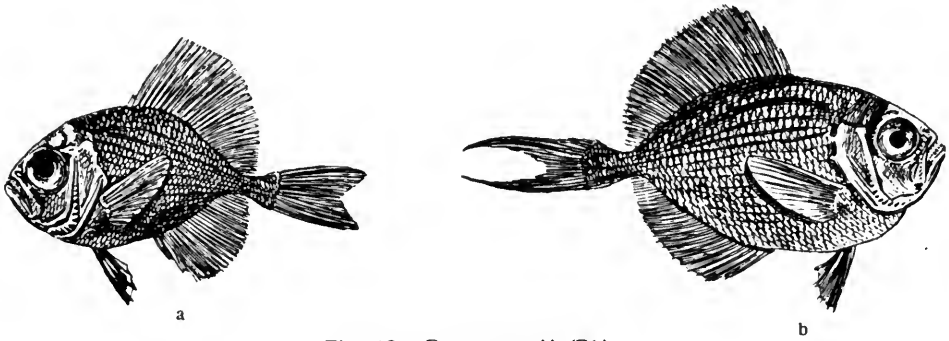


Fig. 12. *Brama raji* (Bl.)

- a) Jugendform von 16 mm Länge, Atlant. Ozean südl. vom Äquator.  
 b) " " 53 " " " " nördl. " "  
 nach Lütken.

## Fam. Carangidae.

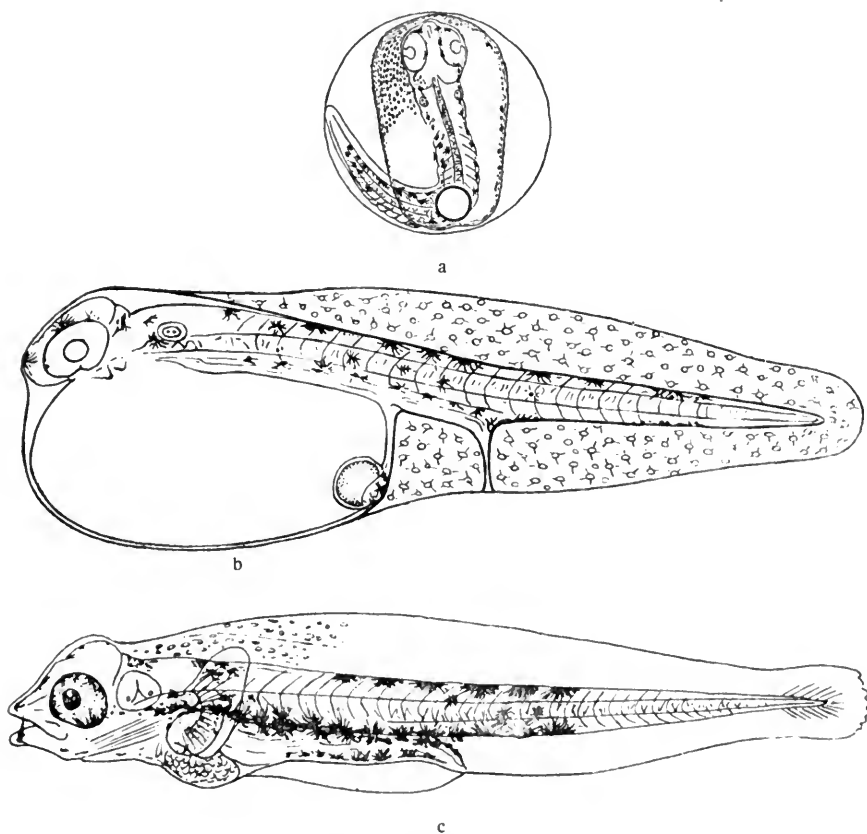
### **Capros aper** Lacep.

(syn. *Zeus aper* L., *Perca pusilla* Brünn.)

1889. Cunningham, J. T. Journ. M. B. assoc. n. s. I p. 10 pl. I Fig. 1 u. 2.

1897. Holt, E. W. L. Ebenda V. p. 41.

1899. " " " " Ann. d. mus. d'hist.-nat. d. Marseille Bd. V, 2 p. 26 pl.  
V fig. 43—48.



### **Capros aper** Lacep.

a) Embryo, kurz vor dem Ausschlüpfen (Durchm. 0,95 mm)

Ende Juni 1897. Plymouth

b) Larve, eben ausgeschlüpft 2,09 mm lg. „

c) Larve, einige Tage alt 2,9 mm lg. „

nach Holt.

Pigment schwarz und gelb (goldbraun in auffallendem Licht).



Dieser Fisch fehlt zwar in dem Hauptgebiet der nordischen Meere, ist aber an der englischen Südküste nicht selten. Er laicht dort von Juni bis August und seine schwimmenden Eier sind 0,91—1,01 mm groß mit einer Ölkugel von 0,15—0,16 mm, welche oft deutlich gelblich gefärbt ist. Der Dotter ist homogen, der perivitelline Raum klein. Schon vor der Ausbildung eines freien Schwanzes erscheint schwarzes Pigment im Embryo, bald darauf auch gelbes (goldbraun im auffallenden Licht) seitlich in der ganzen Länge des Embryo und in der Hülle des Öltropfens. Dann bedeckt sich die ganze Epidermis mit sehr charakteristischen aber nicht immer gleich deutlichen Bläschen.

Die ausschlüpfende Larve ist 2,1—2,5 mm lang; die Ölkugel liegt am hinteren Rande des Dottersacks oder doch nahe demselben ventralwärts. Die Flossensäume und der Dottersack, wenigstens im ganzen vorderen Teil, bleiben frei von Pigment. Der After liegt 0,25 mm vom hinteren Dotterrand entfernt und erheblich hinter der Mitte des Körpers.

Bis zur Resorption des Dottersacks vergrößert sich die Larve auf etwa 3 mm. Das Pigment wird wesentlich intensiver; namentlich auffällig ist ein schwarzes Band, welches im letzten Körperdrittel beginnend, an der ventralen Körperkontur sich nach vorn erstreckt und gleichzeitig die dorsale Fläche des Darmes einnimmt; diesem entspricht ein die dorsale Körperkontur begleitendes Pigmentband, welches indessen nur halb so weit nach vorn reicht. Die hinteren  $\frac{2}{3}$  des Schwanzes bleiben völlig pigmentfrei. Das gelbe Pigment zeigt die gleiche Verteilung wie das schwarze. Die Epidermis ist auch in diesem Stadium noch papillös.

Ältere Stadien sind nicht mit Sicherheit bekannt; vielleicht gehört hierzu ein 6 mm langer Jungfisch, den Holt ursprünglich (1897 p. 42.) als *Capros aper* bezeichnete, aber später (l. c. p. 339 u. 1899 p. 27) — entschieden irrtümlich — zu *Labrus rupestris* gestellt hat.

Vielleicht können die zahlreichen Abbildungen von Jugendstadien des *Temnodon saltator* L. (= *Pomatomus saltatrix* Gill), eines verwandten amerikanischen Carangiden, welche Agassiz u. Whitman (Memoirs of the mus. of comp. zool. Harvard Coll. vol. XIV, 1 [1885] pl. IV u. V) gegeben haben, dazu dienen, ältere Larven und Jugendformen von *Capros aper* zu erkennen.

### **Caranx trachurus L.**

(syn. *Scomber trachurus* L., *Trachurus saurus* Rafin., *Caranx semispinosus* Nilss.)

1893. Holt, E. W. L. Scientif. transact. roy. Dublin soc. V (2 s.) p. 9.

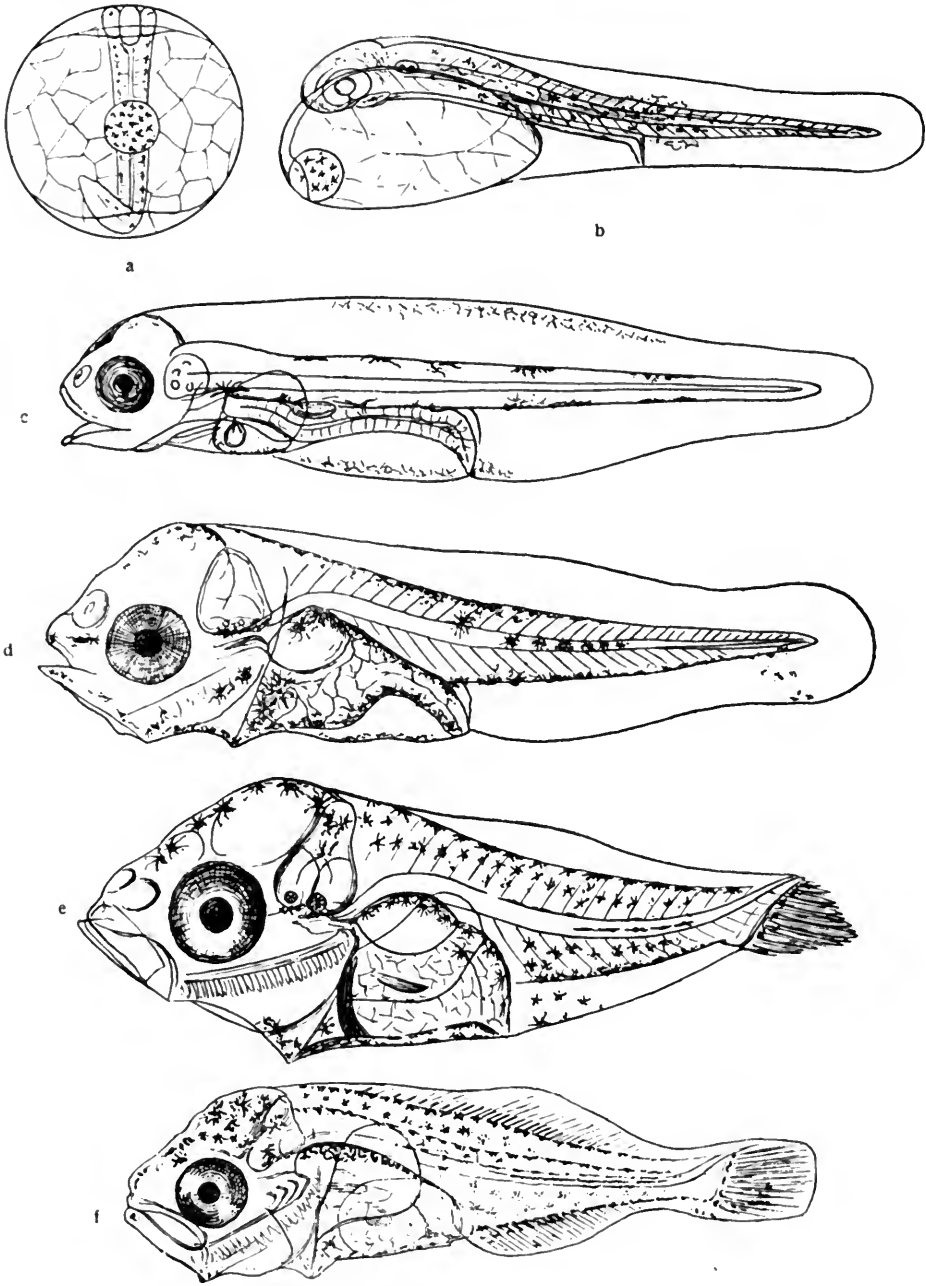
1894. Canu, E. Annales de la station aquicole de Boulogne s. m. II. p. 63—71 pl. V fig. 1—6.

1894. Holt, E. W. L. Journ. of the M. B. Assoc. III. n. s. p. 190 fig. 1—3.

1897. " " " " Ebenda V. n. s. p. 116—120 u. 340.

1899. " " " " Annales du mus. d'hist. nat. de Marseille V, 2 p. 27—31 fig. 53—63.

1900. Heincke, Fr. u. E. Ehrenbaum. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. III p. 277 tab. X Fig. 28—31.

Fig. 14. *Caranx trachurus* L.

a) Embryo vom 3/8. 97. Durchm. 0,94 mm.

b) Larve kurz nach dem Ausschlüpfen vom 6/8. 97. 2,6 mm lg.

c) Larve mit fast resorbiertem Dotter vom 6/6. 97. 3,2 mm lg.

Pigment bei a—c schwarz und gelbbraun bis orange-gelb.

d) Larve vom 16/7. 00. 4,7 mm lg.

e) " " 23/7. 00. 6 mm lg.

f) " " 28/7. 96. 10 mm lg.

a—c nach Heincke u. Ehrenbaum. d—f Originale; alle von Helgoland.

Die Eier der Bastardmakrele sind planktonisch, haben Durchmesser von 0,84 bis 1,04 mm, einen total segmentierten Dotter und eine Ölkugel von 0,19 bis 0,28 mm, welche oft rosen- oder kupferrot gefärbt ist. Mitte Juni beträgt der mittlere Eidurchmesser in der südlichen Nordsee 0,93 mm. Die Laichzeit fällt in der Nordsee in die Monate Juni bis August; im englischen Kanal auch schon Mai.

Von embryonalen Pigmenten tritt zuerst nur schwarzes, später auch gelbbraunes auf, welches im durchfallenden Licht mehr gelbliche, im auffallenden mehr bräunliche Töne zeigt. Letzteres ist zunächst in ähnlicher Verteilung vorhanden, wie das moosgrüne beim Makrelenembryo, nämlich in der Hülle der Ölkugel und in der Gegend der Otocysten; später wird es auch an andern Punkten des Embryo bemerkbar.

Die ausschlüpfende Larve ist nur etwa 2,5 mm lang; charakteristisch ist die Lage der großen Ölkugel im vordersten Teile des segmentierten Dottersackes, der den Kopf der Larve nach vorn zu nur unbedeutend überragt. Der After liegt eine erhebliche Strecke hinter dem Dotterrand und etwa um ein Drittel der ganzen Körperlänge von der Schwanzspitze entfernt. Während der Resorption des Dottersackes rückt er jedoch etwa in die Mitte des Körpers. Das braungelbe Pigment ist jetzt fast überall mit dem schwarzen vergesellschaftet. Besonders dicht ist die Pigmentierung in der Umgebung der Ölkugel, der Otocysten und des Enddarms; bald strahlt das Pigment jedoch von da auch auf die benachbarten Teile aus und speziell erscheint das gelbbraune auch auf den Flossensäumen, auf dem ventralen in einer Ansammlung um den Enddarm herum, auf dem dorsalen in mehreren ähnlichen Gruppen.

Etwas ältere Larven von 3,2 mm Länge (Fig. 14 c) haben mit der fast vollendeten Resorption des Dottersackes dunkle Augen erhalten. Auf den Flossensäumen hat sich das gelbe — im auffallenden Licht jetzt fast weißliche Pigment längs des äußersten ventralen und dorsalen Randes gesammelt. Das schwarze Pigment hat im Verein mit gelben Flecken eine charakteristische Anordnung im Verlauf der Körperkonturen angenommen. Über dem Darm ist bereits die Schwimmblase sichtbar. Letztere ist bei einer 4,7 mm langen Larve (Fig. 14 d) (After unmittelbar hinter der Körpermitte) erheblich vergrößert und nach vorn gerückt. In diesem Stadium, welches noch keinerlei Flossenstrahlen aufweist, ist die Pigmentierung im ganzen brillanter aber wesentlich unverändert, der präanale Flossensaum ist noch ziemlich groß, und eine charakteristische von 3 und mehr Chromatophoren gebildete schwarze Pigmentlinie verläuft auf dem Schwanzteil in der Region der späteren Seitenlinien jederseits über der Chorda; auffallend ist ferner die zartrote Pigmentierung der Brustflossen und die reiche Ausstattung der Operkulargegend mit Dornen und Stacheln.

Das 6 mm lange Fischchen (Fig. 14 e) zeigt bereits die auffallend hohe und gedrungene Körperform, welche den Jungfischen von *Caranx trachurus* eigentümlich ist. Der mächtige Kopf, welcher ebenso hoch wie lang ist, nimmt über ein Drittel der ganzen Körperlänge ein. Auf den Kiefern stehen kleine, stumpfe Zähne. Von unpaaren Flossen ist nur die hypurale Schwanzflosse angelegt, von dem präanalen Flossensaume persistiert ein kleiner Rest. Die

Schwimmlase ist enorm groß. Im Schwanzteil über der Chorda ist die vorerwähnte schwarze Pigmentlinie deutlich und bleibt es auch bei den älteren Stadien.

Bei einer Körperlänge von 10.—12 mm (Fig. 14 f) sind die Strahlen der unpaaren Flossen meist schon so weit angelegt, daß ihre Zahl annähernd festgestellt werden kann. A: 29—31 D: 8+29—32. Die Zahl der Wirbel ergibt sich gleichzeitig zu Vert.: 10+14. Die Pigmentierung hat an Intensität sehr zugenommen, läßt aber die ursprüngliche Form der Anordnung noch erkennen. Derartige und größere Jungfische finden sich scharenweise unter Schirmquallen (vgl. Holt l. c. 1899. Fig. 59—62).

## Fam. Scombridae. Makrelen.

Wenn man von der Makrele selbst absieht, so spielen die Angehörigen der Makrelen- und Thunfisch-Familie in den nordischen Meeren eine sehr untergeordnete Rolle. Nur infolge ihres stark ausgeprägten Wandertriebes gelangen sie bisweilen als Gäste auch in höhere Breiten. Ob sie dort aber jemals zur Fortpflanzung schreiten, erscheint mehr als zweifelhaft. Dazu kommt, daß man die Eier und Larven der Thunfischarten bisher so gut wie gar nicht kennt. Man kann höchstens vermuten, daß gewisse der von Holt aus dem Mittelmeer (Ann. d. Mus. d'hist. nat. d. Marseille V, 2 (1899) pl. I fig. 1—4) und von Agassiz und Whitman von der amerikanischen Küste (Mem. mus. comp. zool. Harvard coll. vol. XIV, 1 (1885) pl. XVII fig. 1) beschriebene Formen hierher gehören.

Sicher bekannt in seinen Eiern und Jugendformen ist von den makrelenartigen Fischen außer der Makrele selbst nur einer, nämlich der amerikanische *Scomberomorus maculatus* (Mitch.) (= *Cybium maculatum* Gthr.), dessen Entwicklungsreihe durch Ryder schon vor geraumer Zeit beschrieben wurde (vgl. Bulletin U. S. fish commission vol I p. 135—173 pl. I—IV (1882). Ferner verdient darauf hingewiesen zu werden, daß Chr. Lütken (in Vidensk. Selsk. Skrift. XII (1880) p. 482 tab. III fig. 1 u. 2) einige kleine Fische von 8—17 mm Länge beschrieben hat, die er als junge *Orcynus germo* ansieht, und bei denen die frühzeitige Ausbildung der ersten Rückflosse sehr auffällig erscheint. Die gemeinsame Berücksichtigung dieser Formen und der unten beschriebenen Makrelen-Eier und -Larven wird vielleicht förderlich sein, um die Zugehörigkeit unbekannter Eier und Larven zur Makrelengruppe zu ermitteln.

### **Scomber scombrus L.**

1879. Sars, G. O. Indberetninger t. departem. f. d. Indre om de i. 1864—70 anstill. undersögels. p. 150.
- 1889/90. Cunningham, J. T. Journal of the M. B. assoc. I. n. s. p. 25.—26 fig. 16—24.
- 1891/92. — Ebenda II p. 71 pl. IV fig. 4.
- 1891/92. Holt, E. W. L. Ebenda II p. 329 pl. XIV fig. 1 und p. 396.
1893. Holt, E. W. L. Scientif. Transact. roy. Dublin soc. 2. ser. vol. V p. 10—19 pl. I fig. 1—7.
- 1897—99. — Journ. M. B. assoc. n. s. V p. 112—116 fig. 1—4.
1899. — Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille V, 2 p. 32 fig. 106.
1899. Williamson, Ch. 17<sup>th</sup> annual rep. fish. board f. Scotland pt. III p. 125 pl. VI fig. 1—7 und 12. (Sind bestimmt keine *Scomber*.)
1900. Heincke, Fr. und E. Ehrenbaum. Wissenschaftl. Meeresuntersuch. Abt. Helgoland III p. 275.

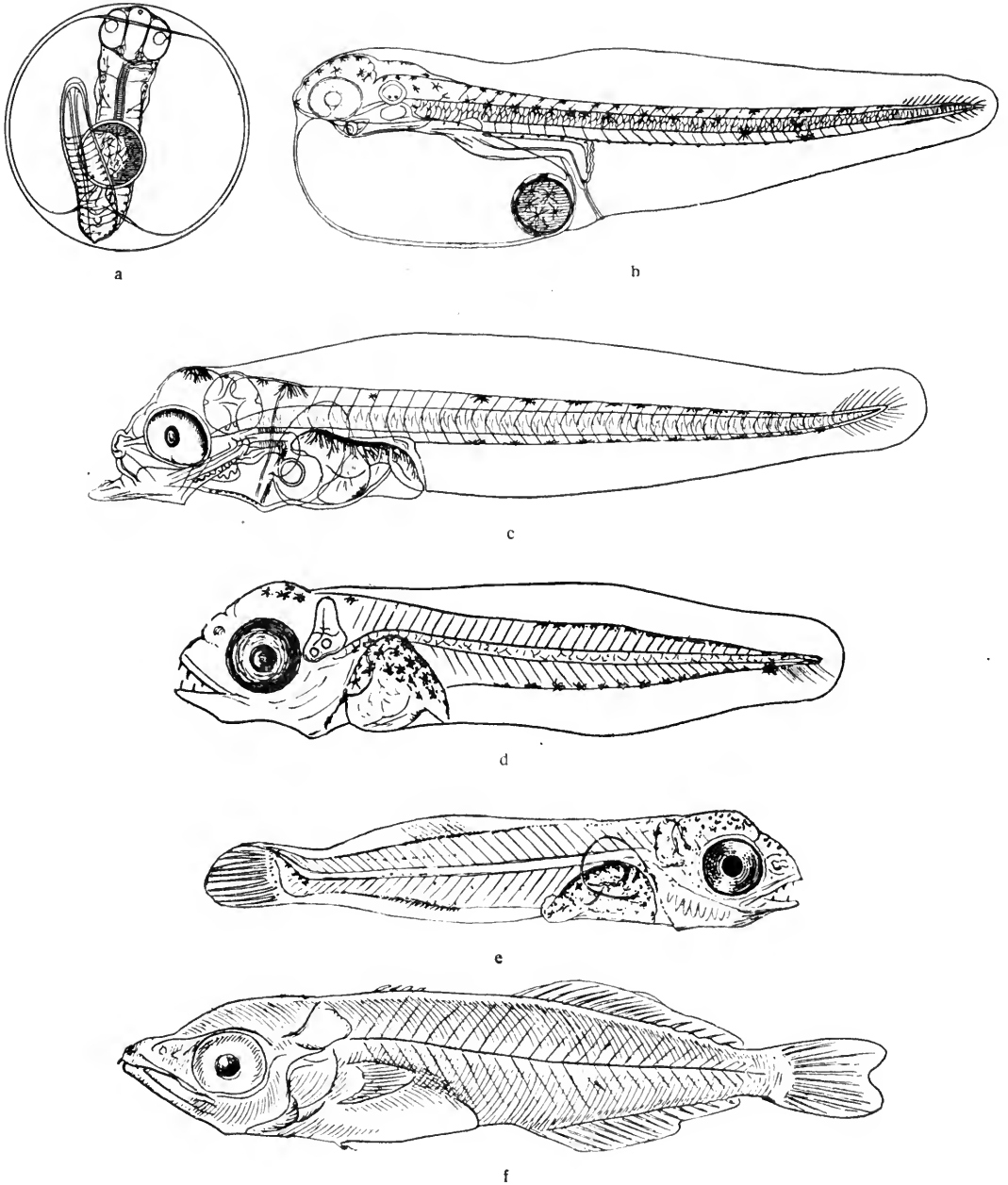
Das Ei der Makrele hat einen homogenen Dotter und sehr variablen Durchmesser von 0,97 bis 1,38 mm. Die große Ölkugel mißt 0,25 bis 0,35 mm und soll bisweilen wolkengrau gefärbt sein. Die Laichzeit fällt in den nordischen Meeren in die Zeit von Mitte Mai bis Anfang August. Im Embryo und in der einen Hälfte der Ölkugel erscheint sehr frühzeitig schwarzes Pigment in dendritischen Formen, welches auf dem Körper des Embryo gewöhnlich in 2 Längsreihen geordnet ist. Wenn der Embryo etwa zwei Drittel der Dotterperipherie umspannt, tritt dazu noch ein zweites in Farbton und in der Verteilung besonders charakteristisches Pigment von zunächst mattgrügelbem später — im durchfallenden Licht — moosgrünem Ton, der im auffallenden Licht gelb bis gelbbraun erscheint. Dieses Pigment ist in der Regel nur in zwei jederseits zwischen Augen und Otocyste liegenden kleinen Flecken und einem dritten in der Umhüllung der Ölkugel ausgebildet.

Dieses Pigment ist auch bei der ausschlüpfenden Larve von 3,5 bis 3,9 mm Länge in gleicher Art vorhanden und bisweilen noch um eine kleine auf der Stirn liegende Ansammlung vermehrt; es verschwindet bald nach der Resorption des Dottersackes. Letzterer sowohl wie die Flossensäume sind und bleiben pigmentfrei. Der After liegt im vordersten Körperdrittel.

Nach der Resorption des Dottersackes sind die Larven 4,5 bis 5 mm lang; das schwarze Pigment hat sich in je eine Reihe an der dorsalen und ventralen Körperkontur geordnet, von denen die letztere die intensivere ist und nach vorn zu in dem dichteren Belag des Eingeweidesackes endet. Die Augen sind tief blauschwarz und enorm groß. Auch auf der Stirn und auf den lateralen und ventralen Flächen des Eingeweidesackes ist mehr oder weniger verzweigtes schwarzes Pigment vorhanden. Der Darm hat eine Schlinge gebildet, über ihm ist die Schwimmblase bemerkbar.

Letztere ist bei wenig älteren Larven von 6—7 mm Länge (Fig. 15 d) ziemlich vergrößert und trotz des vermehrten Peritonealpigments deutlich; bemerkenswert sind die langen spitzigen und nach innen gebogenen Zähne, welche in geringer Zahl auf beiden Kiefern erscheinen. Im Schwanz ist die Anlage der hypuralen Schwanzflossenstrahlen in ihren ersten Spuren bemerkbar. Der After ist weiter nach hinten verschoben und liegt nur noch etwa zwei Fünftel der Körperlänge von der Kopfspitze entfernt. Die Brustflossen sind auffallend klein.

Bei einem Fischchen von 9,5 mm Länge ist der After noch weiter nach hinten gerückt, obwohl er die Körpermitte nicht erreicht. Neben der Schwanzflosse, deren heterocerke Bildung gut erkennbar ist, sind die Träger und Strahlen der Analflosse und der 2. Rückenflosse eben angedeutet; man erkennt bereits, was an älteren Stadien dann deutlicher hervortritt, daß die vorderen Strahlen in beiden Flossen dichter stehen als die hinteren (Fig. 15 e), und daß letztere die Anlage der 5 Flößchen darstellen, welche hinter den Rücken- und Afterflossen zur Ausbildung gelangen. Die Anlage der 1. Rückenflosse, welche erst bei einer Körperlänge von ca. 13 mm anfängt, deutlich zu werden (Fig. 15 f), ist kaum erkennbar. Die schwarze Pigmentierung ist im wesentlichen un-

Fig. 15. *Scomber scomber*.

a) Ei aus d. Auftrieb, 1,18 mm Durchm. Anfang Mai 1890 Irische See.

b) Larve bald nach dem Ausschlüpfen. 3,5 mm lang.

c) Larve ca. 9 Tage alt, 4,5 mm lang.

a—c. nach Holt (l. c. 1893.)

Pigment schwarz mit moosgrünen Flecken hinter den Augen und auf der Ölkugel.

d) Larve von 6 mm Länge v. 7. VII. 03 } Originale von Helgoland. Pigment

e) " " 11 " " v. 22. VII. 04 } wahrscheinl. nur schwarz.

f); " " 14 " " dänische Küste Ende Juli 1891. Nach Holt l. c. 1899.

verändert, nur erscheint die am Rücken entlang ziehende Linie kräftiger und kontinuierlicher.

Bei 14—18 mm langen Jungfischen sind die eben angedeuteten Veränderungen, speziell diejenigen, welche die Ausbildung der Flossen betreffen, mehr zum Ausdruck gelangt. Der Kopf entbehrt nach wie vor der dornigen Bewaffnung, doch ist hinter dem Auge eine starke Knochenleiste sichtbar. Der Oberkiefer ragt mit einem Paar kleiner, hakenförmiger Zähne über den Unterkiefer vor. Die Schwanzflosse erscheint äußerlich schon symmetrisch gebildet und ist leicht gegabelt. Kleine dunkle Chromatophoren finden sich fast in allen Teilen des Kopfes und des Rumpfes, größere im Vorderteil des Kopfes sowie längs der Flossensäume, namentlich kräftig an der hinteren Hälfte des Körpers. Die Bauchflächen sind etwas silberglänzend. Der vordere Ansatz der Afterflosse liegt eine erhebliche Strecke hinter dem After. Der Träger des ersten Flossenstrahles der Afterflosse lehnt sich an den unteren Dornfortsatz des 14. Wirbels, welcher der erste der Schwanzwirbelsäule ist. Die Gesamtzahl der Wirbel beträgt 13+17—18. Die erste Rückenflosse ist noch sehr klein, die hinter der zweiten Rückenflosse und der Afterflosse stehenden 5 Flößchen sind noch mit jenen durch einen gemeinsamen Saum verbunden. Auch zwischen der ersten und zweiten Rückenflosse ist der verbindende Saum selbst noch bei 18 mm langen Fischchen erhalten, dagegen ist diese Verbindung nach der Schwanzflosse hin schon bei 14 mm langen Individuen verschwunden. Sehr charakteristisch für diese Jugendstadien ist das eigentümlich zugespitzte Kopfprofil. Dasselbe ist jedoch zwischen Stirn und Kopfspitze nicht konkav wie in der Figur 15 f, sondern leicht konvex.



## Fam. Xiphiidae.

### *Xiphias gladius* L.

1873. Günther, A., Journal des Museums Godeffroy, Heft 2 p. 170. Heft 3 p. 265. Abb.

1880. Lütken, Chr. Vid. selsk. skr. Kbhvn. 5. R. nat. math. afd. vol. XII p. 441 tab. II Fig. 10 u. 11.



Fig. 16. *Xiphias gladius* L.

Jugendform von 37 mm Länge aus dem Atlantischen Ozean, nach Lütken.

Der Schwertfisch kommt im Mittelmeer und auf der amerikanischen Seite des Atlantik nicht selten vor, an den westeuropäischen Küsten ist er immer ein seltener Gast, obwohl er nordwärts bis Finmarken und ostwärts bis Gothland beobachtet worden ist.

Im Mittelmeer soll er im Frühjahr und Anfang des Sommers laichen; wahrscheinlich laicht er auch im offenen Ozean, da jugendliche Entwicklungsstadien von 10 mm Länge an dort von Lütken beobachtet worden sind (meist zwischen 20<sup>o</sup> und 39<sup>o</sup> n. Br.) Die Abbildung eines 37 mm langen Jungfisches gibt Anhaltspunkte zur Erkennung auch jüngerer Formen. Charakteristisch ist die dunkle Bänderung des Körpers und besonders der Flossen. Die verwandte Form *Histiophorus*, welche zum Vergleich dienen kann, hat Lütken auch in der 5,5 mm langen Larve und Günther in Jugendformen von 9, 14 und 60 mm Länge abgebildet. (cf. Reproduktionen in Lütken l. c., Günther, Handb. der Ichthyologie Fig. 89—92, einige auch in Smitt, Scandinavian fishes p. 117). Die mächtigen Occipital- und Präoperkular-Dornen der letzteren fehlen jedoch den jungen *Xiphias*, desgleichen jede Spur von Bauchflossen; auch ist bei *Xiphias* der Schnabel kurz mit breiter Basis und mit gleich langen Kiefern. Die jungen *Xiphias* sind im Gegensatz zu ihren Verwandten schon in den jugendlichsten Stadien mit fein gezähnten nebeneinander liegenden Schuppen versehen. Je 2 Reihen solcher Schuppen zu beiden Seiten der Rückenflosse und der Afterflosse machen sich durch erheblichere Größe bemerkbar.

## Fam. Lamprididae.

### **Lampris pelagicus (Gunn.)**

(syn: *Scomber pelagicus*, *Zeus guttatus*, *Zeus opah*, *Lampris luna*)

1835. Cuvier u. Valenciennes, Histoire natur. d. poissons vol. X p. 58 tab. 282.

Dieser Fisch gehört zu den atlantischen Tiefseefischen. Er ist vielleicht häufiger als die bisher immer nur vereinzelt gefangenen Exemplare andeuten. Übrigens ist er im atlantischen Gebiet von Teneriffa bis hinauf nach Neufundland, Island und norwegisch Finnmarken bekannt.

Die einzige Mitteilung über Entwicklungsformen dieses Fisches stammt von Cuvier, welcher (l. c.) leider ohne Angabe der Größe eine Jugendform abbildet, die im Golf von Gascogne gefangen wurde. Dieser Jungfisch glich vollkommen der ausgebildeten Form, nur hatte er wesentlich längere und zugespitzte Rücken- und Bauchflossen.

Fulton gibt an (19<sup>th</sup> annual rep. fish. board f. Scotld. pt. III p. 290.—1901), daß ein am 18. Oktober bei den Shetlandsinseln gefangenes über 1 m langes Weibchen weit entwickelte Ovarien besaß. Die Eier in demselben waren bis zu 0,82 mm groß und machten den Eindruck, als ob sie zu den frei schwimmenden zu rechnen sein müßten.

## Fam. Trachinidae.

### **Trachinus vipera Cuv.**

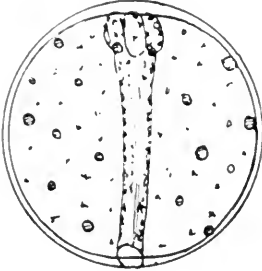
1884. Brook, G. Linnean soc. journ. Zool. vol. XVIII. p. 274—291, pl. III—VI.  
1886. Emery, C. Mitteil. zool. Station Neapel VI. p. 156. Taf. 10 fig. 16.  
1888. Raffaele, F. Mitteil. zool. Station Neapel VIII. p. 30 tav. I, 17—18. II, 11—12.  
1891. McIntosh, W. C. 9<sup>th</sup> annual rep. fish. board f. Scotld. pt. III p. 324 pl. X.  
1891. Holt, E. W. L. Scient. transact. roy. Dublin soc. 2. s. IV. p. 437 fig. 8, 15, 31, 32, 37, 38.  
1899. — Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille V, 2 p. 33—35, fig. 74.  
1900. Heincke, Fr. und E. Ehrenbaum. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland III. S. 274.  
1903. Boeke, J. Tijdschr. d. ned. dierkund. vereen. (2) Dl. VIII, 2 p. 148 pl. VII, 1—2.

Das Verbreitungsgebiet dieses Fischchens erstreckt sich von der Nordsee über die britischen, französischen und spanischen Küsten bis ins Mittelmeer. Während er für die skandinavische Fauna zu den größten Seltenheiten gehört, ist er an den sandigen Küsten der südlichen Nordsee einer der häufigsten Fische. Er hält sich gewöhnlich in Wasser von geringer Tiefe auf und liegt meist im Sandboden verborgen.

Die Eier sind planktonisch, haben einen homogenen Dotter und zahlreiche (6—25) \*) ziemlich gleichmäßig verteilte und gelb gefärbte Ölkügelchen von 0,026—0,079 mm, welche sich während der Embryonalentwicklung teilweise bis zum Verschwinden verkleinern. Der Eidurchmesser beträgt 1,006 bis 1,27 mm, wird aber (für die irischen und schottischen Gewässer) auch abweichend davon zu 1,25—1,37 mm angegeben. In der südlichen Nordsee beträgt um Mitte Juni die mittlere Größe 1,15 mm. Die Eier sind in der Zeit vom Mai bis zum September beobachtet worden.

Die Embryonalentwicklung dauert im Sommer 9—10 Tage. Die embryonalen Pigmente — spärliche schwarze und reichliche weißgelbe bis silbergraue, im durchfallenden Licht grauschwarze Zellen auf Körper und Dottersack — sind gewöhnlich am 3. oder 4. Tage vollkommen deutlich, während der Embryo kaum die Hälfte des Dotters umspannt. In der Folge vermehrt sich das Pigment sehr stark; das gelbe nimmt meist längliche und verzweigte, das schwarze mehr kleine rundliche Formen an. Besonders charakteristisch ist, daß schon beim Embryo die Anlagen der Bauchflossen hinter den Brustflossen erscheinen, wenn der Embryo den Dotter ganz umspannt. Kurz vor dem Aus-

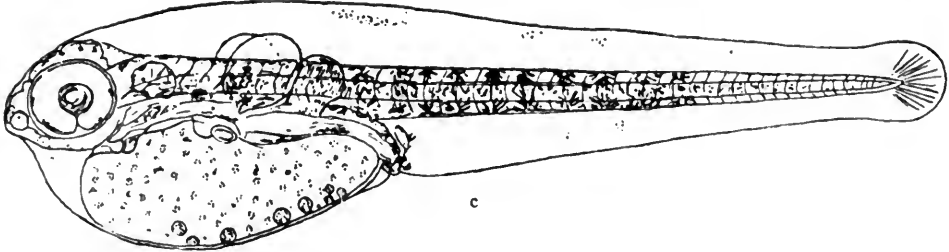
\*) Brook gibt an 20—30, Raffaele 4—10.



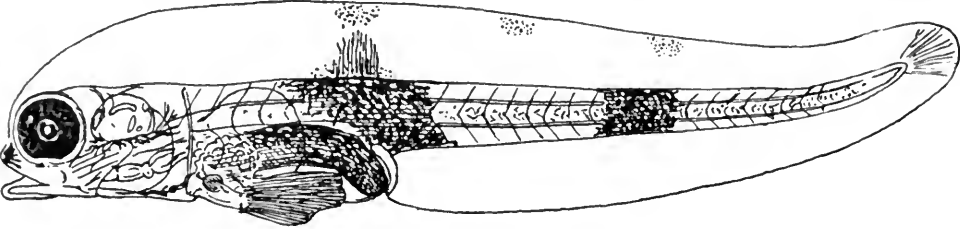
a



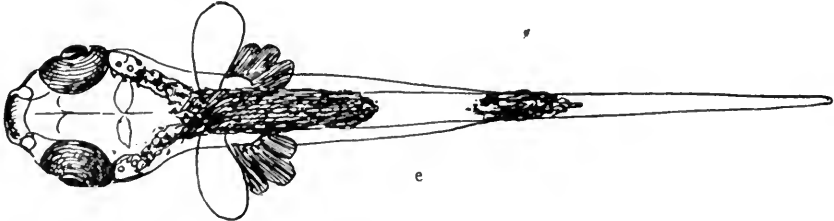
b



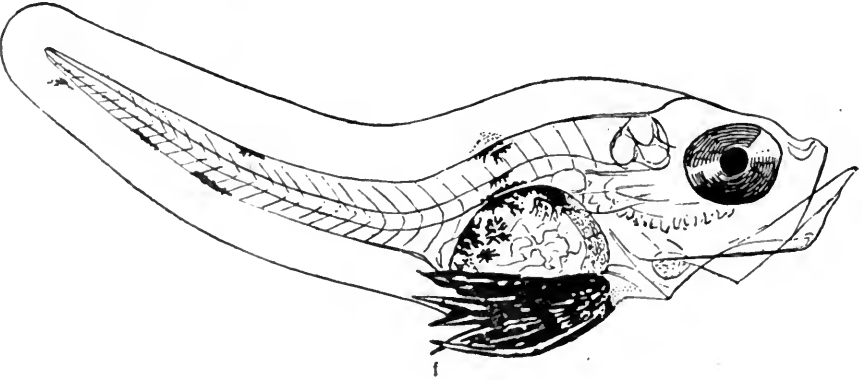
c



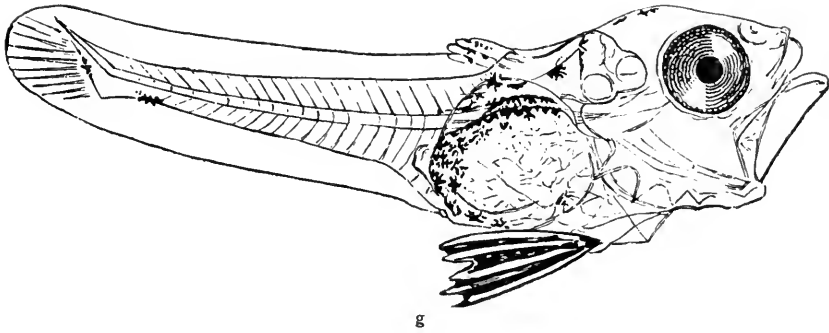
d



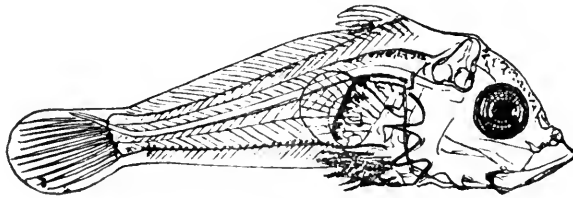
e



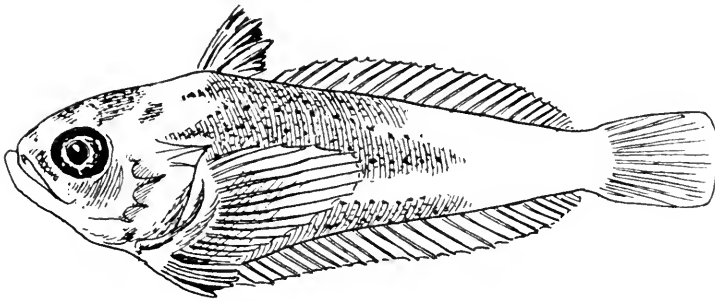
f



g



h



i

Fig. 17. *Trachinus vipera* Cuv.

- a) Embryo vom 15./7. 98. Helgoland. Dm. 1,10 mm } Originale.  
 b) " " 18./7. 98. " }  
 Pigment: spärlich schwarz und reichlich weißgelb bis silbergrau (im durchfallenden Licht grauschwarz) und gelbe Ölkügelchen.  
 c) Larve, unmittelbar nach dem Ausschlüpfen, 3,3 mm lang. Irische Küste.  
 d) Larve mit fast resorbiertem Dotter, 3,5 mm lang. Irische Küste.  
     c und d nach Holt l. c. 1891.  
 e) Larve während der Dotterresorption vom 21./7. 98, von oben gesehen. Helgoland. Original.  
 f) Larve vom 25./7. 04. 4,5 mm lang, Borkum Riff } Originale.  
 g) " " 19./8. 04. 6,6 " " Helgoland }  
 h) " " 25./7. 04. 8,3 " " Borkum Riff }  
 i) Jungfisch von 14 mm Länge. Plymouth. September 1897.  
     nach Holt l. c. 1899.

Pigment: neben d. schwarzen gelbes: in der Muskulatur über dem Eingeweidessack in die 1. Dorsale ausstrahlend, in den sechs Strahlen der Bauchflossen und im Eingeweidessack selbst, wo es gelbrot und metallisch glänzend ist.

schlüpfen beginnen die Augen dunkel zu werden, das schwarze Pigment tritt gegenüber dem gelben stärker hervor; die Öltröpfchen sind fast völlig verschwunden. Bisweilen scheint jedoch das Ausschlüpfen schon etwas früher zu erfolgen.

Jedenfalls tritt bald nach dem Ausschlüpfen der 3,27 bis 3,40 mm langen Larve das gelbe Pigment gegen das schwarze mehr oder weniger vollständig zurück, während der Dottersack schnell resorbiert wird. Nur an einigen Punkten der Flossensäume, besonders des dorsalen bleibt es mit mattem Ton erhalten und auch durch den dichten Pigmentbelag des Peritoneums scheint es hindurchzuschimmern. Der After liegt in der vorderen Körperhälfte unmittelbar hinter dem Dottersack. Das schwarze Pigment ist außer in den Augen, an der Nase, im Nacken und im Peritoneum in zwei Zonen auf dem Körper vorhanden, in einer größeren in der Aftergegend und einer kleineren auf der Mitte des Schwanzteils. Ganz schwarz sind auch die dadurch sehr auffälligen und grossen Bauchflossen, neben denen die blassen Brustflossen in der Profilansicht fast verschwinden. (Fig. 17 d und e).

Die nächstfolgenden Entwicklungsstadien konnten bisher aus dem Ei nicht gezüchtet werden und sind noch nicht beschrieben; es ist jedoch nicht daran zu zweifeln, daß die hier neben abgebildeten Larven hierher gehören, trotzdem es einige Mühe macht, ihre Pigmentierung auf diejenige der ältesten künstlich gezüchteten Stadien zurückzuführen. Es ist nämlich sehr auffallend, daß die beiden tiefschwarzen Pigmentbarren, welche die jüngsten Larvenstadien (d und e) besitzen, in der Folge fast völlig oder doch bis auf kleine Reste schwinden, sodaß die 4,5 mm lange Larve (Fig. 17 f) ein ganz verändertes Aussehen zeigt. Die schwarzen Pigmentmassen auf dem Eingeweidesack und in den vergrößerten Bauchflossen sind ziemlich unverändert geblieben, aber die Pigmentzone in der Aftergegend ist bis auf kleine nach vorn geschobene Reste und bis auf die schon früher vorhandene Ausstrahlung in den dorsalen Flossensaum verschwunden; ebenso sind von der hinteren Pigmentzone nur noch spärliche Reste vorhanden, welche in der Folgezeit eine weitere Reduktion erfahren. Die Bewaffnung des Praeoperculum ist in diesem Entwicklungsstadium nur erst in Andeutungen vorhanden. Die tiefschwarzen, von lebhaft gelben Flossenstrahlen durchzogenen Bauchflossen nehmen schon jetzt die eigentümliche Form und Stellung ein, die auch für alle späteren Larvenstadien ungemein charakteristisch ist und eine Verwechslung mit den sonst in den Bauchflossen oberflächlich ähnlichen *Motella* Larven völlig ausschließt: sie liegen dem Körper nicht seitlich an, sondern stehen sperrig und schirmförmig nach unten vom Körper ab. Diese Eigentümlichkeit der Bauchflossen verleiht den Larven von *Trachinus vipera* ein so charakteristisches Aussehen, daß man dieselben auch mit dem bloßen Auge leicht unter anderen Arten herauskennt.

Die 6,6 mm lange Larve (Fig. 17 g) trägt in der Pigmentierung im wesentlichen denselben Charakter. Diffuses gelbes Pigment mit schwarzen Chromatophoren findet sich im Rücken über dem Eingeweidesack und von hier in den dorsalen Flossensaum ausstrahlend, ferner in gelbrotem und metallisch glänzendem Ton auf dem Eingeweidesack selbst, und endlich wie vorher erwähnt in den Flossen-

strahlen der schwarzen Bauchflossen. In der Ausbildung der Flossen ist das auffallendste, daß die erste Rückenflosse, die bei andern Arten in der Regel sehr spät, meist sogar zu allerletzt zur Ausbildung gelangt, hier an erster Stelle entwickelt wird, sodaß 3—4 ihrer gelb und schwarz pigmentierten Strahlen sogar vor den Strahlen der hypuralen Schwanzflossenanlage deutlich werden (cf. auch Boeke l. c. p. 152). Die breite Pigmentbarre in der Mitte des Hinterkörpers ist völlig geschwunden, auch in ihren Resten. Im Schwanz bleiben nur 2 zarte Chromatophoren erhalten, eine an der Basis der Schwanzflosse und eine in der Gegend des Hinterendes der zukünftigen Afterflosse. Die Stacheln, welche die Bewaffnung des Praeoperculum bilden, sind sehr deutlich und meist sperrig, die beiden oberen sind größer als die beiden unteren; auch der große Operkularstachel ist bereits vorhanden.

Bei dem 8,3 mm langen Fischchen (Fig. 17 h) sind fast alle Flossenstrahlen schon ausgebildet, die Schwanzflosse ist endständig geworden, und die Bauchflossen, die weniger intensiv schwarz und nicht mehr vergrößert sind, treten weniger stark hervor als bei den jüngeren Stadien. Die farblosen Brustflossen sind vergrößert und reichen bis über den After nach hinten. Das Pigment in der ersten Rückenflosse, im Peritoneum, sowie in Stirn- und Rücken- gegend bleibt erhalten, desgleichen die vereinzelt Sterne an der Basis der Schwanzflosse und am Ende der Afterflosse. Ebenso wie die Flossen läßt auch die Wirbelsäule mehr oder weniger vollkommen die Zahl ihrer Elemente erkennen: D: 6—7+22—24 A: 25. Vert.: 11—12+23—24.

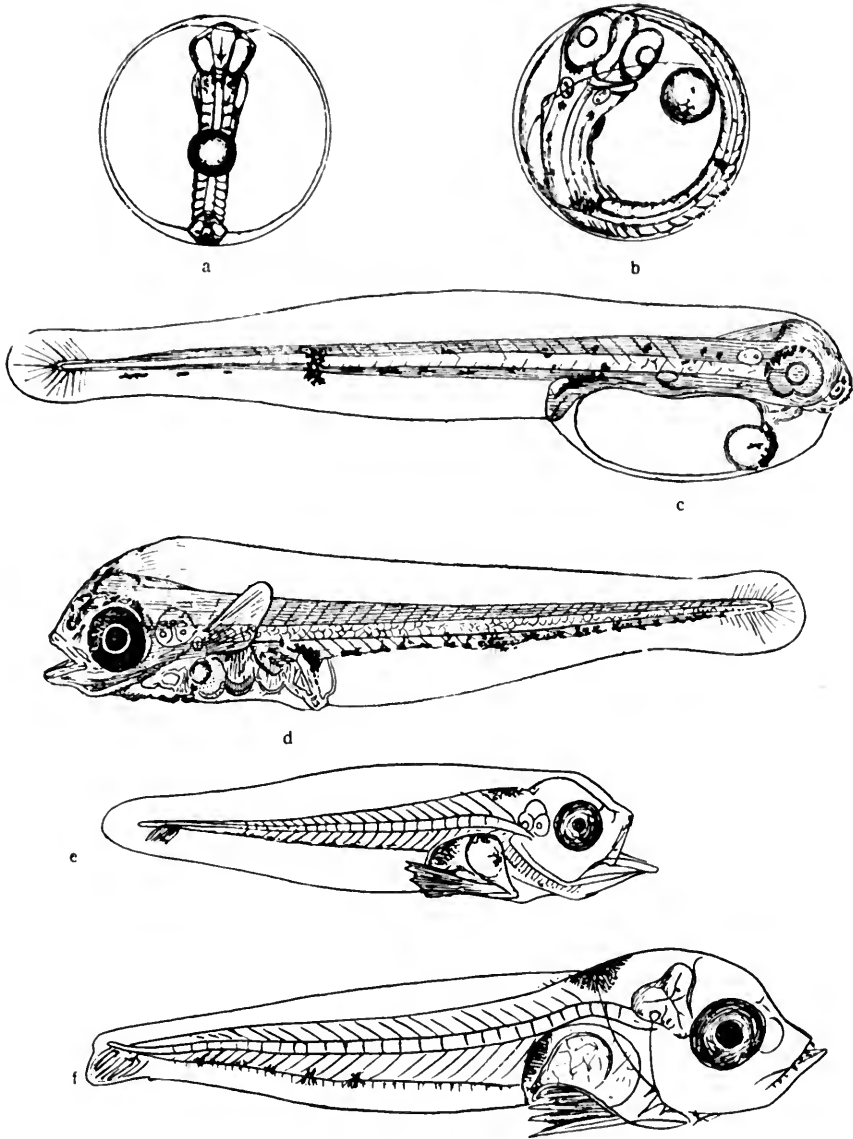
Fischchen von 13—15 mm Länge (Fig. 17 i) tragen vielfach schon die Züge des ausgebildeten Tieres. Die erste Rückenflosse und die Bauchflossen bleiben noch schwarz; im übrigen zeigt das Pigment (nach McIntosh) folgende Verteilung: Flecke auf der Schnauze, unterhalb der Augen, auf der Operkularregion, auf der Stirn, vor den Brustflossen, und ein breites dunkles Band von den Operkularstacheln nach hinten bis über die Mitte des Körpers hinaus und vom Rücken abwärts bis zur Seitenlinie.

Später (26—36 mm) zeigt das schwarze Pigment die Tendenz, sich in Längsreihen zu ordnen, eine längs oder gerade über der Seitenlinie, eine zweite längs der Basis der Rückenflosse und dazwischen eine mehr oder weniger doppelte Reihe, schließlich auch eine nicht immer gleich deutliche und mehr aufgelöste Reihe längs der Basis der Afterflosse.

Fischchen von 30 mm Länge und darüber haben schon ihren Aufenthalt im Sande des Grundes.

### **Trachinus draco L.**

1877. Couch, J. History of the fishes of the British Islands. vol. II p. 46  
(erwähnt Jungfisch von ca. 18 mm Länge).
1888. Raffaele, F. Mitteil. d. zool. Station Neapel, Bd. VIII. p. 30.
1903. Boeke, J. Tijdschr. d. Nederl. dierkund. vereen. (2) Dl. VIII, 2 p. 152  
pl. VII, 3—8.

Fig. 18. *Trachinus draco* L.

a) Embryo von 50 Stdn. Künstliche Befruchtung Ende Juli, holländ. Küste.

b) " " 98 " " " " " " " "

c) Larve, eben ausgeschlüpft aus diesen Eiern, 3,2 mm lang. "

d) " 5 Tage alt " " " 3,5 " "

a—d Pigment nur schwarz; nach J. Boeke.

e) Larve von 5 mm vom 6./8. 95; bei Helgoland } Originale.

f) " " 6,5 " " 15./8. 00; " " }

e—f Pigment schwarz, außerdem gelb bis orange im Eingeweidetrakt und dessen Umgebung.

Das Petermännchen gehört zu den Nutzfischen der Nordsee und ist namentlich im südlichen Teil derselben häufig; nordwärts ist es an den skandinavischen Küsten bis Bergen beobachtet, südwärts ist es bis ins Mittelmeer



und Schwarze Meer häufig. Auch in die Ostsee dringt es ein und zwar bis zur preußischen Küste, wo es indessen sehr selten ist.

Die Laichzeit fällt in die Monate Juni bis August. Die planktonischen Eier sind nach Boeke 0,94 bis 1,11 mm groß, haben einen homogenen Dotter und eine meist farblose, seltener mattgelbe Ölkugel von 0,19 bis 0,23 mm. Die Eihaut besteht aus zwei Schichten, deren innere bei jüngeren Embryonen meist fein gerunzelt erscheint, während die äußere durch zahlreiche gleichmäßig verteilte Porenkanälchen ein punktiertes Aussehen erhält, welches so ausgeprägt ist, daß es eins der besten Erkennungsmerkmale bildet.

Der perivitelline Raum ist sehr klein; die Inkubationsdauer beträgt bei Sommertemperatur nur 4 bis 5 Tage. Etwa 50 Stunden nach der Befruchtung (Fig. 18 a) sind die Konturen des Embryos deutlich und die ersten Spuren von Pigment, welches nur als schwarzes ausgebildet wird, werden hinter den Augen sichtbar. Dieses Pigment erinnert in seiner Verteilung (wenn schon nicht im Farbton) an das erste Pigment der Embryonen von *Scomber* und *Caranx*. Als bald tritt dann mit der Verlängerung des Embryos eine Vermehrung des Pigments ein, und nach Verlauf von 4 Tagen nach der Befruchtung, wenn der Embryo den Dotter vollkommen umspannt (Fig. 18 b), sind zu den vorerwähnten Ansammlungen hinter den Augen zwei kleinere hinter den Otocysten getreten, ferner solche auf der Nasenspitze über dem Enddarm, in der Mitte des postanalen Körperabschnitts und in der Umhüllung der Ölkugel; außerdem sind einige kleinere Pigmentzellen über den Körper und Schwanz des Embryos verstreut.

Eine entsprechende Pigmentverteilung zeigt die nach Verlauf von weiteren 24 Stunden ausgeschlüpfte Larve (Fig. 18 c), welche etwas über 3 mm lang ist. Die Ölkugel mit starkem Pigmentbelag auf ihrer Vorderfläche liegt am vordersten Ende des Dottersackes, der After sehr nahe dem Hinterrande desselben. Die Augen sind noch nicht dunkel. Die Dotterresorption vollzieht sich im Laufe der ersten Lebenstage (Fig. 18 d), die Augen werden tiefschwarz; das vorher auf der Ölkugel bemerkbare Pigment liegt jetzt an einer Stelle, wo das Hervorsprossen der Bauchflossen zu erwarten ist, die nicht so frühzeitig ausgebildet sind wie bei *Tr. vipera*, während die blassen Brustflossen wohl entwickelt sind. Im postanalen Körperabschnitt ist das Pigment an der ventralen Leibeskontur angesammelt. Besonders dicht ist es in der Mitte dieser Linie und über dem Darm im Peritoneum.

An diese künstlich gezüchteten Formen reihen sich einige planktonische Larven von 5 und 6 mm und darüber, welche im August bei Helgoland gefischt wurden, so befriedigend an, daß an ihrer Zugehörigkeit zu *Tr. draco* nicht zu zweifeln ist. Diese Larven sind ausgezeichnet durch große farblose Brustflossen und durch eigentümliche schwarze Bauchflossen, die denjenigen von *Trachinus vipera* ähneln, aber weniger sperrig und daher weniger auffällig sind. Die weitere Verteilung des schwarzen Pigments erinnert namentlich in dem jüngeren Stadium von 5 mm Länge (Fig. 18 e) sehr an die vorher erwähnte Larve. Doch ist eine im Zunehmen begriffene Pigmentansammlung in der Nackengegend neu aufgetreten; auch das Pigment im Peritoneum und nament-

lich über dem Enddarm ist ausgeprägter, während die Reihe längs der ventralen Körperkontur des Schwanzes im Abnehmen begriffen erscheint.

Neben dem schwarzen findet sich jetzt auch gelbes Pigment in geringer Menge und wenig hervortretend, besonders im Eingeweidesack und in dessen nächster Umgebung, während der Hinterkörper ganz frei davon bleibt.

Die Larven von 6 bis 7 mm Länge (Fig. 18 f) haben feine aber spärliche Zähne im Oberkiefer. Am hinteren Rande des Kiemendeckels sind mehrere Dornen sichtbar, von denen ein größerer dem Operkulum und 3 kleinere dem Praeoperkulum anzugehören scheinen. Die großen Brustflossen reichen bis zum After und sind blaß, pigmentlos und daher schwer sichtbar; die auffälligen Bauchflossen haben 5 Strahlen, deren Ränder und Verbindungshäute tiefschwarz gezeichnet sind. Die hypurale Schwanzflosse ist schon ganz deutlich, die Strahlen der Anale sind angedeutet und gestatten die Feststellung ihrer Zahl, was in der Rückenflosse nicht gelingt, da nur 2—3 Strahlen der 1. Dorsale spurenhaf angedeutet sind. Die Ausbildung der ersten Rückenflosse erfolgt also ähnlich wie bei *Tr. vipera* ebenso zeitig, wenn nicht noch etwas früher, als die der zweiten. Doch entspricht die Pigmentansammlung im Nacken von *Tr. draco* nicht der Lage der 1. Rückenflosse. Diese liegt vielmehr weiter nach hinten und ist zunächst pigmentfrei. Bei einer Larve vom 24./8. 03 von 6,3 mm Länge, von denen 3 mm auf den präanalen Körperabschnitt entfallen, ist die definitive Schwanzflosse unter dem leicht aufgebogenen Urostyl vollständig angelegt. Der Eingeweidesack ist ziemlich lebhaft orange gelb gefärbt und zeigt oberflächlich einen irisierenden Schimmer, den Vorläufer des Silberglanzes. Bei einer 6,8 mm langen Larve konnte die Zahl der Wirbel zu 42 festgestellt werden.

Für den ausgewachsenen *Tr. draco* lautet die Formel für Flossenstrahlen und Wirbel: D: 6—7+29—30 A: 33. Vert: 12—13+29—30 (nach Smitt 10—11 +30—31).

## Fam. Batrachidae.

Das einzige europäische Glied dieser Familie ist *Batrachus didactylus* (Bl.), welcher an der atlantischen Küste von Portugal vorkommt, und sehr vereinzelt auch in den nordischen Meeren — speziell vor der schwedischen Kattegatküste — beobachtet worden ist. Über die Laichzeit und die Jugendformen dieses Fisches ist nichts bekannt.

Der amerikanische Verwandte *Batrachus tau* L. (common toadfish), ist eine als häufiger Küstenfisch in jeder Beziehung gut bekannte Form. Im Juli und August findet man diesen Fisch im flachen Wasser, wo er die dort angeklebten Eier von Vogelschrotgröße oder die aus denselben entschlüpften Larven bewacht (vgl. Storer in *Mém. americ. acad. arts and sciences* (1855) n. s. vol V. p. 272). Ryder hat einige Embryonalstadien abgebildet (*Bulletin U. S. fish commission* vol. VI. (1886) p. 4—8 pl. I), welche die jungen Larven auch nach dem Platzen der Eihaut als festsitzende Tiere zeigen, selbst noch in einer Größe von 8 mm. Dagegen hat A. Agassiz (*Proceed. Amer. acad. arts and sciences* vol. XVII. (1882) p. 279 pl. XVI, 1) eine hierher gehörige 8 mm lange Larve abgebildet, welche schon den Dotterrest verloren hat und offenbar planktonisch gefischt wurde, obwohl sie gegen die älteste Ryder'sche Larve in der Entwicklung der Flossen zurücksteht. Eigentümlich sind die röhrenförmig ausgezogenen vorderen Nasenlöcher, welche nahe der Mittellinie des Körpers stehen; die hinteren Nasenlöcher sind einfache Poren.

---

## Fam. Pediculati.

Einigermaßen gut bekannt in seinen Entwicklungsformen ist nur ein Angehöriger dieser Familie, der unten aufgeführte *Lophius piscatorius* L. Es gibt in der Tiefe des atlantischen Ozeans und auch in der nördlichen Hälfte desselben noch eine Reihe von Vertretern dieser Familie, welche den Gattungen *Ceratias*, *Oneiroides* und *Himantolophus* angehören. Man weiß jedoch von diesen Fischen wenig, von ihrer Häufigkeit noch weniger und über ihre Jugendformen gar nichts. Etwas besser bekannt ist eine kleine Form dieser Gruppe, deren Heimat das Sargassomeer ist, und die von da aus gelegentlich, obwohl selten, auch weiter nach Norden bis in das arktische Gebiet gelangt ist; es ist *Antennarius histrio* L. (= *A. marmoratus* Gthr. = *Chironectes arcticus* v. Düb. u. Kor. = *Pterophryne histrio* Gill u. a.) Dieser Fisch baut wahrscheinlich Nester, in denen die Eier festgeheftet sind mittelst langer Fäden, die an zwei einander gegenüber liegenden Polen der Eier sitzen. Derartige Nester und ihre Eier von 1,5—1,7 mm Durchmesser sind öfters beschrieben, zuletzt von K. Möbius, der auch die einschlägige Literatur sorgfältigst zusammengestellt hat. (Sitzber. d. Akad. d. Wissensch. Berlin v. 6. Dezember 1894.) Indessen ist die Zugehörigkeit der Eier zu *Antennarius* nicht sicher; auch sind die Larven niemals ausreichend beschrieben oder abgebildet worden.

### **Lophius piscatorius L.**

(syn: *L. barbatus* Mont., *L. eurypterus* v. Düb. u. Kor.)

1861. Günther, A. Ann. a. mag. nat. hist. vol VII. 3.s. p. 190—4 pl. X  
Fig. C—E.
1882. Agassiz, A. Proc. americ. acad. arts and sci. XVII. p. 280 pl. XVI—XVIII.
1885. Agassiz, A., a. C. O. Whitman. Mem. mus. comp. zool. Harv. coll. XIV.  
p. 16, pl. VI.
1890. McIntosh, W. C., a. E. Prince. Transact. roy. soc. Edinburgh vol XXXV.  
pt. III p. 869 pl. XIX Fig. 6.
1891. Prince, E. 9<sup>th</sup> annual rep. fish. board f. Scotld. pt. III. p. 343  
pl. XIV, XV.
1903. Fulton, T. W. 21<sup>th</sup> ann. rep. fish. board f. Scotld. pt. III. p. 186 ff.

Der Angler oder Violinfisch ist im Mittelmeer und im ganzen atlantischen Ozean nordwärts bis Island und zum Varanger Fjord verbreitet; er kommt an den nordamerikanischen Küsten vor und ist in der Nordsee nicht selten; auch

in der Ostsee, namentlich im westlichen Teil derselben, wird er öfter angetroffen.

Die Eier dieses Fisches schwimmen und sind dabei gewöhnlich in riesigen Mengen von über einer Million zu langen Bändern aus gelatinöser Masse vereinigt. Diese Bänder sind ca. 10 Meter und darüber lang, 15 bis 45 cm breit (an den Enden gewöhnlich schmaler) und nur etwa 3 mm dick, sodaß die Eier alle in einer Schicht neben einander liegen. Die Bänder haben, je nachdem das Pigment in den Embryonen entwickelt ist, eine violettgraue bis schwärzliche Farbe. Die Eier liegen in der Schleimhülle gewöhnlich so dicht, daß sie polygonal gegeneinander abgeplattet sind. Es sollen aber auch isoliert schwimmende Eier vorkommen. Die Laichzeit fällt in die Sommermonate. An der schottischen Küste wurden Eier im Juli, an der englischen Südküste im Juni, im Skagerrak (von mir) Anfang Juli und an der amerikanischen Ostküste Anfang Juni und Ende August beobachtet. Die Angabe „Februar“ bei Prince l. c. beruht vielleicht auf einem Irrtum, doch scheinen für manche Gebiete auch die Monate März bis Mai als Laichzeit in Betracht zu kommen.

Der Eidurchmesser variiert zwischen 2,13 und 2,36 mm, der der Dotterkugeln, welche in einem ziemlich großen perivitellinen Raum liegen, von 1,32 bis 1,76 mm; die chromgelbe Ölkugel ist 0,53 bis 0,57 mm groß (Agassiz gibt für das Ei 1,75, für die Ölkugel 0,42 mm an).

Die Embryonen ähneln solchen aus festsitzenden Eiern; sie sind kurz, mit stumpfem Kopf und kleinem, den Dotter nur teilweise umfassendem Schwanz. Dichte Massen von schwarzem Pigment bedecken den Kopf, die Chorda und die Intestinalgegend und breiten sich weiter auch über Augen, Ölkugel und einige Dotterpartien aus.

Bei der ausschlüpfenden Larve ist der Dottersack noch groß, die abgeflachte Ölkugel liegt am hinteren Rande desselben. Neben dem schwarzen Pigment tritt kanariengelbes auf. Etwa 5 Tage später ist der Dottersack teilweise resorbiert, der Körper ist schlanker und der erste Rückendorn ist aufgetreten; die Bauchflossen sind als lange, stabförmige Gebilde vorhanden, die Brustflossen sind sichtbar, aber klein.

In der folgenden Zeit erscheinen hinter dem ersten Rückendorn zwei weitere; die stabförmigen Bauchflossen sind noch sehr verlängert, und an der Basis des ersten ist ein zweiter kürzerer Flossenstrahl aufgetreten, der sich auch alsbald erheblich verlängert. Die erste Anlage der definitiven Schwanzflosse ist sichtbar. Der Körper zeigt bereits eine Neigung zur dorsoventralen Abflachung, wobei die Augen auf die dorsale Fläche gerückt werden und nach oben gerichtet sind. Der Dottersack ist in diesem Stadium vollkommen resorbiert.

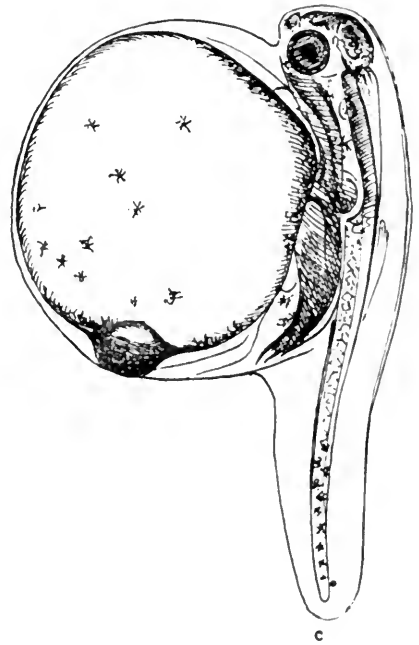
Die nun folgenden Larvenstadien sind sehr unvollkommen bekannt. McIntosh und Prince beschreiben eine Larve von 7 mm Länge (gefangen den 30./8.), welche Kaulquappen ähnlich aussieht und deren Kopf dorsoventral abgeplattet ist, sodaß die großen runden Augen nach oben gerichtet sind. Der Rachen ist groß, die Schnauze stumpf mit einer Einkerbung in der Mitte. Die Brustflossen sind fächerförmig und sehr groß, während die Bauchflossen



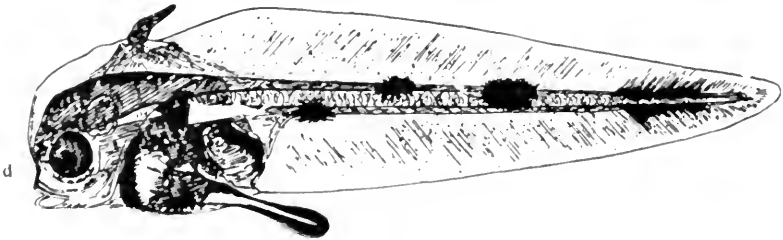
a



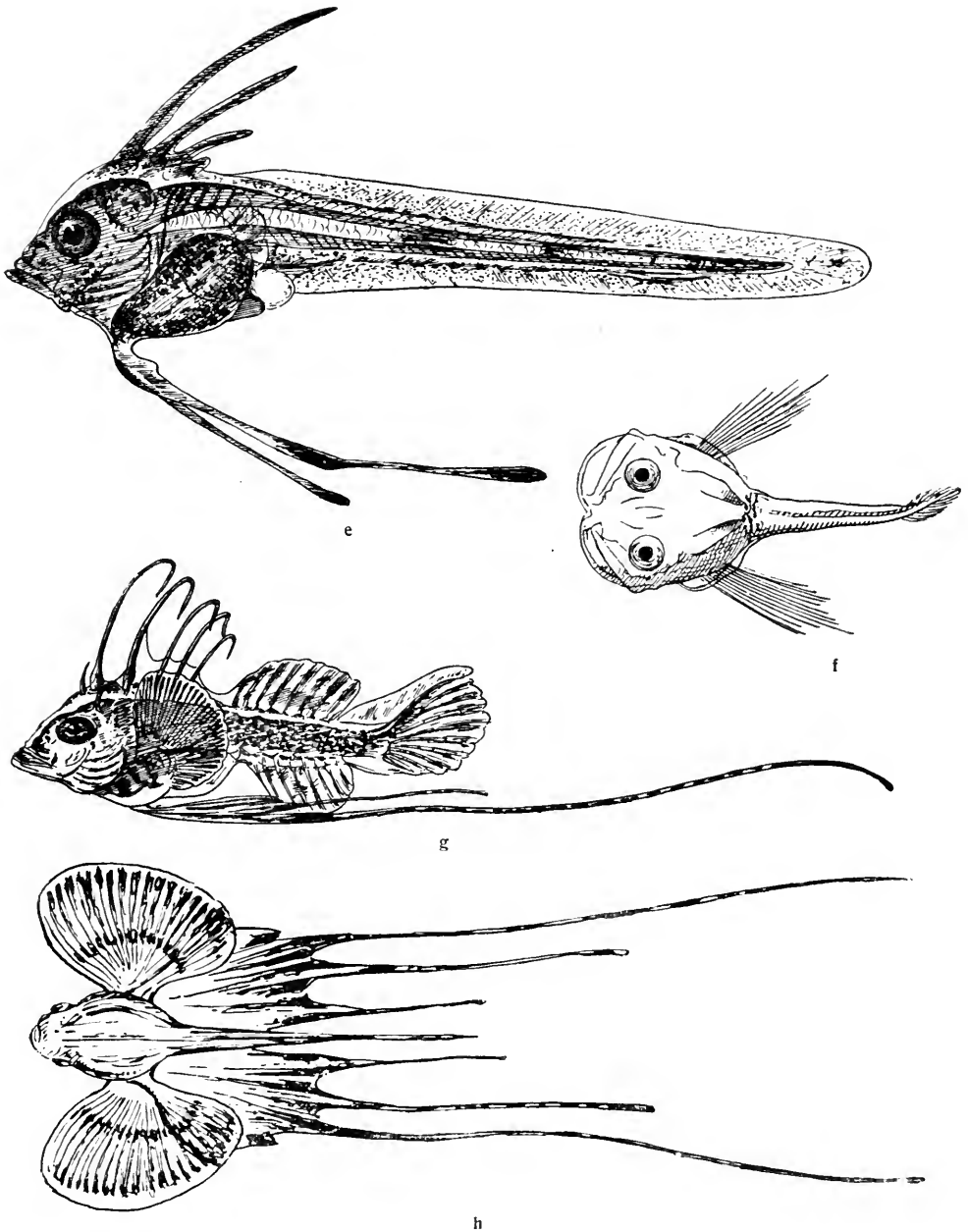
b



c



d

Fig. 19. *Lophius piscatorius* L.

- a) Embryonen in gemeinsamer gelatinöser Hülle. Ende August.  
 b) Embryonen in verschiedenen Entwicklungsstadien, stärker vergrößert.  
 c) Larve nach Resorption des Dottersackes.  
 d) „ ca. 15 Tage alt.  
 e) „ von ca. 7 mm Länge vom 30. August 86. bei d. Isle of May.  
 f) „ von ca. 30 mm Länge in 2 Ansichten.  
 g und h) Larve von 30 mm Länge in 2 Ansichten.  
 d—e und g—h nach Agassiz. f nach Prince.

auffallend klein erscheinen. Der embryonale Flossensaum ist zum Teil noch vorhanden. Die Kiemenspalten sind noch groß. — Außerdem ist durch Agassiz ein wesentlich älteres planktonisches Stadium von ca. 30 mm Länge bekannt geworden. Dasselbe besitzt zweite Rückenflosse, Afterflosse und Schwanzflosse in definitiver Ausbildung. Die erste Rückenflosse hat 6 Strahlen von verschiedener Länge; die Brustflossen sind fächerförmig groß, die Bauchflossen enorm lang und ragen mit dreien ihrer Strahlen mehr oder weniger erheblich über das Schwanzende hinaus.

Ältere Formen von ca. 80 mm Länge, welche wohl auch noch gelegentlich pelagisch angetroffen werden, zeigen schon deutlichere Hinweise auf die ausgebildete Form von *Lophius*. Derartige Exemplare sind von Günther aus dem Mittelmeer (l. c.) und von v. Düben und Koren von der norwegischen Küste beschrieben und abgebildet worden. (Vet. Akad. Handl. 1844 p. 63 tab. III. Fig. 1—3. Vgl. auch Smitt, Scandinavian fishes p. 142 Fig. 40, 1893).

Es hat den Anschein, als ob die europäischen Larvenformen von *Lophius* in mancher Beziehung von den amerikanischen abweichen.



## Fam. Scorpaenidae.

Von den Arten der Gattung *Scorpaena* kommt nur *Scorpaena dactyloptera* Delar. (= *Sebastes dactylopterus* Nilss. = *S. imperialis* Cuv.) in den nordischen Meeren vor und anscheinend nicht so selten, als bisher angenommen wurde. Die erwachsenen Fische werden öfters in nennenswerten Mengen an der norwegischen Küste gefangen. Jugendformen von 40—45 mm Länge, bei denen die unteren Strahlen der Brustflossen noch nicht getrennt waren, sind in großer Zahl südwestlich von Irland in 80 Faden Tiefe im August gefangen worden (Holt und Calderwood in Scientific transact. roy. Dublin soc. 2.s. V. (1895) p. 410). Auch in der Umgebung von Island sind neuerdings die Jugendformen von *Scorpaena* in sehr erheblichen Mengen durch den dänischen Forschungsdampfer „Thor“ gefangen worden (vgl. Johs. Schmidt in Skrifter u. a. Kommissionen f. Havundersøgelse No. 1 p. 46. 1904).

Obwohl es wahrscheinlich ist, daß die Art ovipar ist, so sind die reifen Eier bisher doch nicht bekannt geworden.

Leider ist auch die Kenntnis der verwandten Arten des Mittelmeeres eine so lückenhafte und unsichere, daß darin zuverlässige Hinweise auf die Entwicklungsformen von *S. dactyloptera* nicht gefunden werden können. Raffaele (Mittel. d. zool. Station Neapel VIII. (1888) p. 25 tav. II Fig. 10, 13 und 14) beschreibt ellipsoidische Eier von 1 : 0,75 mm Durchmesser, welche zahlreich in einer schwimmenden ovalen Schleimmasse eingebettet waren, mit homogenem Dotter, ohne Öl und mit tiefblauem Glanz. Dieselben stammen wahrscheinlich von *Sc. porcus*. Die dazu gehörigen Larven haben wenig Pigment und der vordere Teil der Rückenflosse ist eigentümlich aufgebläht wie bei manchen Gadiden. Diese und ähnliche Charaktere zeigen auch Larven, welche Holt (Ann. d. mus. d'hist. nat. Marseille V, 2 (1899) p. 123 pl. III Fig. 29—32) bei Marseille aus unregelmäßig konturierten aber einzeln frei schwimmenden Eiern erhielt, und welche er für *Sc. scrofa* L. zu halten geneigt ist. Die Eier sind 0,80—81 : 0,88—98 mm groß, ohne Öl; Embryonen und Larven ohne Pigment, mit größtenteils einzeliger Chorda, After eine kurze Strecke hinter dem Dottersack, embryonale Rückenflosse in ihrer ganzen vorderen Hälfte aufgebläht; Totallänge ca. 2,4 mm.

### **Sebastes marinus (L.)**

(syn: *Perca marina* L., *Sebastes norvegicus* Cuv., *Seb. viviparus* Kröy.)

1880. Collett, R. Norwegian North atlantic expedition 1876—78. p. 16 pl. I Fig. 3 und 4.
1887. Ryder, J. Bull. U. S. fish comm. vol VI. p. 92.
1898. Holt, E. W. L. Proceedings zool. soc. of London June 21. p. 550.
1904. Schmidt, Johs. Skrifter udg. af Kommissionen for Havundersøgelse No. 1 p. 46. Köbenhavn.

Sowohl die kleinere subarktische Küstenform (*S. viviparus*) als auch die größere borealisch-arktische Tiefenform (*S. norvegicus*), welche beide einer Art zugerechnet werden dürfen, sind vivipar. Die Laichzeit der letzteren (d. h. das Ausschlüpfen der Jungen) fällt an der norwegischen Küste in den Frühling von Mitte April bis Mitte Mai, während die kleine Form erst im Juli und August Junge zur Welt bringt.

Ryder beschreibt aus dem Mutterleibe genommene Embryonen von 6 mm Länge. Dieselben hatten eine große gelbe Ölkugel im vorderen Teil des Dottersackes; ein Pigmentstreifen zog sich an dem hinteren dorsalen Teil des Dotters und an dem oberen Rande der hinteren Schwanzhälfte entlang; die Augen waren dunkel. Brustflossen waren entwickelt, von den Bauchflossen dagegen keine Spur sichtbar. Auch eben geborene Fischchen sind nur etwa 6 mm lang; sie halten sich bis zu einer Größe von 60 mm in den oberflächlichen Wasserschichten auf. Bei Fischchen von 9,5 mm Länge sind in den embryonalen Flossensäumen außer der Schwanzflosse noch keine Flossenstrahlen sichtbar; von den Bauchflossen ist kaum eine Spur vorhanden. Die beiden parallelen Kämme in der Occipitalregion sind noch nicht entwickelt, wohl aber die Zähne auf dem Präoperculum. Bei Exemplaren von ca. 12 mm

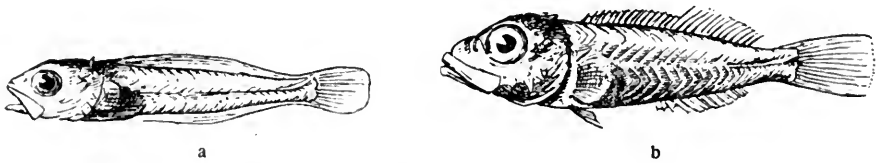


Fig. 20. *Sebastes marinus* (L.)

- a) Larve von 9,5 mm Länge v. 5./7. 77. 354 Km NW von Lofoten.  
 b) Jungfisch von 19 mm Länge 8./8. 77. 364 Km W von Lofoten.  
 nach Collett.

Länge sind die Strahlen der Brustflossen und die Dornen der Anale noch rudimentär; in der Rückenflosse sind noch keine Strahlen bemerkbar. Die Knochenleiste der Nackengegend ist jetzt teilweise entwickelt und endigt hinten in einen einfachen oder doppelten Dorn. Der Interorbitalraum ist breit und flach — ein Merkmal, welches das ausgebildete Tier von *Scorpaena dactyloptera* unterscheidet.

Bei Jungfischen von 19 mm Länge sind alle Flossenstrahlen in normaler Zahl entwickelt; Schuppen fehlen noch, und der Körper ist überall durchsichtig. Längs der Rückenflossen zieht sich eine Reihe schwarzer Pigmentpunkte hin; im Unterkiefer sind einige Zähne entwickelt. Die Knochenleiste des Nackens ist scharf ausgebildet und endet hinten in eine dreigabelige Spitze.

Derartige Jugend- und Larvenformen sind bei Spitzbergen und der Bäreninsel Anfang Juli und Anfang August und außerdem im Farøerkanal beobachtet worden. Neuerdings sind sie von dem dänischen Forscher Johs. Schmidt (l. c.) in der offenen See zwischen Island und Farøer in so ungeheuren Scharen angetroffen worden, daß in einem einzigen 20 Minuten dauernden Zuge mit dem Jungfischtrawl gegen 5000 Stück gefangen wurden.

## Fam. Cottidae.

Die Familie der *Cottus*-artigen Fische ist, wie bekannt, in den nordischen Meeren mit zahlreichen Arten vertreten, von denen die meisten den Aufenthalt auf flachen und bewachsenen Gründen bevorzugen. Einige, wie die Arten der Gattung *Cottunculus*, leben aber auch in sehr erheblichen Tiefen. Von den Entwicklungsformen der letzteren ist bisher nichts bekannt. Wahrscheinlich legen alle Arten ihre Eier am Grunde ab, wobei bisweilen die Embryonalentwicklung im Moment der Eiablage (nach voraufgegangener innerer Befruchtung) bereits ihren Anfang genommen hat, oder auch mehr oder weniger abgeschlossen sein mag. Die planktonischen Larven stehen dementsprechend durchweg auf einer hohen Stufe der Ausbildung.

Im Widerspruch hiermit steht der Umstand, daß Agassiz und Whitman (Mem. mus. comp. zool. Harvard coll. vol XIV, 1 pt. 1 (1885) p. 7 u. 10 pl. I—III) sowohl für *Cottus groenlandicus* C. u. V. (= *C. scorpius*) wie für *Hemitripterus americanus* C. u. V. planktonische Eier und dazu gehörige Larven gefunden und beschrieben haben. Daß die genannten Autoren sich im Falle des *C. groenlandicus* geirrt haben, unterliegt schon längst keinem Zweifel mehr; es ist aber auch wahrscheinlich, daß die als *Hemitripterus* beschriebenen Eier und Larven von irgend einem anderen Fische herkommen, der nicht zur Cottiden-Familie gehört.

Bezüglich der Entwicklungsformen ist am besten die Gattung *Cottus* und zwar in fast allen ihren Gliedern bekannt; nur die Zwergform *Cottus lilljeborgi* Coll., welche an den skandinavischen Küsten und den Faröer vorkommt, ist bisher in Jugendstadien nicht beobachtet worden. Vielleicht ist sie ziemlich selten, doch kann man darüber wegen der Kleinheit der Art (bis 54 mm lang) bisher nicht viel aussagen.

Auch einige andre spezifisch arktische Cottiden, deren Entwicklungsformen bisher unbekannt blieben, z. B. der in den nordischen Meeren ziemlich weit verbreitete *Centridermichthys uncinatus* (Rhdt\*), der auch im Skagerrak vorkommt, konnten im Nachfolgenden nicht berücksichtigt werden.

---

\*) Anm. Die Jugendformen dieser Art sind neuerdings von Johs. Schmidt östlich und nördlich von Island beobachtet, aber noch nicht beschrieben worden (Skrifter u. a. Kommissionen f. Havundersögelsø No. 1 p. 50. — 1904).

**Cottus gobio L.**

1855. Sundevall, C. J. Kgl. vet. akad. handl. Bd. I. p. 6 pl. I Fig. 1—4.

1900. Schneider, G. Acta soc. p. fauna et flora fennica XX. No. 1 p. 59  
Fig. 15 (?).

*Cottus gobio* ist im wesentlichen eine reine Süßwasserform; sie fehlt im eigentlichen Salzwassergebiet und findet sich nur im östlichen Teile der Ostsee von Gothland an, besonders in den schwedischen und finnischen Schären. Hier laicht sie vom Februar bis Mai.

Sundevall beschreibt Larven, welche am 30. Mai ausgeschlüpft. Dieselben waren am Tage nach dem Ausschlüpfen 8 mm lang und sehr weit entwickelt, insofern als in der zweiten Rückenflosse, in der Afterflosse und den Brustflossen die Strahlen schon in ihrer definitiven Zahl vorhanden waren, während die Schwanzflosse deutlich angelegt war. Der große schmutzig braungelbe Dottersack beherbergte im oberen vorderen Teil eine große Ölkugel. Die Wirbel schienen nicht ausgebildet zu sein, wohl aber die processus spinosi. Sehr auffällig war das wohl entwickelte Zirkulationssystem. Aus der Beschreibung Sundevalls scheint hervorzugehen, daß das aus der Leber austretende Blut in zahlreichen verzweigten und anastomosierenden Ästen von oben links nach unten rechts über den Dotter hinströmt und sich dann vereinigt in das Herz ergießt. Die unter der Wirbelsäule verlaufenden Hauptkörpergefäße, Aorta und Kardinalvene, hängen durch ein in der Schwanzflosse deutliches Gefäßnetz zusammen.

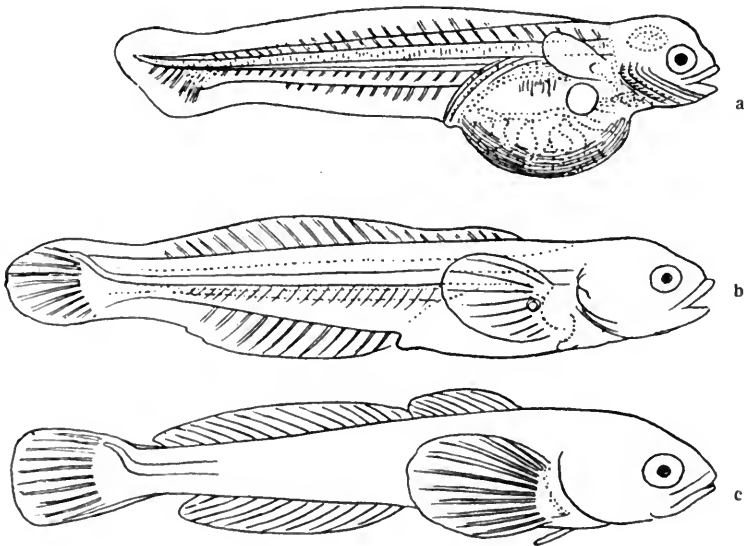


Fig. 21. *Cottus gobio* L.

- |   |  |
|---|--|
| a) Larve, 1 Tag alt, 8 mm lang; vom 30. Mai 54.       | } aus Eiern von<br>den Schären<br>von Stockholm<br>nach C. J. Sundevall. |
| b) " 10 Tage alt, 9 mm " " 9. Juni 54.                |  |
| c) Jungfisch, 22 Tage alt, 9 mm lang; v. 21. Juni 54. |  |

Die 10 Tage alte Larve war 9 mm lang; sie besaß außer den vorerwähnten Flossen auch eine erste Rückenflosse, die zunächst nur fünf Strahlen enthielt. Auch die Anlage der Bauchflossen war jetzt deutlich; der Dotter mit dem Öltropfen war sehr verkleinert. Der Kopf besaß schwarzes Pigment (in der Figur fehlend), welches sich alsbald sehr vermehrte.

Der etwa 3 Wochen alte Jungfisch war auch nur wenig über 9 mm lang; er ließ leicht die ausgebildete Form des Fisches erkennen.

Die von G. Schneider abgebildete Larve von *C. gobio* von 4 mm weicht in Größe und Pigmentierung (schwarzes Pigment ist fast gleichmäßig über den ganzen Körper verstreut) so sehr von den durch Sundevall beschriebenen Formen ab, daß man Bedenken tragen muß, sie mit denselben zu identifizieren. Daß die Jugendstadien von *C. poecilopus* Heck., der eine so weitgehende Übereinstimmung mit *C. gobio* zeigt, von den Entwicklungsformen des letzteren erheblich abweichen sollten, ist nicht sehr wahrscheinlich.

### **Cottus scorpius L.**

(syn: *C. groenlandicus* Cuv., *C. glacialis* Rich., *Acanthocottus variabilis* Ayres, *A. labradoricus* Girard, *A. ocellatus* Storer, *A. mucosus* Ayres).

1882. Agassiz, A. Proceed. americ. acad. arts a. sci. vol XVII. p. 285 pl. II Fig. 1 u. 2 (gehören vermutlich zu einer anderen *Cottus*-Art; pl. III ist überhaupt kein *Cottus*, desgl. Mem. mus. comp. zool. Harv. vol XIV. p. 7 pl II Fig. 1—5 kein *Cottus*.)
1885. Mc Intosh, W. C. 3. annual report fish. board f. Scotland pt. 3 p. 59.
1887. Cunningham, J. T. Transact. roy. soc. Edinburgh. vol 33. pt. I p. 103 pl. VI Fig. 2.
1890. Mc Intosh, W. C., a. E. Prince. Ebenda vol 35. pt. 3. p. 675 pl. I Fig 3 (nicht p. 861 — *C. bubalis*) pl. XIX Fig. 4.
1891. Mc Intosh, W. C. 9<sup>th</sup> annual rep. fish. board f. Scotld. p. 323 pl. X Fig. 6.
1893. Holt, E. W. L. Scient. transact. roy. Dublin soc. 2. s. vol V. p. 20—26 pl. IV Fig. 30—33, 35—38.
1896. Mc Intosh, W. C. 14. annual rep. fish. board. f. Scotland, pt. 3 p. 181.
1904. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresuntersuchungen Bd. VI, Abt. Helgoland, S. 131—137. Taf. III, Fig. 4—6. V, Fig. 35.

Dieser in den nordischen Meeren weit verbreitete Küstenfisch legt seine Eier in mäßigen Tiefen in Klumpen meist in den Monaten Dezember bis Februar ab. Das Ausschlüpfen der großen 7,4—8,6 mm langen Larven erfolgt etwa 5 Wochen darauf. Da Nordquist u. a. vor ihm beobachtet haben (Meddel. societ. pr. fauna et flora fennica pt. 26 — 1900), daß im Norden bei *Cottus scorpius* nach voraufgegangener innerer Befruchtung sich die Embryonen schon im Mutterleibe mehr oder weniger vollkommen entwickeln, so wird in diesem Falle das Ausschlüpfen entsprechend schneller der Eiablage folgen oder die Fischchen werden lebendig geboren.

Die natürliche Farbe der Eier — cremegelt bis dunkelrot — erhält sich

im Dotter der eben ausgeschlüpften Larve. Im vorderen Teil des Dottersackes ist die große Ölkugel sichtbar. Schwarzes Pigment in Form regelmäßiger Sternchen findet sich in charakteristischer Verteilung auf dem Kopf, in der Umhüllung der Ölkugel, besonders dicht und in Schabracken ähnlicher Anordnung im Peritoneum und in einer Reihe meist zarter Sternchen längs der Basis der Analflosse im hinteren Teile derselben. Im Kopf und Vorderkörper findet sich neben dem schwarzen Pigment auch chromgelbes. Sehr lebhaft und in die Augen fallend ist die Blutzirkulation wie bei fast allen Larven, welche aus festsitzenden Eiern stammen, und zwar neben der Aorta und der entsprechenden großen Vene, welche beide dicht unter der Chorda verlaufen, ein einziges großes Dottergefäß, welches mit zahlreichen Ästen aus der im venösen Kreislauf liegenden Leber entspringt, und von links oben nach rechts unten verlaufend vorn in den sinus venosus des Herzens einmündet; außerdem Arterie und Vene, welche das Blut im Kopfe verteilen. Der After der Larve liegt unmittelbar hinter dem Dottersack und um nicht ganz zwei Fünftel der Totallänge von der Kopfspitze entfernt. Die Brustflossen sind unscheinbar und ebenso wie die embryonalen Flossensäume vollkommen farblos.

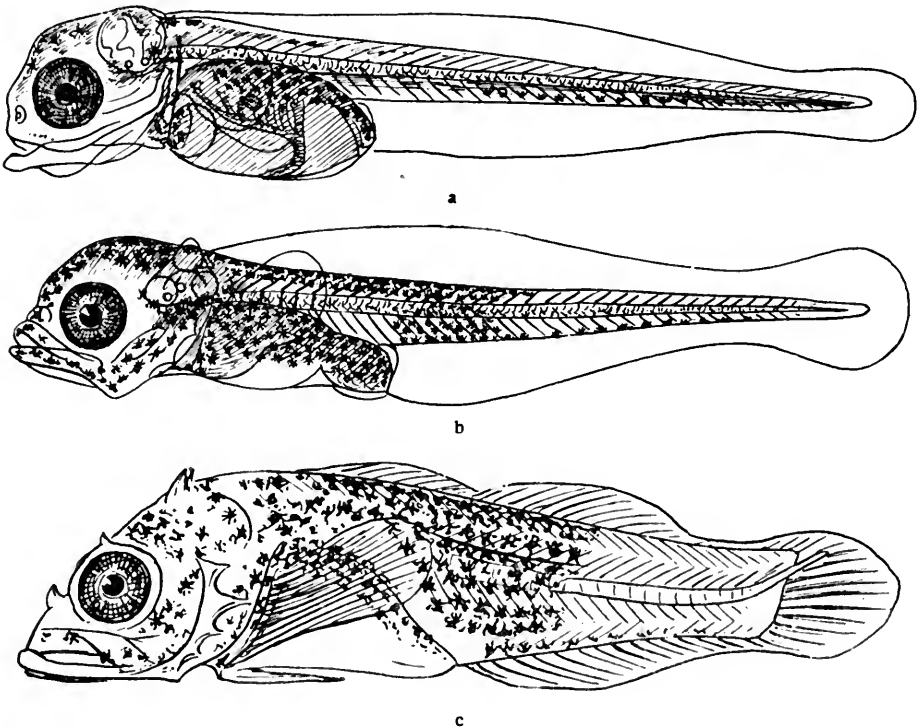


Fig. 22. *Cottus scorpius* L.

- a) eben ausgeschlüppte Larve vom 30./1. 01. 8,2 mm lang. Helgoland.  
 b) ca. 4 Wochen alte Larve vom 26./2. 01. 10 mm lang. " "  
 c) Jungfisch vom 25./4. 00. 18 " " " "
- Pigment: schwarz und außerdem gelb im Vorderkörper, Dotter rötlich;  
 nach Ehrenbaum.

Während der Resorption des Dottersacks erreicht die Larve eine Länge von 10 mm und darüber. Die schwarzen Pigmentsterne vermehren sich sehr, namentlich auf dem Kopfe, längs des Rückens und im Peritoneum, überall begleitet von chromgelbem Pigment. Im Schwanzteil ist die Pigmentlinie an der Basis der Anale unverändert; die Flossensäume einschließlich der verbreiterten Schwanzplatte besitzen noch keine Spur von Flossenstrahlen.

Ziemlich bald darauf zeigen sich unter weiterer allgemeiner Vermehrung des Pigments dicht hinter dem After die Anfänge einer breiten schwarzen Querzone auf dem Körper der Larve. Dieselbe ist für diese und die späteren Stadien bis zur Ausbildung der definitiven Form höchst charakteristisch. In der Schwanzplatte zeigt sich die früheste Anlage der hypuralen Schwanzflosse. Der Kopf besitzt jederseits über der Otocyste kleine breite dornartige Aufsätze und eine Anzahl Stacheln auf dem Kiemendeckel. Die Brustflossen sind sehr vergrößert; Bauchflossen sind nicht sichtbar, wohl aber eine kleine Präanalflosse. Der After ist ein wenig weiter nach hinten gerückt. Diese und spätere planktonische Jugendformen von *C. scorpius* werden in ziemlich erheblicher Entfernung vom Lande auf See angetroffen (40 Seemeilen). Gegen das Ende des Monats April haben die planktonischen jungen *Cottus scorpius* eine Körperlänge von ca. 17—21 mm erreicht. Der Schwanzflosse folgend sind alsdann auch die anderen unpaaren Flossen und die Bauchflossen zur Entwicklung gelangt. Die beiden Rückenflossen sind kaum merklich von einander getrennt, die Brustflossen reichen fast bis zum After nach hinten. Der auffälligste Zug in der Pigmentierung liegt in der Ausbildung der bereits erwähnten schwarzen Zone, welche dicht hinter dem After quer über den Körper hinzieht. Die vor dieser Zone liegenden zwei Dritteile des Körpers sind reichlich mit schwarzen Pigmentsternen versehen, die sich an einigen Stellen, z. B. an der Basis der Rückenflossen, im Peritoneum u. a. O. besonders dicht angehäuft finden. Das hinterste Körperdrittel bleibt dagegen ganz pigmentfrei, und nur mit Mühe läßt sich längs der Basis der Anale jene Reihe zarter Pigmentpünktchen entdecken, die schon die frühesten Larvenstadien charakterisieren. Die Bewaffnung des Kopfes zeigt die größte Ähnlichkeit mit derjenigen des ausgebildeten Tieres: zwei Dornen vor den Augen zwischen den Nasenlöchern, zwei über den Augen und 2 Doppeldornen auf dem Hinterhaupt. Außerdem sind gewöhnlich 3 bis 4 Präoperkularornen vorhanden, von denen der oberste oder der zweite der längste ist; der Operkularstachel ist viel weniger ausgeprägt. Bald darauf erhält der junge *C. scorpius* seine definitive Gestalt und Farbe, wobei auch das letzte Körperende Pigment erhält, und wird dann (Ende Mai) nicht mehr planktonisch, sondern im flachen Wasser am Grunde angetroffen. Die kleinsten derartigen Fischchen sind etwa 22 mm lang.

**Cottus bubalis Euphr.**

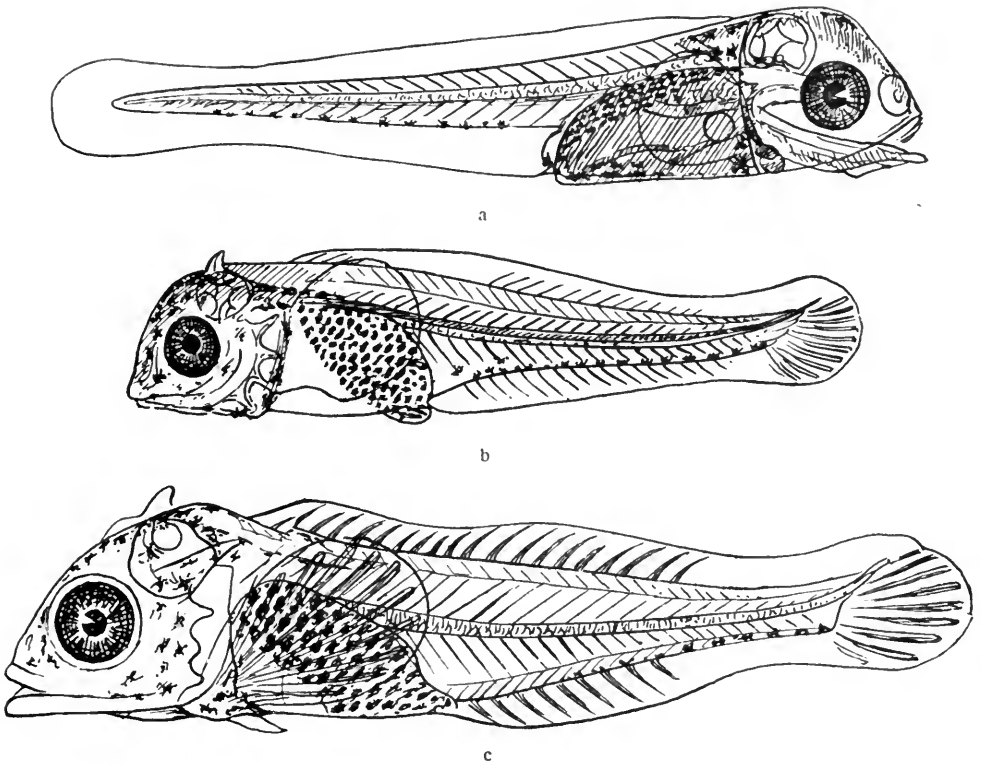
1885. Mc Intosh, W. C. 3. annual rep. fish. board f. Scotland pt. III p. 59.  
 1890. Mc Intosh, W. C., and E. Prince. Transact. roy. soc. Edinburgh vol 35.  
 pt. 3 pl. I Fig. 2 u. p. 861. pl. XVII Fig. 11 (?)  
 1891. Cunningham, J. T. Journal M. B. association n. s. vol II. p. 72  
 pl. IV Fig. 5.  
 1893. Holt, E. W. L. Scient. transact. roy. Dublin soc. 2. s. vol V. p. 26—30  
 pl. IV Fig. 34 pl. V Fig. 39—44.  
 1904. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. VI.  
 S. 137—140. Taf. III, Fig. 9—10; V, Fig. 36.

Diese Art hat das am weitesten nach Süden — von der Murman- bis zur Biscaya-Küste — reichende Verbreitungsgebiet unter den Cottiden; sie legt ihre Eier im Tidengürtel während der Monate März und April ab, ausnahmsweise auch schon Ende Januar, also etwas später als *Cottus scorpius*. Das Ausschlüpfen der Larven, welche mit ca. 5,5 mm erheblich kleiner sind, als diejenigen von *C. scorpius*, erfolgt in den Frühjahrsmonaten ca. 6 Wochen nach der Eiablage, also meist im April und Mai.

Die ausschlüpfende Larve besitzt noch einen umfangreichen Dottersack, der wie beim Embryo goldgelb bis strohgelb gefärbt ist und im vordersten Teil eine etwa 0,20 mm große Ölkugel beherbergt; in der Leber ist die grüne Gallenblase sichtbar. Die Blutzirkulation ist weit entwickelt und lebhaft, übrigens ähnlich wie bei *C. scorpius*, nur daß bei *C. bubalis* das venöse Blut die Leber auf der linken Körperseite in zwei bis vier getrennten Strängen — statt wie bei *C. scorpius* in einem — verläßt, die über den Dottersack hinströmen und sich gewöhnlich erst kurz vor dem Verlassen desselben auf der rechten Körperseite unterhalb der Ölkugel wieder zu einem Strang vereinigen und dann in den sinus venosus des Herzens einmünden. Die Pigmentierung der Larve ist schwarz, wozu erst allmählich sich verstärkendes gelb hinzutritt. Die schwarzen Sternchen finden sich in Kopf und Nackengegend, an der Basis der ziemlich großen blassen Brustflossen, in einer länglichen aber sehr schmalen Präanalflosse, längs der Basis des Analflossensaumes in einer zarten Punktreihe wie bei *C. scorpius*, und besonders dicht und in charakteristisch großen Plaques im Peritoneum, wo sie eine tiefschwarz und dicht gefleckte Schabracke über dem Eingeweidessack bilden, welche gewöhnlich auf der linken Körperseite etwas weiter ventralwärts herabreicht als rechts. Drei Fünftel der Körperlänge der Larve liegen hinter dem After. Larven mit resorbiertem Dottersack sind 5,8 bis 7 mm lang und zeigen außer der zunehmenden Intensität der Pigmentierung wenig Veränderung.

In den nun folgenden Stadien von 9—10 mm Länge, welche während des Monats Mai planktonisch gefangen werden, vollzieht sich die Ausbildung der Flossenstrahlen unter Vortritt der Schwanzflosse. Die Pigmentierung bleibt im wesentlichen unverändert; über den Otocysten gelangt je ein gedrungenes Dorn zur Ausbildung, auf dem Präoperkulum vier nach außen und hinten gerichtete, von denen der oberste alsbald wesentlich länger



Fig. 23. *Cottus bubalis* Euphr.

- a) eben ausgeschlüpfte Larve vom 9./5. 98. 5,8 mm lang. Helgoland.  
 b) Larve im Stadium der Flossenstrahlenbildung v. 23./5. 98. 10 mm lg. „  
 c) „ mit fast vollendeter „ „ v. 26./5. 99. 11 mm lg. „  
 Pigment schwarz und im Vorderkörper gelb, Dotter gelblich;  
 nach Ehrenbaum.

wird, als die übrigen, während vor den Otocysten ein zweites kleineres Paar von Protuberanzen auf der Stirn erscheint. Die beiden Rückenflossen sind zunächst noch miteinander verbunden, lassen aber die definitive Zahl ihrer Flossenstrahlen bereits erkennen: 8—9+11—12, ebenso die Afterflosse: 9. Auch in den sehr großen Brustflossen sind die Strahlen ausgebildet, in den Bauchflossen dagegen sind sie noch nicht erkennbar.

Unmittelbar nach diesem Stadium erreicht das planktonische Leben sein Ende. Schon in einer Körperlänge von 13—14 mm finden sich die Jungfische im Juni im flachen Wasser nahe der Küste. Sie haben dann vollkommen das Aussehen der ausgebildeten Tiere. Namentlich sind sie zum Unterschied von den planktonischen Stadien auch auf der hinteren Körperhälfte pigmentiert und zwar sehr ähnlich wie die Jungfische von *C. scorpius*. Von letzteren unterscheiden sie sich indessen leicht durch die viel geringere Körpergröße und durch den eigentümlich sperrigen Charakter ihrer großen und langen Flossen.

Im Juni und Juli sind die im flachen Wasser schwärmenden Jungfische von *C. bubalis* ca. 20—30 mm lang.

**Cottus quadricornis L.**

1855. Sundevall, C. J. Kgl. vet. akad. handlingar Bd. I, p. 7 pl. I Fig. 5—8.

1890. McIntosh, W. C., a. E. Prince. Transact. roy. soc. Edinburgh vol. 35. pt. III. p. 861. pl. XVII fig. 11. (?)

1894. Holt, E. W. L. Scient. transact. roy. Dublin soc. 2.s. V. p. 117. pl. V fig. 45 (?).

1904. Jensen, Ad. S., Meddelelser om Grönland, vol XXIX. p. 237 pl. XI, 2, 3.

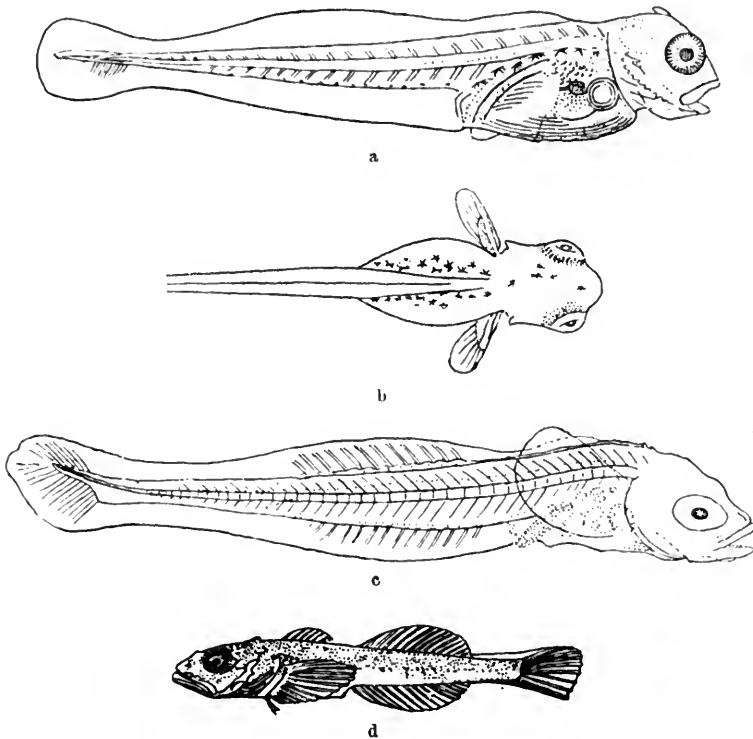


Fig. 24. *Cottus quadricornis* L.

a und b) Larve 3 Tage alt, 11,5 mm lang, vom 21./4. 54. } Eier a. d. Schären

c) " 18 " " 12 " " " 6./5. 54. } von Stockholm.

d) Jungfisch von 21,5 mm, vom 3./8. 91, Ost-Grönland.

a—c) nach Sundevall, d) nach Jensen.

Diese im hohen Norden weitverbreitete cirkumpolare *Cottus*-Art findet sich auch in der östlichen Ostsee, fehlt dagegen im Westen dieses Meeres sowie in der Nordsee und an der skandinavischen Westküste; an den britischen Küsten ist sie selten. Sie ist im Meere weniger auf die Küsten beschränkt als *C. scorpius* und *C. bubalis*.

Das Laichen soll in der Ostsee in den Monaten November bis Februar erfolgen. Die in Klumpen abgesetzten Eier sind nach Sundevall hellgrün oder bräunlich bis dunkelgrün oder dunkelbraun; dagegen wird der Dottersack der Larve als gelblich beschrieben. Nach Lönnberg (Svensk fiskeritidskrift 9. Arg. 1900. p. 36) sind die reifen Eier meist blaugrün oder

schmutzig seegrün, bisweilen aber auch graugelb mit rötlichem Anflug. Vollkommen zuverlässige Angaben über die Larven existieren nicht. Die Beschreibungen von Sundevall lassen eine bedenklich große Ähnlichkeit mit *Cottus scorpius* erkennen, während den britischen Forschern meist etwas abweichend gebildete Entwicklungsformen von *Cottus bubalis* vorgelegen zu haben scheinen. Immerhin ist auffällig, daß Sundevall an kürzlich ausgeschlüpften Larven die bedeutende Körperlänge von 11½ mm beobachtete und Angaben über die frühzeitige Ausbildung der Flossenstrahlen macht, von denen lange vor der Dotterresorption schon Brust- (10) und Schwanz-Flossenstrahlen sichtbar waren. Auch die hornartigen Aufsätze in der Scheitelgegend waren schon in diesem Stadium vorhanden; und sogar 40—42 processus spinosi der Wirbel werden als sichtbar angeführt. Übrigens scheint die Dotterzirkulation und die Pigmentierung der Larve sich von derjenigen des *Cottus scorpius* nicht wesentlich zu unterscheiden.

Bald nach der Dotterresorption waren die Larven über 12 mm lang, besaßen auch in der 2. Dorsale und in der Analflosse Strahlen (1. Dorsale und Ventralflosse fehlten noch), dazu Zähne in den Kiefern, die zuerst im Unterkiefer deutlich waren.

Die ältesten von Sundevall beobachteten Stadien, die als Hungerformen nicht ganz normal waren, hatten 13,5 mm Körperlänge, 4 Stacheln in der Nackengegend, die vermutlichen Vorläufer des hinteren Paares der Exkreszenzen des Kopfes (vom vorderen Paar war nichts sichtbar), neben den schon ausgebildeten Flossen auch eine erste Rückenflosse mit 7 Strahlen und die ersten Anlagen der Bauchflossen.

Jensen erwähnt einige im August bei Grönland gefangene Jugendformen von 21,5—27,5 mm Länge. Die kleinste von diesen (Fig. 24 d) hat alle Flossenstrahlen ausgebildet, aber die Schwanzflosse noch im Zusammenhang mit den anderen unpaaren Flossen; der Kamm auf dem Hinterhaupt, sowie die Dornen auf der Schnauze und dem Kiemendeckel sind deutlich. Die Pigmentierung ist schwach und wenig charakteristisch.

### **Gymnocanthus ventralis (C. u. V.).**

(syn: *Coitus tricuspis* Reinh., *Phobetor tricuspis* Kröy., *Acanthocottus patris* Storer, *Cottus Fabricii* Girard etc.)

1901. Ehrenbaum, E. Fauna arctica von Römer und Schaudinn. Bd. II, 1 p. 85.

1904. Jensen, Ad. S., Meddelelser om Grönland. vol. XXIX p. 238 pl. XI, 6.

Diese Art gehört zu den häufigen Küstenfischen im arktischen Gebiet des atlantischen Ozeans von den sibirischen Küsten bis Grönland, der Hudsonsbai und dem Wellington-Kanal. Auf der amerikanischen Seite geht sie südwärts bis zur Fundybai, auf der europäischen bis zur Murmanküste, Nordnorwegen und auch Island.

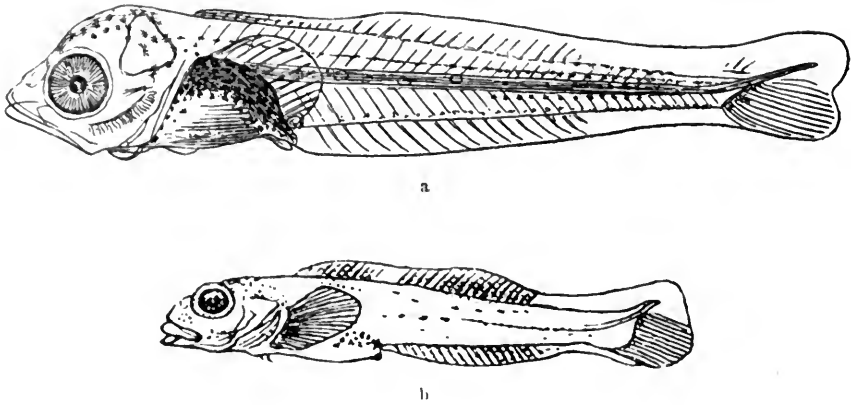


Fig. 25. *Gymnocanthus ventralis* (C. u. V.).

- a) Larve 15 mm lang, vom 19.7. 98, von Südwest-Spitzbergen. Original.  
 b) „ 18 „ „ „ Ende Juli 98. Westgrönland; nach Jensen.

Über die Laichzeit ist mit Sicherheit nichts bekannt, sie fällt aber jedenfalls in die Frühjahrsmonate.

Eine vereinzelt Larve von 14—15 mm Länge, welche von Römer und Schaudinn am 19. Juli 98 im Hornsund (Südwest-Spitzbergen) erbeutet wurde, erlaubt eine oberflächliche Charakteristik der Jugendformen dieser hochnordischen Art aufzustellen. Die Flossenstrahlen sind bei diesem Stadium bereits in definitiver Zahl kenntlich: D: 11+15, A: 17, P: 19. In der Pigmentierung sind die Charaktere der Cottiden-Larve ausgeprägt, nämlich ein sehr dunkles Peritoneum und eine zarte Punktreihe längs der Basis des Afterflossensaumes. Es kommt hinzu eine oberhalb der Chorda in der ganzen Länge derselben verlaufende Pigmentlinie und in der hinteren Schwanzhälfte einige mehr oder weniger kontinuierliche Reihen, unterhalb, oberhalb und in der Chorda. Die Pigmentlinie längs der Afterflosse ist etwas unregelmäßig und in ihrem hinteren Teil aus zahlreichen dicht nebeneinander liegenden länglichen Zellen gebildet. Auch der hintere Teil des Rückenflossensaumes und die Schwanzflosse tragen an ihrer Basis Pigmentsternchen. Die Brustflossen sind auffallend groß und ragen erheblich über den After hinaus. Letzterer ist um  $\frac{1}{3}$  der Körperlänge von der Kopfspitze entfernt. Der Kopf ist ohne Bewaffnung, selbst die Präopercularornen sind kaum angedeutet.

Eine etwas ältere Larve von 18 mm Länge, welche Ende Juli in West-Grönland gefangen wurde, hat Jensen beschrieben und abgebildet (Fig. 25 b.). Auch hier ist der embryonale Flossensaum noch kontinuierlich; in ihm sind folgende Strahlenzahlen erkennbar: D: 12 + 16, A: 18. Die hypurale Schwanzflosse ist noch nicht vollkommen endständig. Schwarzes Pigment findet sich am oberen und unteren Rande des Schwanzstiels und auch eine Strecke längs der Basis der Analflosse und der zweiten Rückenflosse, zum Teil auch unter der ersten Rückenflosse. Auch die Flossen selbst sind teil-

weise pigmentiert und außerdem finden sich Chromatophoren längs der Seitenlinie, auf der Basis der Brustflossen etc. Die Präoperkulardornen sind sichtbar; sonst aber entbehrt der Kopf der Bewaffnung — wie auch beim ausgebildeten Tier.

### **Centridermichthys hamatus (Kröy).**

(syn: *Cottus bicornis* Reinh., *Icelus hamatus* Kröy., *Centridermichthys bicornis* Gthr., *Icelus furciger* Malm.)

1901. Ehrenbaum, E., Fauna arctica II, 1 p. 80.

1904. Jensen, Ad. S., Meddelelser om Grønland, vol XXIX, p. 239 tab. XI, 5.

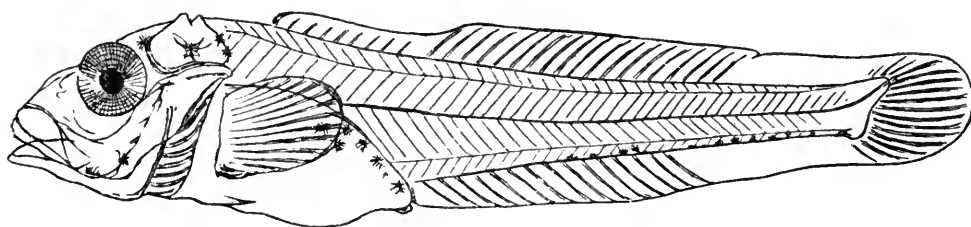


Fig. 26. *Centridermichthys hamatus* (Kröy).  
Larve 25 mm lang, vom 20./6. 98, Spitzbergen. Original.

Die Gattung *Centridermichthys* ist im nordatlantischen Gebiet mit 2 spezifisch nordischen Arten vertreten, *C. hamatus* und *C. uncinatus*, deren beider Verbreitungsgebiet sich südwärts bis Bohuslän erstreckt. Von der ersten Art sind einige Jugendformen bekannt geworden durch einen Fang, den Römer und Schaudinn am 20. VI. 98 im Hornsund in Südspitzbergen machten, und durch Ad. S. Jensen von Grönland.

Die beiden 20 und 25 mm langen Larven von Spitzbergen zeichnen sich ebenso sehr durch ihre Armut an schwarzem Pigment wie durch ihre außerordentliche Größe aus. Letztere steht in auffälligem Gegensatz zur Größe des ausgebildeten Tieres, welche 80 mm selten zu überschreiten scheint. Die Flossenstrahlen sind bei dem 25 mm langen Fischchen alle, bei dem 20 mm langen bis auf die 1. Rückenflosse und die Bauchflossen ausgebildet und weisen unzweideutig auf *C. hamatus* hin: D: 9 + 19, A: 15, P: 17 — 18. Am Kopfe finden sich auf dem Präoperkulum etwa 3 undeutliche kleine Dornen, und über den Otocysten jederseits 2 deutliche Spitzen, welche letztere als die Vorläufer der dem ausgebildeten Tier eigentümlichen Hörner anzusehen sind. Vermutlich verwachsen später je zwei dieser Spitzen zu einem Stirnhorn. Der After, vor dem eine sehr kleine Präanalflosse bemerkbar ist, liegt weiter nach hinten als bei den eigentlichen *Cottus*-Arten. Sein Abstand von der Kopfspitze beträgt bei der größeren (25 mm) Larve etwa 11 mm, wovon etwas über die Hälfte (6 mm) auf den Kopf entfällt resp. auf den Abstand der hintersten Operkularspitze von der Kopfspitze. Die Bauchflossen

sind bei beiden Larvenstadien in Form zarter Zapfen vorhanden, welche bei der größeren Larve schon eine Scheidung in 2--3 Strahlen erkennen lassen. Die Brustflossen sind für einen Angehörigen der *Cottus*-Familie auffallend klein, und reichen bei weitem nicht bis zum After nach hinten.

Das schwarze Pigment — über etwa sonst vorhandene Pigmente kann nichts ausgesagt werden — ist in der für Cottiden charakteristischen Verteilung vorhanden, nämlich im Stirnteil, im Peritoneum und längs des analen Flossensaumes. Es ist aber, wie bereits erwähnt, ungemein spärlich ausgebildet und scheint sich während der Larvenzeit nicht wesentlich zu vermehren, da die größere Form noch weniger davon aufweist als die kleinere.

Das von Jensen erwähnte und abgebildete Exemplar stammt von Egedesminde (Westgrönland) und ist 21 mm lang. Trotzdem stellt es ein wesentlich weiter fortgeschrittenes Stadium dar als die vorerwähnte Larve von 25 mm; namentlich die erste Rückenflosse ist bereits in definitiver Form entwickelt und von der zweiten völlig getrennt; auch die Brustflossen erscheinen wesentlich größer. Ebenso ist die Verteilung des Pigments eine andere und kommt derjenigen des ausgebildeten Fisches schon näher.

### **Triglops pingeli Rhdt.**

1901. Ehrenbaum, E., Fauna arctica II, 1 p. 81.

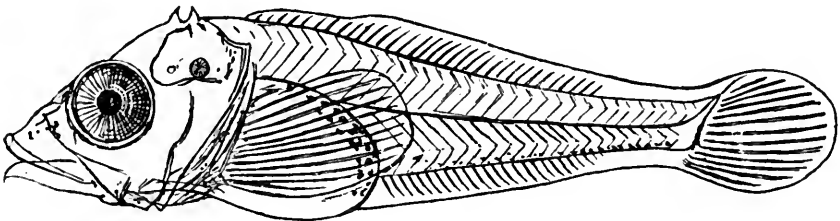


Fig. 27. *Triglops pingeli* Rhdt.  
Larve 18 mm lang, vom 20. VII. 98, Spitzbergen. Original.

Diese hochnordische Art hat eine circumpolare Verbreitung und ist im arktischen Gebiet nicht selten; südlich des Polarkreises scheint sie nur vereinzelt vorzukommen; doch ist sie auch an verschiedenen Punkten der Nordsee, des Skagerrak und des Kattegatt beobachtet worden. Unsere Kenntnis der Jugendformen beschränkt sich auf ein Larvenstadium von etwa 18 mm Länge, welches von Römer und Schaudinn am 20. Juli 1898 im Hornsund (Südspitzbergen) erbeutet wurde. Die Brustflossen desselben sind sehr groß und reichen über den After hinaus nach hinten; der Kopf ist langgestreckt mit jederseits 2 Dornen über den Otocysten. Die Bewaffnung des Präoperkulums ist unscheinbar. Die Flossenstrahlen sind in definitiver Zahl sichtbar: D: 9 + 25, A: 23, P: 17. Der After liegt in der vorderen Körperhälfte, aber nicht allzu-

weit von der Körpermitte entfernt, etwa 8,5 mm hinter der Kopfspitze. Schwarzes Pigment ist sehr spärlich vorhanden, aber in der für die Cottiden charakteristischen Anordnung, im Peritoneum und längs der Basis des analen Flossensaumes.

Neuerdings sind die Jugendformen dieses Fisches auch östlich und nördlich von Island durch den dänischen Forscher Johs. Schmidt beobachtet worden (Skrifter u. a. Kommissionen f. Havundersøgelse No. 1. p. 50. — 1904).

## Fam. Triglinae.

Unsere nordischen Meere beherbergen 5 *Trigla*-Arten. Zwei von diesen: *Tr. lineata* Walb. und *Tr. lyra* L. sind im Nachfolgenden nicht behandelt, da man einesteils sehr wenig von ihren Entwicklungsformen kennt, andernteils sie nur im Süden und Südwesten der britischen Inseln vorkommen, wo sie allerdings nicht gerade selten sind. *Tr. lineata* dringt bisweilen weiter nördlich vor und ist auch in der Nordsee beobachtet. Holt hat von dieser Art Ende Juli bei Plymouth auch die reifen Eier gesehen und findet ihren Durchmesser zu 1,28 bis 1,33, ihre farblose Ölkugel zu 0,24 mm (Journ. M. B. assoc. V. p. 109). Übrigens ist die Lage der Laichzeiten dieser beiden Arten nicht genau bekannt. Es ist sehr wahrscheinlich, daß ihre Eier und ihre Entwicklungsformen ebenso den allgemeinen Trigliden-Charakter tragen wie diejenigen der unten näher behandelten Arten dieser Gruppe. Die bisher durch künstliche Befruchtung näher bekannt gewordenen *Trigla*-Arten sind einander in den frühesten Embryonal- und Larval-Stadien so ähnlich, daß es bisher nicht gelungen ist und vielleicht noch lange, wenn nicht dauernd, unmöglich bleiben wird, die planktonisch gefischten frühen Entwicklungsformen der *Trigla*-Arten von einander zu unterscheiden.

### ***Trigla gurnardus* L.**

(syn: *Tr. hirundo* L., *Tr. cuculus* Bloch, *Tr. milvus* Lacep., *Tr. Blochii* Yarr.)

1885. Cunningham, J. T. Quart. journ. micr. science, vol 26. n. s. p. 3 ff Fig. 19.
1889. Cunningham, J. T., Journ. M. B. assoc. I. p. 11. pl. I. Fig. 3.
1890. Mc Intosh, W. C. and E. Prince. Transact. roy. soc. Edinburgh XXXV. pt. III. p. 806—812 pl. X, XII, XIV, XVI, XVII.
1893. Holt, E. W. L. Scient. transact. roy. Dublin soc. vol V. p. 33 — 35, pl. II, Fig. 14—16.
1900. Heincke, Fr. und E. Ehrenbaum. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland. Bd. III, S. 272—274.
1904. Ehrenbaum E. und S. Strodtmann, Ebenda Bd. VI. S. 102.

Der graue Knurrhahn ist an den westeuropäischen Küsten vom Mittelmeer bis zum Polarkreis verbreitet, in der Nordsee besonders häufig; in der Ostsee geht er ostwärts bis Rügen und zur schwedischen Südküste.



Die Laichzeit dauert vom April bis zum August.\*) Die treibenden Eier sind in der Nordsee 1,16—1,55 mm im Durchmesser groß, mit einer bisweilen gelblichen oder rötlichen Ölkugel von 0,19—0,33 mm; in der Ostsee wurden im August Durchmesser von 1,32—1,63 mm beobachtet. Durchmesser der Ölkugel und Eidurchmesser verhalten sich in der Regel zu einander wie 1 : 4,4 bis 5.

Eier und Embryonen sind wie gesagt schwer von denen anderer *Trigla*-Arten zu unterscheiden. Das Chorion zeigt oft eine geflechtartige Struktur; der Dotter ist homogen; der Embryo erhält frühzeitig lebhaftes Pigment von schwarzer und von hell- bis dunkelgelber Farbe, das auf dem Körper des Embryo sowie auf Flossensäumen, Dottersack und Ölkugel sichtbar wird. Die Brustflossenanlage ist frühzeitig deutlich und groß; der After liegt fast unmittelbar hinter dem Dottersack.

Die Inkubationsdauer beträgt bei einer mittleren Temperatur von 15° C nur 5 Tage.

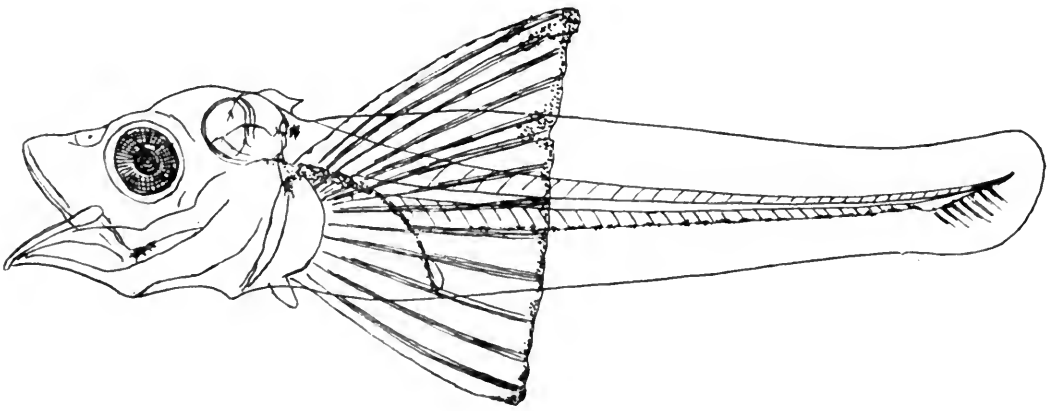
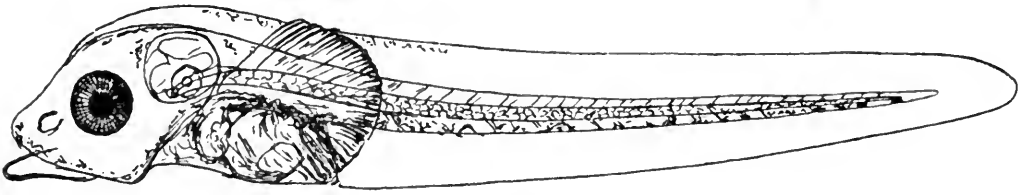
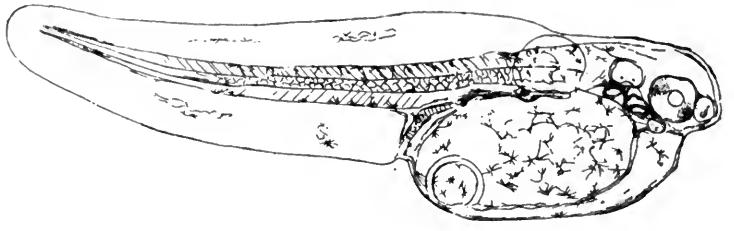
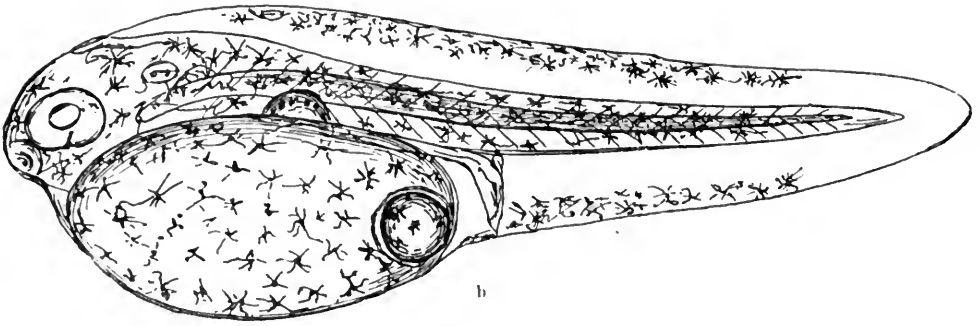
Die ausschlüpfende Larve ist reichlich 3 bis 4 mm lang. Das gelbe und schwarze Pigment zeigt die bereits im Embryo angedeutete Verteilung; ersteres geht dem anderen in der Entwicklung etwas voraus. Die Augen sind zunächst noch farblos; charakteristisch ist die frühzeitige Färbung der Brustflossen, auf welchen schwarze und gelbe Chromatophoren bogenförmig geordnet sind. Die Flossensäume besitzen gewöhnlich an ihren äußeren Rändern Pigmentsäume, die bisweilen mehrfach unterbrochen oder in einzelne Gruppen aufgelöst erscheinen. An der äußersten Schwanzspitze bleiben Körper und Flossensäume der Larve pigmentfrei. Der After liegt unweit des hinteren Dotterrandes etwa gerade in der Mitte des Körpers.

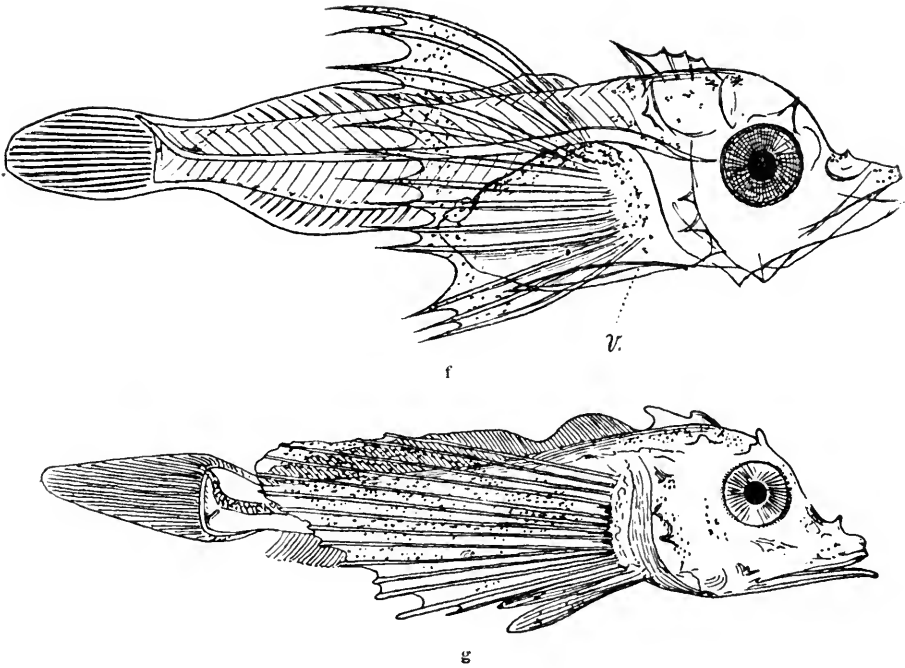
Während der Dotterresorption, die in der Hauptsache im Verlauf der 1. Woche stattfindet, nimmt die Pigmentierung an Intensität sehr zu, wobei hauptsächlich die schwarze Färbung sich vermehrt. Das auffälligste ist jedoch die rapide Vergrößerung der Brustflossen, welche nach vorn rücken und sich zu großen fächerförmigen rechtwinklig vom Körper abstehenden Lokomotionsorganen ausbilden. Dieselben sind auf ihrer Fläche und besonders am äußeren Rande fein gelb und schwarz gefärbt und haben eine kreisförmige Kontur. Längs der Basis des analen Flossensaums findet eine stärkere Ansammlung von schwarzem Pigment statt; die Gesamtlänge der Larve beträgt etwa 5 mm.

Im weiteren Verlauf der Entwicklung findet eine Streckung des Körpers statt. Die Larve vergrößert sich von 6 bis zu 8 mm, ehe die ersten Spuren von Flossenstrahlen in der Schwanzflosse erscheinen. Das gelbe Pigment tritt gegen das schwarze stark zurück und beschränkt sich auf Kopf, Brustflossen und Abdominalgegend; einige wenige gelbe Zellen bleiben auch im vordersten Teil des dorsalen Flossensaumes und im Schwanzteil bestehen; auf dem Körper ist fast nur schwarzes Pigment vorhanden und zwar hauptsächlich im

---

\*) Nach McIntosh und Prince wurden diese Eier auch einmal im Januar im Moray Firth beobachtet.



Fig. 28. *Trigla gurnardus* L.

- a) Künstlich befruchtetes Ei vom 21. VII. 98. Dm. 1,25 mm, Helgoland.  
 b) Larve aus planktonisch gefischtem Ei, eben ausgeschlüpft, vom 25. V. 94. 3,2 mm lang.  
 a) und b) Originale.  
 c) Larve vom 3. Tage, 4 mm lang, vom 31. V. 86, schottische Küste, nach Mc Intosh und Prince.  
 d) Larve vom 6. Tage, künstliche Zucht, 4,7 mm lg., 26. VI. 95, Helgoland  
 e) „ „ 5. X. 98, planktonisch gefischt, 8,3 mm lang, Helgoland } Originale.  
 f) Larve vom 11. IX. 98, ca. 12 mm lang, Sylt Außengrund  
 g) (?) Jungfisch vom 23. VIII. 86, 15 mm lg., schottische Küste, nach Mc Intosh und Prince  
 (zweifelhaft ob hierher gehörig).

Pigment bei a—e schwarz und gelb.

Peritoneum und in wechselnder Stärke längs der Basis des analen Flossensaumes. Der Kopf ist unverhältnismäßig groß; auf demselben entsteht über der Gehörgegend jederseits eine Leiste mit einem vorderen kleinen und einem hinteren großen Dornfortsatz. Die mächtigen Brustflossen sind spärlich und besonders am äußersten Rande pigmentiert; sie enthalten 13 Flossenstrahlen. Die 3 später isolierten fingerförmigen Strahlen sind hier noch mit den übrigen vereinigt. Nach hinten reichen die Brustflossen erheblich über den After hinaus; die obersten Strahlen sind die längsten. Die Bauchflossen sind als kleine Knospen sichtbar. (Fig. 28e.)

Bei 10—12 mm langen Larven findet man eine erheblich vermehrte Bewaffnung des Kopfes; auf dem Kiemendeckel werden je 3 Dornen, am unteren Winkel der Unterkiefer, über den Augen und über den Nasenlöchern je 1 Dorn sichtbar, und die Leisten über den Otocysten enthalten 4 Dornen, von denen der hinterste der längste ist. (Fig. 28f.) Die Bauchflossenanlagen (v) sind

verlängert und pigmentiert; die längsten Strahlen der Brustflossen sind beinahe halb so lang wie das ganze Fischchen; die drei untersten Strahlen sind noch mit der Flosse verbunden. Die Schwanzflosse erlangt ihre volle Ausbildung und auch in den übrigen unpaaren Flossen werden die Strahlen mehr oder weniger deutlich: D: 8—10 + 18—20, A: 18—20, Vert: 12—13 + 24—25. Alle unpaaren Flossen hängen zunächst noch durch verbindende Säume mit einander zusammen.

Bei 15—17 mm Totallänge sind alle Flossenstrahlen ausgebildet, die Bauchflossen sind erheblich verlängert und reichen über den After hinaus nach hinten; auch die Brustflossen sind noch weiter verlängert und erreichen nach hinten geklappt beinahe die Basis der Schwanzflosse; die drei untersten Strahlen sind noch immer nicht frei. Auf der ganzen Fläche der Brustflossen ist schwarzes Pigment fein verstreut. Die erste Rückenflosse ist erheblich höher geworden.

Die Angaben über diese Stadien stammen von Mc Intosh und Prince und bedürfen der Bestätigung, da anderswo Entwicklungsformen von *Tr. gurnardus* mit so auffallend langen Brustflossen nicht beobachtet worden sind, und da es ungewöhnlich erscheint, daß diese langen Flossen später wieder eine — vielleicht nur relative — Verkürzung erfahren. Möglicherweise gehört diese Form mit den großen Brustflossen einer der anderen *Trigla*-Arten an.

Bei ca. 20 mm langen Fischchen findet man die unpaaren Flossen noch weiter vergrößert, die erste Rückenflosse mit einem Pigmentfleck, welcher sehr charakteristisch ist. Dagegen erscheinen die Brustflossen jetzt gegen das vorhergehende Stadium relativ verkleinert; ihr Pigment ist in ein basales und zwei distale Bänder geordnet; die untersten Strahlen sind immer noch nicht frei, aber jetzt länger als die andern. Die Bewaffnung des Kopfes ist verstärkt. Längsreihen von kleinen konischen Papillen finden sich jederseits neben den Rückenflossen und über den Seitenlinien.

Mit 22—24 mm hat der kleine Fisch fast vollkommen die definitive Gestalt erreicht. Das Körperpigment erscheint im ganzen sehr viel intensiver; die drei untersten Strahlen der Brustflossen sind bis auf kleine verbindende Reste frei. Die Brustflossen selbst erscheinen verhältnismäßig noch kürzer und nähern sich an Länge den Bauchflossen. Die letzteren verlieren ihr Pigment in der Folgezeit mehr und mehr, während die Brustflossen Farbe behalten.

### ***Trigla lucerna* L.**

(syn: *Tr. hirundo* Bloch, *Tr. laevis* Montagu, *Tr. poeciloptera* Cuv.  
*Tr. corax* Bp., *Tr. nigripes* Malm)

1877. Malm, A. W. Göteborgs och Bohusläns Fauna p. 403 u. 648.  
1886. Emery, C. Mitteil. zool. Station Neapel VI, p. 149 taf. 9 fig. 7—11.  
1891. Marion, A. F. Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille IV, 1. p. 120 pl. II Fig. 18 (?).  
1893. Smitt, F. A. A History of scandinavian fishes vol. I. p. 201 Fig. 58.  
1894. Canu, E. Annales de la station aquicole d. Boulogne s. m. vol II. p. 12 pl. VI.

1899. Holt, E. W. L. Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille V. p. 23.

1900. Heincke, Fr. u. E. Ehrenbaum. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. III. S. 273.

Diese Art ist nächst *Tr. gurnardus* die häufigste in der Nordsee und den angrenzenden nordeuropäischen Gewässern; sie ist auch in der Ostsee beobachtet, aber viel seltener und nur im westlichsten Teil.

Die planktonischen Eier und Embryonen von *Tr. lucerna* sind anscheinend weder durch morphologische Merkmale noch durch solche der Größe von denen anderer *Trigla*-Arten zu unterscheiden. Die Laichzeit scheint etwas später zu liegen als die von *Tr. gurnardus* und sich bis Mitte Oktober auszudehnen. Sicher beobachtet sind Eigrößen von 1,10—1,35 mm mit Ölkugeln von 0,22—0,24 mm, wahrscheinlich kommen auch Größen bis 1,54 mm mit Ölkugeln von 0,31 mm vor, ob aber auch Eier von 1,7 mm Durchmesser, wie Canu angibt, ist zweifelhaft.

Die ausschlüpfende Larve ist 3,6 mm lang und gleicht derjenigen von *Tr. gurnardus* im selben Maße wie die Embryonen beider einander gleichen: gelbes Pigment ist reicher, schwarzes schwächer vertreten.

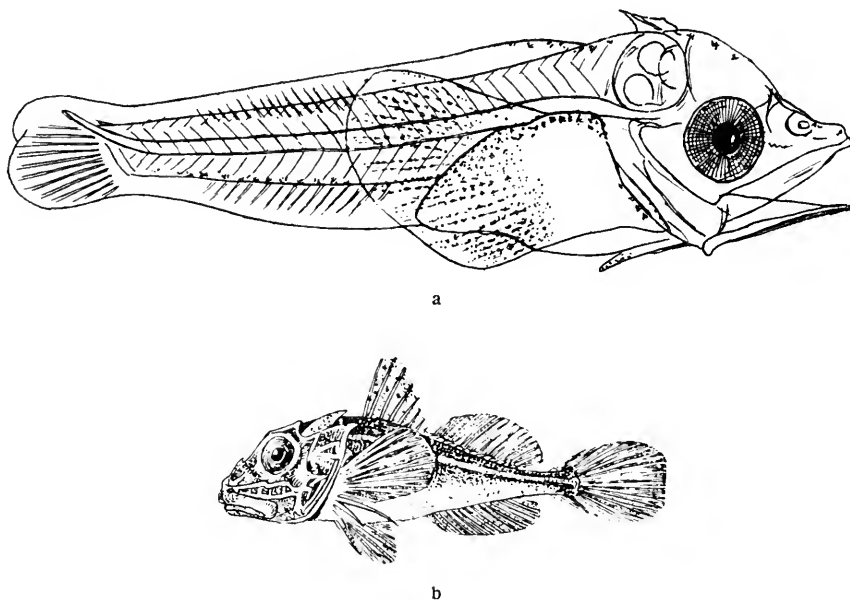


Fig. 29. *Trigla lucerna* L.

a) Larve 9 mm lang vom 28. 7. 96. Helgoland. Original. (Ob hierher gehörig?)

b) Jungfisch vom 26. 8. 1872. 20 mm lang. Marstrand, nach Smitt.

Es ist kaum zu bezweifeln, daß bei der Weiterentwicklung der Larven, namentlich nach der Resorption des Dottersackes, die Unterschiede zwischen *Tr. lucerna* und *Tr. gurnardus* etwas deutlicher werden. Einstweilen sind aber

spätere Entwicklungsformen nicht mit Sicherheit bekannt. Es kann nur als wahrscheinlich bezeichnet werden, daß die hier (Fig. 29a) abgebildete Form von 9 mm Länge vom 28./7. 96 und die von A. W. Malm als *Tr. nigripes* beschriebenen Jugendformen von 16,5, 20, 22,5 mm vom Juli und August hierher zu rechnen sind. Dieselben scheinen übereinstimmend darauf hinzudeuten, daß sich die Metamorphose zum Jungfisch bei etwas geringerer Körpergröße vollzieht als bei *Tr. gurnardus*, daß die Brustflossen zwar groß, aber nicht — selbst nicht vorübergehend — so lang werden wie bei jenem, und daß nicht nur die Brustflossen, sondern auch die Bauchflossen und die erste Rückenflosse eine dunkle Pigmentierung annehmen und beibehalten. Die erste Rückenflosse ist also gleichmäßig dunkel, während sie bei *Tr. gurnardus* durch einen charakteristischen schwarzen Pigmentfleck gezeichnet ist.

Jene 9 mm lange Larve (Fig. 29a), die vermutlich zu *Tr. lucerna* gehört, zeigt sich wesentlich weiter entwickelt, als entsprechend große Formen von *Tr. gurnardus*: Die Schwanzflosse ist gut ausgebildet, und auch in den Dorsalen und in den Analen sind die Flossenstrahlen kenntlich; die erste ist von der zweiten Rückenflosse noch nicht getrennt. D: 26 A: 14, die Zahl der Wirbel beträgt 34. Diese Zahlen stimmen mit den für die ausgebildete *Tr. lucerna* bekannten: D: 8—9+15—17 A: 14—16 Vert: 12—13+21—22. Die Brustflossen sind groß und reichen bis zur Basis des 5. Analflossenstrahls nach hinten; der Abstand ihrer äußersten Spitzen von der Kopfspitze beträgt 5,5 mm; die distalen  $\frac{2}{3}$  der Brustflossen sind pigmentiert und zwar ist das schwarze Pigment hauptsächlich im Verlauf der Flossenstrahlen angesammelt. Die Bauchflossen sind noch klein, aber auch an der Spitze pigmentiert. Auffallend unentwickelt ist die Bewaffnung des Kopfes, die bis auf je eine zweistrahlige Dornenleiste jederseits über der Otocyste noch gänzlich fehlt.

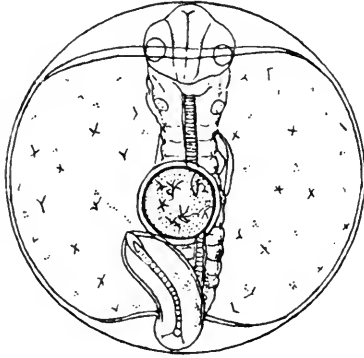
Bei Malms Jungfisch von 16,5 mm Länge vom 29./8. 1877 reichen die Brustflossen bis zur Wurzel des vierten Strahls der Anale, die drei untersten Strahlen sind dicker und mit den Spitzen etwas einwärts gebogen; sie sind aber noch nicht frei und sind weiß (!), während die übrige Brustflosse schwarz ist; die sägezahnartigen Dornen über den Otocysten sind wohl ausgebildet.

Ein Jungfisch von 20 mm Länge (Fig. 29b) vom 26./8. 1872 (Malm) hat schon alle Flossen in definitiver Ausbildung, den Kopf dicht besetzt mit Dornen und Spitzen und auf dem Körper jederseits neben den Rückenflossen und im Verlauf der Seitenlinien Reihen von 23 bzw. 19 kleinen konischen Spitzen. Die Entfernung von der Kopfspitze bis zur äußersten Spitze der Brustflossen beträgt 11 mm. Brustflossen, Bauchflossen und erste Rückenflosse sind dunkel bis schwarz, Afterflosse farblos, zweite Rückenflosse und Schwanzflosse wie bei *Tr. gurnardus* mit dunklen Bändern, welche parallel dem Flossenrande verlaufen.

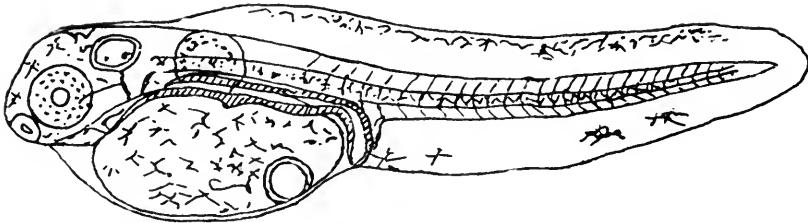
Im Verlauf des weiteren Wachstums schwindet die dunkle Farbe in den vorerwähnten Flossen wieder mehr oder weniger und auf der Fläche der Brustflossen tritt eine sehr charakteristische Zeichnung hervor: ein schwarzer Fleck mit milchweißen oder hellblauen Punkten.

**Trigla pini. Bloch.**(syn: *Tr. cuculus* L.)

1889. Cunningham, J. T. Journ. M. B. assoc. I. p. 11. pl. I. Fig. 4 und 5.

1893. Holt, E. W. L. Scient. transact. roy. Dublin soc. 2. ser. V. p. 31. pl. II  
Fig. 8—13.

a



b

Fig. 30. *Trigla pini*. Bl.

- a) Embryoniertes Ei aus dem Plankton, Mitte April 1891. Dm. 1,55 mm.  
irische Westküste — nach Holt.
- b) Larve aus künstlich befruchteten Eiern, Mitte Mai. 3,7 mm lang.  
Plymouth — nach Cunningham.  
Pigment schwarz und gelb.

Diese Art ist in der Nordsee selten und an den skandinavischen Küsten sehr selten, dagegen ist sie an den britischen Küsten, namentlich im Süden und im Westen gemein und soll dort sogar häufiger sein als *Tr. lucerna*. Die Laichzeit fällt in die Monate April bis Juni; Couch hat aber auch im Januar wohlentwickelte Eier beobachtet. Die planktonischen Eier sind so groß wie die von *Tr. gurnardus* und haben ebenso wie diese oft blaßgelb oder rötlich gefärbte Ölkugeln, welche in den frühesten Entwicklungsstadien bisweilen geteilt sind, später aber in eine Kugel verschmelzen und dann allmählich auch die Farbe verlieren. An künstlich befruchteten Eiern sind Maße von 1,45—1,61 beobachtet worden und für die Ölkugel 0,28—0,33 mm.

Die Embryonen und jugendlichen Larven sind bisher weder durch

ihre Größenverhältnisse noch durch ihr Pigment von denen anderer *Trigla*-Arten unterschieden worden. Schwarze fein verzweigte Chromatophoren sind längs der Kanten des embryonalen Flossensaumes angeordnet. Auf dem Dotter ist reichlich gelbes und schwarzes Pigment vorhanden; die Brustflossen sind durch ihr frühes Auftreten und ihre Pigmentierung auffällig.

Ältere Entwicklungsstadien sind mit Sicherheit bisher nicht beobachtet worden.



## Fam. Agonidae.

Außer den hier aufgeführten Arten der Gattung *Agonus* kommen im Bereich der nordischen Meere zwei Arten der arktischen Gattung *Aspidophoroides* vor, *A. monopterygius* (Bl.) von Grönland und der Ostküste Nordamerikas südwärts bis Kap Cod, und *A. olriki* Lützk., welche in der Davisstraße und auf den Neufundlandbänken beobachtet wurde und an der Murmanküste und im Weißen Meer sogar häufig zu sein scheint. Über die Entwicklungsformen beider Arten ist bisher nichts bekannt.

Die zu dieser Familie gehörige Art *Peristethus cataphractum* L. ist wohl ganz vereinzelt an der englischen Südküste beobachtet worden; doch ist es wenig wahrscheinlich, daß sie hier zur Fortpflanzung schreitet.

### **Agonus cataphractus L.**

(syn: *Cottus cataphractus* L., *Aspidophorus cataphractus* Kr., *A. armatus* Lacep., *A. europaeus* Cuv., *Phalangistes cataphractus* Pall.)

1888. Mc Intosh, W. C. 6<sup>th</sup> annual rep. fish. board f. Scotland pt. III p. 267

1890. Mc Intosh, W. C. a. E. Prince. Transact. roy. soc. Edinburgh vol XXXV. pt. III p. 862—4. pt. XVIII Fig. 10—11.

1895. Mc Intosh, W. C. 13<sup>th</sup> annual rep. fish. board f. Scotld. pt. III p. 230.

1904. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. VI. S. 141 bis 145, Taf. III, Fig. 16. 17.

Dieser Fisch kommt an den westeuropäischen Küsten vom Kanal bis Island und Grönland und zum Weißen Meer vor, im Nordseegebiet besonders häufig; in der Ostsee ist er selten, aber sowohl im westlichen Teil als auch im finnischen Meerbusen beobachtet. Außer in Küstennähe kommt er auch weit ab vom Lande vor, auch wurden die Eier auf dem östlichen Teil der Doggerbank und auf der Gr. Fischerbank beobachtet.\*)

Die Laichzeit von *A. cataphractus* fällt in die Monate Januar bis Ende April. Die etwa 2 mm großen festsitzenden schön strohgelben Eier gebrauchen etwa ein volles Jahr zu ihrer Entwicklung; das Ausschlüpfen erfolgt in der Zeit von Ende Dezember bis Anfang Mai; die meisten planktonischen Larven dieser Art findet man im Februar bis April.

Die ausschlüpfenden Larven sind 6,5—7,5 mm lang und sehr weit

---

\*) Anm. Vgl. auch Fulton in 21<sup>st</sup> ann. rep. fish. board f. Scotld. pt. III p. 74. (1903).

entwickelt; der ursprünglich in der Mitte des Körpers liegende After rückt durch Streckung des Schwanzteils sogleich in die vordere Körperhälfte. Im vordersten Teil des langgestreckten schmalen Dottersacks liegt die große Ölkugel von 0,47 mm Durchmesser. Über derselben auf der rechten Körperseite ergießt sich in den sinus venosus des Herzens ein großes Dottergefäß, welches auf der linken Körperseite nach hinten und unten sich wendend in einem großen Bogen herabsteigt und aus 2 venösen Gefäßgruppen, einer vorderen hepatischen und einer hinteren intestinalen gebildet wird. Auch im Kopf und Körper ist die Blutzirkulation wohl entwickelt; das Blut ist lebhaft gefärbt.

Die Pigmentierung der Larve ist ungemein brillant. Die etwa 0,5 mm großen Augen sind silberglänzend, die Gallenblase ist hellgrün gefärbt, im übrigen ist besonders schwarzes und orangegelbes bis rotes Pigment vertreten, welches fast überall mit einander vergesellschaftet ist. Augenfällig ist besonders das im Verlauf der Flossenstrahlen geordnete Pigment der großen Brustflossen und einige über Flossensaum und Körper verlaufende Querbinden, von denen eine schwächere in der Aftergegend, 2 größere in gleichmäßigen Abständen

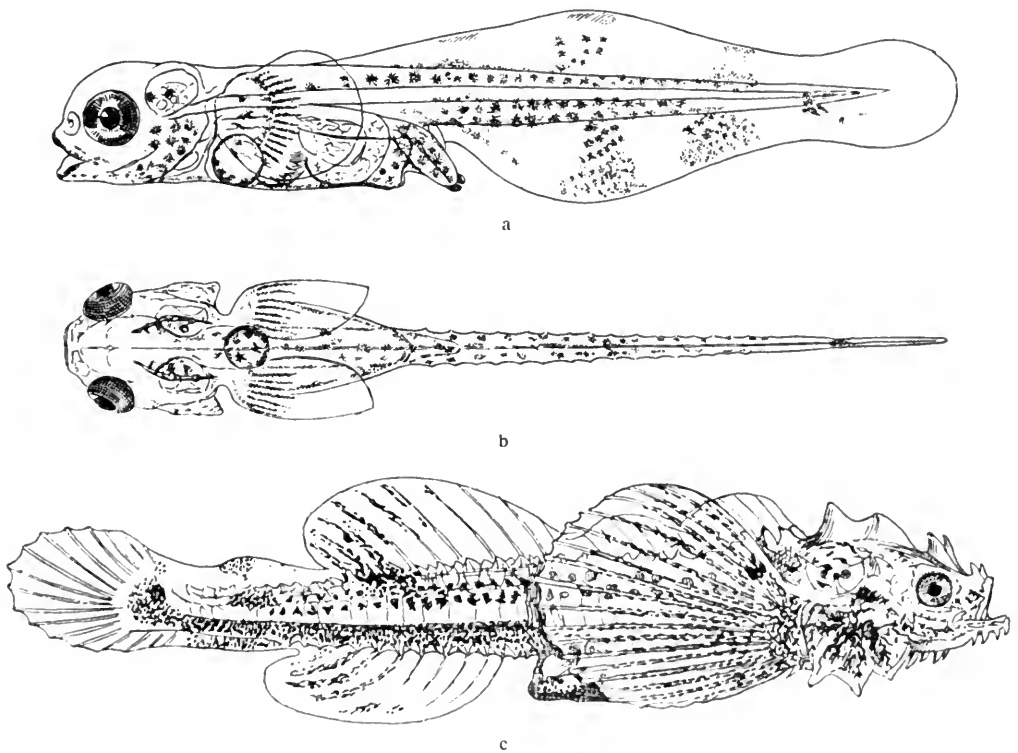


Fig. 31. *Agonus cataphractus* (L.).

- a) Larve kurz nach dem Ausschlüpfen vom 12./2. 00. 7 mm lang } Helgoland,  
 b) Larve etwas älter, von oben gesehen } nach Ehrenbaum.  
 c) Jungfisch vom 28./4. 87. 16 mm lang; schottische Küste, nach McIntosh und Prince.  
 Pigment schwarz und orangegelb bis rot.

dahinter liegen. Der Körper der Larve ist fast gleichmäßig pigmentiert, die Schwanzplatte bleibt frei bis auf eine kleine Ansammlung an der Basis der zukünftigen Schwanzflosse. Auch die Operkulargegend und der hintere Teil des Eingeweidetasches ist dicht mit Pigment belegt. Der aus der Körperkontur eigentümlich herauspringende Enddarm trägt eine sehr kleine dunkel gefärbte Präanalflosse. Der anale Flossensaum ist an seinem vorderen Teil sehr schmal und tief eingezogen, verbreitert sich aber weiter hinten ebenso wie der dorsale Saum sehr stark; die Schwanzplatte ist leicht verbreitert und spatelförmig.

Die zahlreichen Dornenreihen des Kopfes und des Körpers beginnen sehr frühzeitig aufzutreten. Schon bei der ausschlüpfenden Larve ist jederseits über der Otocyste und dem Hinterkopf eine stumpfwinklig nach innen gebogene Leiste mit 3 kleinen hakenförmigen Spitzen sichtbar. (Fig 31 b.) Aber auch die Längsreihen stumpfer Dornen, welche sich auf dem Rücken und den Seiten des Fisches ausbilden, sind sichtbar, lange ehe die Dotterresorption abgeschlossen ist; und ebenso gelangt der Besatz des Kopfes mit stumpfen Dornen auf der Oberseite und Unterseite zur Entwicklung.

Bei Larven von 10—12 mm Länge ist meist auch die Ausbildung der Flossenstrahlen überall bemerkbar und die Bauchflossen in Gestalt von 2 kleinen Zapfen sichtbar.

Bei Jungfischen von 14—18 mm hat die Ausbildung des Dornenbesatzes auf Kopf und Körper weitere Fortschritte gemacht, und das Gesamtaussehen des von Dornen und Fortsätzen aller Art starrenden Körpers ist ein höchst auffälliges. Alle Flossen sind ausgebildet: Die Brustflossen, groß fächerförmig und lebhaft pigmentiert, nach hinten den After erreichend, die erste Rückenflosse noch klein und niedrig, die zweite Rückenflosse und die Afterflosse groß, lebhaft pigmentiert und durch schmale Überbleibsel des embryonalen Flossensaumes mit der in weitem Abstand belegenen Schwanzflosse verbunden. Solche Jungfische werden in ziemlich erheblicher Entfernung (ca. 50 Meilen) von den an der Küste liegenden Laichplätzen auf offener See planktonisch angetroffen.

Bei 19 und 20 mm Länge nehmen die Fischchen das Leben am Grunde auf und erhalten dann die Färbung des ausgebildeten Tieres.

### **Agonus decagonus Schn.**

(syn: *Aspidophorus decagonus* C. u. V., *Agonus spinosissimus* Gthr.)

1893. Smitt, F. A. Hist. of Scand. fishes p. 207. Fig. 60.

Diese spezifisch arktische Fischart ist südwärts bis zu den Neufundlandbänken, sowie bis Island, den Färöer und der Nordküste von Norwegen beobachtet worden und scheint den Aufenthalt im tiefen und kalten Wasser zu bevorzugen.

Die Fortpflanzung geht vermutlich in ähnlicher Weise wie bei *A. caphractus* vor sich, und auch die Jugendformen haben vermutlich mit jenen große Ähnlichkeit. Bekannt geworden sind bisher nur einige Jungfische von

21 mm Länge, welche im flachen Wasser der Liebdebay auf Spitzbergen am 29. August 1868 nahe der Oberfläche erbeutet wurden. Sie lassen den erheblichen Abstand der beiden Rückenflossen, der ein Hauptunterscheidungsmerkmal von *A. cataphractus* bildet, bereits deutlich erkennen.

Neuerdings hat der dänische Forscher Johs. Schmidt die Jugendformen dieses Fisches auch östlich und nördlich von Island zahlreich gefangen. (Skrifter udg. a. Komuissionen f. Havundersögelsler No. 1 p. 50.— 1904.)



Fig. 32. *Agonus decagonus* Schn.

Jungfisch vom 29. 8. 63, 21 mm lang. Liebde-Bay auf Spitzbergen; nach Smitt.

## Fam. Blenniidae.

Außer den im Nachfolgenden behandelten Angehörigen dieser Familie kommen im Bereich der nordischen Meere noch einige Arten vor, die teils in ihren Entwicklungsformen noch unbekannt, teils so selten sind, daß sie hier nur kurz erwähnt werden sollen:

*Lumpenus maculatus* (Fries) (= *Lumpenus aculeatus* Rhdt. = *Clinus aculeatus* Rhdt. = *Stichaeus maculatus* Gthr.) ist eine cirkumpolare Art und fast nur arktisch in ihrem Vorkommen. Sie ist aber auch im nördlichen Bohuslän, an den norwegischen Küsten, bei Island und auf der amerikanischen Seite des Atlantik beobachtet. Die Laichzeit dieses Fisches fällt wahrscheinlich in die Wintermonate, doch ist über die Entwicklungsformen bisher gar nichts bekannt; sie sind zwar neuerdings nördlich und östlich von Island von dem dänischen Forscher Joh. Schmidt beobachtet, aber noch nicht beschrieben worden.

*Blennius gattorugine* Bloch erreicht im Kanal und an den britischen Westküsten die nördliche Grenze seines Verbreitungsgebietes und ist dort sehr selten, während er im Mittelmeer ziemlich häufig ist. Er bevorzugt den Aufenthalt im tiefen Wasser. Einige ältere Entwicklungsstadien dieses Fisches sind von Emery (Atti d. R. acad. d. linnei 3. s. XIV. (1883) tav. II. Fig. 19 u. 27) beschrieben und abgebildet; doch ist kaum zu erwarten, daß man ihnen in den nordischen Meeren begegnen wird.

### ***Lumpenus lampretiformis* (Walb).**

(syn: *Blennius lampretaeformis* Walb., *Centronotus islandicus* Schn., *Blennius lumpenus* Fabr., *Clinus gracilis* Reinh., *Lumpenus nebulosus* Kröy., *Stichaeus islandicus* Gthr., *Centroblennius nebulosus* Gill u. a. m.)

1903. Petersen, C. G. Joh. Kgl. danske vidensk. selsk. skrifter. 6. rækkes nat. og math. afd. XII, 3. p. 246 f.

1904. Ehrenbaum, E. & S. Strodtmann. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland. Bd. VI. S. 105 Fig. 9.

Von den nordischen *Lumpenus*-Arten dringt diese am weitesten nach Süden vor. Sie ist an den skandinavischen Westküsten, an der schottischen Küste, in der Nordsee, im Christianiafjord, bei Bohuslän, im Kattegat, in der Ostsee bis zum finnischen Meerbusen und namentlich auch im arktischen Gebiet beobachtet worden. Neuere Funde haben ergeben, daß sie in Nord-

und Ostsee sehr viel häufiger ist, als bisher angenommen wurde. C. G. Joh. Petersen ist sogar der Meinung, daß sie in der westlichen Ostsee zu den gemeinsten Arten unter den tiefer lebenden Fischen gehört; er fing einmal im Jungfisch-Trawl in 10 Minuten ca. 1500 Stück.

Obwohl die Eier dieses Fisches, die zu den festsitzenden gehören, unbekannt sind, so ist die Angabe von Nilsson, daß die Laichzeit in die Weihnachtszeit fällt, doch offenbar richtig.

Die Larven schlüpfen wahrscheinlich in einer sehr erheblichen Körperlänge aus. Eine Anzahl Larven von 17 bis 23 mm Länge, welche im Februar 1903 in der westlichen Ostsee und Mitte März 1904 auf der nördlichen Schlickbank in der Nordsee gefangen wurden, hatten zwar keinerlei Dotterreste mehr, doch waren auch die Flossenstrahlen meist noch nicht ausgebildet, bei den jüngeren Individuen gar nicht, bei den älteren nur in den Anfängen der hypuralen Schwanzflossenanlage. Das beste Erkennungsmerkmal für diese Larven ist die Lage des Afters vor der Körpermitte, sodaß der präanale zum postanalen Körperabschnitt sich verhält wie 3 : 4, während dieses Verhältnis bei den sonst in mancher Beziehung ähnlichen *Ammodytes*-Larven umgekehrt, d. h. wie 4 : 3 ist. Sehr charakteristisch ist auch die Verteilung des spärlichen schwarzen Pigments: Je ein großer Stern liegt an der Basis der Brustflossen, eine Doppelreihe von 6 bis 9 Sternen (bei *Ammodytes* wesentlich mehr) auf dem Darm und nochmal 2—3 Doppelsterne über dem After. Längs der Basis des analen Flossensaumes ist eine Reihe dichtgedrängter kleiner Sterne vorhanden, deren Anzahl genau der Zahl der zu erwartenden Flossenstrahlen der Analflosse entspricht, d. i. 48 bis 51. Auch an der Basis der hypuralen Schwanzflosse ist etwas Pigment sichtbar.

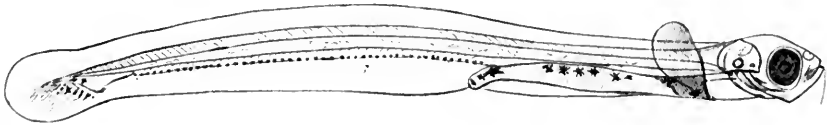


Fig. 33. *Lumpenus lampretiformis* (Walb).  
Larve vom 16./2. 03, 22 mm lang. Bei Alsen (westl. Ostsee)  
nach Ehrenbaum u. Strodtmann.



Fig. 34. *Lumpenus* sp. (? *medius* Rhdt.)  
Larve vom 25./6. 98, 17 mm lang. Ostspitzbergen. Original.

**Lumpenus medius Rhdt.**

(syn.: wahrsch. = *Lumpenus fabricii* Rhdt., *Stichaeus nubilus* Gthr., *Gunnellus fabricii* C. u. V. u. a.)

1901. Ehrenbaum, E. Die Fische in Fauna arctica von Römer und Schaudinn. Bd. II S. 93.

Diese Art ist in ihrem Vorkommen auf den hohen Norden — Spitzbergen, Weißes Meer, Grönland etc. — beschränkt, dort aber vieler Orten häufig. Obwohl über Laichzeit und Entwicklungsformen bisher nichts bekannt ist, so ist doch wahrscheinlich ein Fischchen von 17 mm Länge (Fig. 34), welches am 25. Juni 1898 bei der Halbmondinsel (Ostspitzbergen) gefangen wurde, hierher zu rechnen. Der After liegt bei dieser Larve genau in der Mitte des Körpers, von Flossenstrahlen sind nur die hypuralen ausgebildet mit 7—8 kräftigen schwarzen Pigmentflecken an ihrer Basis. Längs der Basis der Anale ist eine Doppelreihe von Pigmentsternen, auf Darm und Harnblase etwa zwölf Einzelsterne sichtbar. Alle diese Pigmentsterne sind im Balsampräparat verschwunden, sodaß dieses sich durch völligen Mangel an Pigment auszeichnet. Die tiefschwarzen Augen sind sehr groß und vorspringend, das Maul oberständig — beides Merkmale, die auch anderen Blenniiden-Larven eigentümlich sind. Der Kopf ist auffallend lang; die Entfernung von der Kopfspitze bis zur Basis der Brustflossen beträgt 2,25 mm. Die Zahl der Wirbel macht, soweit der Grad ihrer Ausbildung ein Urteil erlaubt, die Zugehörigkeit zur Art *L. medius* ziemlich wahrscheinlich. Bei ausgebildeten Tieren dieser Art finden sich folgende Zahlen D: 60, A: 38—40, Vert: 23—25 + 44—45; dagegen bei *L. maculatus*: D: 59—62, A: 35—36, Vert: 67—68 (= 28 + 40).

**Blennius pholis L.**

(syn: *Pholis laevis* Flem.)

1890. Mc Intosh, W. C. and E. Prince. Transact. Roy. soc. Edinburgh XXXV. pt III. p. 677.

1897. Mc Intosh, W. C. and Masterman. Life histories of british marine food fishes p. 206—210.

1899. Holt, E. W. L. Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille V, 2. p. 47 Fig. 65.

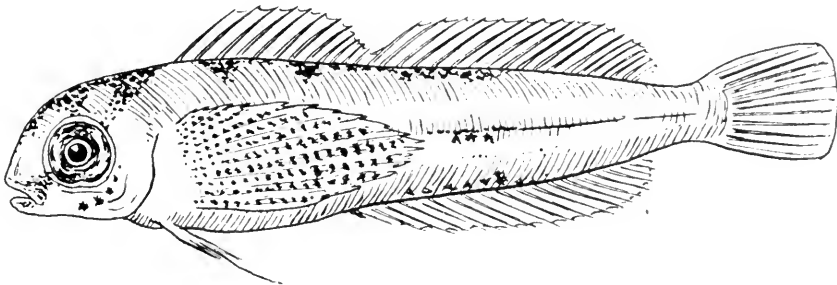


Fig. 35. *Blennius pholis* L.

Jungfisch vom 15. 7. 97. 15,5 mm lang, bei Falmouth, nach Holt.  
Pigment: schwarz und gelb, Brustflossen rosenrot.

Dieser Blenniide hat sein Hauptverbreitungsgebiet an den britischen Küsten, namentlich den südlichen Teilen derselben, aber auch an der Südwestküste von Norwegen ist er nicht selten; er fehlt jedoch in der Nordsee und in der Ostsee. Die Laichzeit fällt in die Frühjahrs- und Sommermonate und die 2,5 mm großen bernsteinfarbigen Eier werden an dem Dache kleiner Höhlen abgesetzt.

Die frühesten Jugendstadien sind unbekannt. Das kleinste bisher beschriebene war schon 15,5 mm lang und wurde am 15. Juli 1897 bei Falmouth gefangen (Holt). Bei demselben sind alle Flossen ausgebildet, und die Strahlen lassen die Zahlen D: 12+19 A: 20 erkennen. Der Einschnitt zwischen dem 1. und 2. Teil der Rückenflosse ist tiefer als beim ausgebildeten Tier. Die Brustflossen sind sehr groß und reichen über den After hinaus, sie haben eine rosenrote Grundfarbe und sind im Verlauf der Flossenstrahlen lebhaft schwarz gezeichnet. Auch sonst ist das Fischchen lebhaft gefärbt: schwarze Zeichnungen mit gelbem Grundton auf Kopf und Vorderkörper.

Ältere Stadien von 17—25 mm Länge wurden im August und September zahlreich in Strandnähe gefangen. Bei 23 mm Körperlänge ist der kleine Fisch ganz mit schwarzem Pigment übersät auf grünlich grauem Grunde. Größere Farbzellen finden sich jederseits neben der Rückenflosse und einige auf der Seitenlinie und längs der ventralen Körperkontur. Symmetrische Gruppen kleiner Pigmentflecke liegen ferner auf den Seiten der Kiefer und nahe der Spitze auf der Unterseite. Auf den Seiten des Körpers hat das Pigment eine Tendenz, sich in Querstreifen zu ordnen. Die Bauchflossen haben 2 lange kräftige nach auswärts und oben gebogene Strahlen und besitzen auch etwas Pigment. Die Zähne sind scharf und wohlentwickelt. Eine zweilappige Klappe bedeckt die untere Nasenöffnung.

Exemplare von 20—32 mm Länge wurden am 22. September gefangen. Bei dem größeren zeigt das Pigment eine deutliche Vermehrung auf allen Flossen und sechs über den Rücken verlaufende Querbänder. Die beiden ersten Analflossenstrahlen sind kurz. Die Seitenlinie hört etwas hinter der Brustflosse auf.

Die Pigmentierung der Flossen scheint übrigens erheblich zu variieren; die Brustflossen der 25 mm langen und größeren Jungfische sind oft viel weniger lebhaft pigmentiert als die der jüngeren Stadien.

### **Blennius ocellaris L.**

(syn: *Blennius papilio* Gmel., *B. lepus* Lacep., *B. ocellatus* Swains., *Adonis pavoninus* Gronov.)

1891. Cunningham, J. T. Journ. M. B. assoc. n. s. I. p. 36 Fig. 25.

1899. Holt, E. W. L. Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille V, 2 p. 45. Fig. 63 und 64.

1900. Garstang, W. Journal M. B. association. n. s. vol. VI, 1. p. 73 ff.

Diese Art ist im Mittelmeer nicht selten und kommt auch an den britischen Südküsten vor, an einigen Punkten sogar häufiger.



Die Ablage der 1,2 mm großen orangeroten klebenden Eier, welche mehrere Öltropfen enthalten, findet im Sommer statt. Holt sah sie am 20. Juli, Garstang am 16. Juni und am 4.—23. August ausschlüpfen.

Die Larve vom ersten Tage ist ca. 4,5—4,6 mm lang, wovon 1,6 auf die Entfernung von der Kopfspitze bis zum After zu rechnen sind. Die großen Brustflossen sind sehr lebhaft schwarz auf gelbem Grunde gefärbt und reichen nach hinten gelegt bis nahe zum After oder noch etwas darüber hinaus. Im übrigen ist nur spärliches Pigment vorhanden und zwar schwarzes. Der sehr verkleinerte Dotter liegt als rötliche Masse dicht hinter dem Pericardium; auf ihm verläuft ein großes Dottergefäß zum Herzen.

Außer diesem ist nur ein 18 mm langes Stadium mit 5 mm langen Brustflossen von Holt bei Marseille (4. 4. 95) beobachtet worden, welches sehr wahrscheinlich hierher gehört. Der Hinterkörper ist hier fast ganz farblos. Das Fischchen hat ein schmetterlingsähnliches Aussehen. Die großen Brustflossen, welche erheblich über den After hinaus bis auf die Mitte des Schwanzes reichen, und der Vorderkörper sind wie beim ausgebildeten Tier olivgrün gefärbt mit schwarzer Punktierung. Die Zahl der Flossenstrahlen D: 12 + 15 A: 19 zeigt eine befriedigende Übereinstimmung mit den Verhältnissen beim erwachsenen *Bl. ocellaris*.

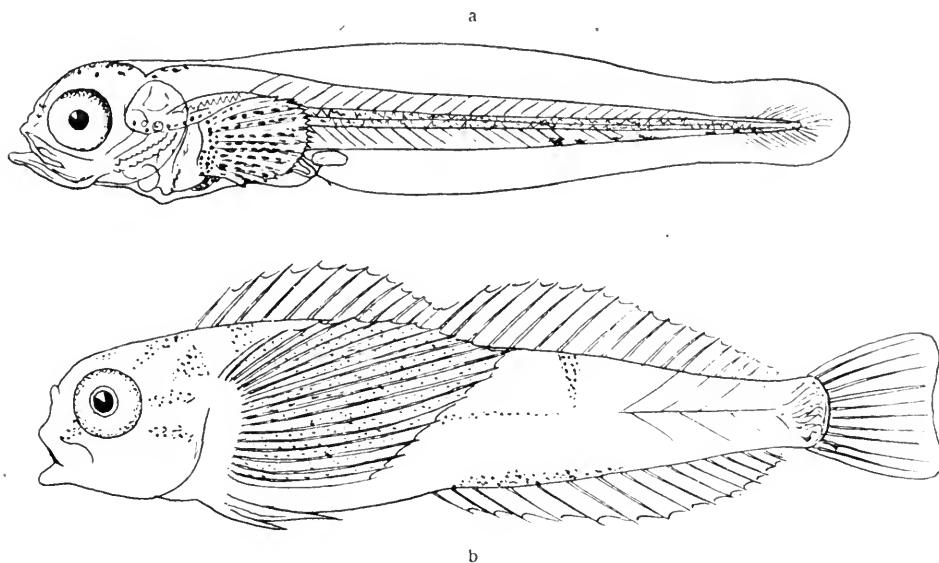


Fig. 36. *Blennius ocellaris* L.

a) Larve vom 1. Tage (20. 7. 97) 6,3 mm lang. Plymouth.

b) Jungfisch 18 mm lang, 4. 4. 95. Marseille.  
nach Holt.

Pigment bei a schwarz und gelb bis rötlich, Brustflossen gelb,  
bei b schwarz und olivgrün, Brustflossen grün.

**Blennius galerita L.**

(syn: *Bl. montagui* Flem., *Bl. artedii* C. & V., *Bl. inaequalis* Lowe, *Ithyocoris montagui* Bp., *Adonis galerita* Gronov.)

1883. Emery, C. Mitteil. d. zoolog. Station Neapel Bd. IV. p. 411. pl. 29.  
Fig. 15, 21, 22.

1893. Guitel, Fr. Archives d. zool. expérim. 3. s. I. p. 341.

1902. Byrne, W. L. Journal M. B. association n. s. VI. p. 383—6.

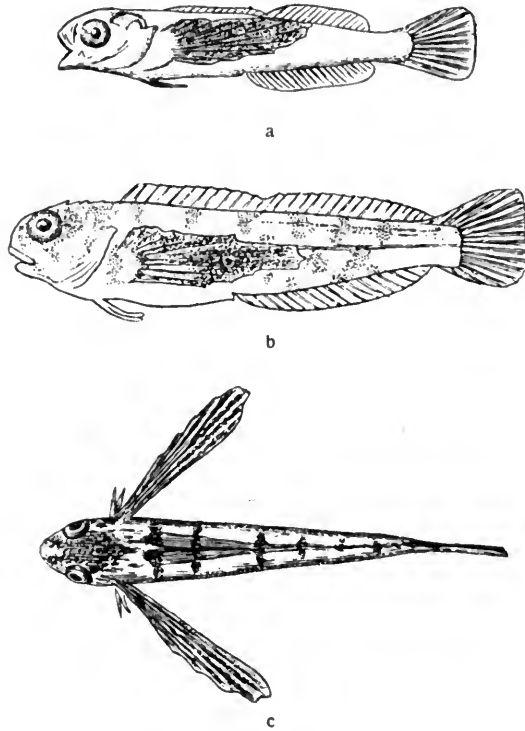


Fig. 37. *Blennius galerita* L.

- |                          |                    |               |
|--------------------------|--------------------|---------------|
| a) Jungfisch von 15,5 mm | aus dem Mittelmeer | } nach Emery. |
| b) " " 24 "              | " "                |               |
| c) " " " " von oben      | " "                |               |
- Pigment: olivgrün und bräunlich.

Dieser Blenniide hat sein Hauptverbreitungsgebiet im Mittelmeer; er kommt aber auch an den europäischen Küsten nordwärts bis zu den britischen Inseln vor, und ist an einigen Punkten der Süd- und Westküsten von England und Irland nicht selten. Er bevorzugt dort den Aufenthalt in Küstennähe.

Die Laichzeit fällt wohl in die Sommermonate. Guitel hat das Verhalten dieses Fisches bei der Eiablage und der Brutpflege sehr sorgfältig beobachtet und beschrieben.

An der Küste von Cornwallis sind im September (1898) Jungfische von

15,5—21 mm Länge beobachtet. Dieselben besitzen die 4,5—5 mm langen gefärbten Brustflossen, welche den meisten Gliedern der Familie eigen sind. Die unpaaren Flossen lassen die Formel erkennen D: 13 + 15—16 A: 18—20. Bei den kleineren (15,5 mm) ist der Schwanzstiel frei von Pigment, die Brustflossen sind ziemlich dicht mit später verschwindenden schwarzen Chromatophoren bedeckt, von denen sich einige auch an der Schwanzflossenbasis und in einem unbestimmten Querband auf der Analflosse vorfinden. Außerdem findet sich diffuses braunes Pigment in wechselnder Menge auf der Stirn und Oberseite des Kopfes, in einem Band, welches vom Auge nach dem Oberkiefer verläuft, auf dem Kiemendeckel, an der Basis der Brustflossen und ferner auf dem Körper in vier, später sechs bis sieben schwachen V-förmigen Flecken auf jeder Seite des Rückens und in mehreren anderen Flecken, die mit den ersteren alternieren; dazwischen verstreut finden sich in erheblicher Zahl dunkelbraune Chromatophoren. Diese treten jedoch bei den späteren Stadien gegen das diffuse braune Pigment mehr zurück.

Der helmförmige Aufsatz des Kopfes ist in der Regel bei allen diesen Stadien bereits sichtbar; doch unterliegt der Grad seiner Entwicklung großen individuellen Verschiedenheiten. Bei der Mittelmeerform scheint er überhaupt viel später aufzutreten als bei der atlantischen. Die Mittelmeerform ist auch durch wesentlich längere Brustflossen ausgezeichnet, die ihr dunkles Pigment viel länger behalten als bei der atlantischen Form.

### **Chirolophis galerita (L.) Walb.**

(syn: *Blennius galerita* L. pr. pt., *Bl. ascanii* Walb., *Bl. brosmæ* Reinh., *Bl. yarelli* Valenc., *Bl. palmicornis* Yarrell, *Blenniops galerita* Nilss., *Carelophus stroemi* Kroy., *C. ascanii* Esmk., *Chirolophis palmicornis* Swains., *Centronotus brosmæ* Bl.)

1889. Mc Intosh, W. C. 7<sup>th</sup> annual rep. fish. board f. Scotld. pt. III p. 263—4 pl. III. Fig. 5—7.  
 1890. Mc Intosh, W. C. a. E. Prince. Transact. roy. soc. Edinburgh vol 35. III. p. 677.  
 1895. Mc Intosh, W. C. 13<sup>th</sup> ann. rep. fish. board f. Scotld. pt. III. p. 232 (irrtümlich als Gobiide beschrieben).  
 1904. Ehrenbaum, E. u. S. Strodttmann. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland. Bd. VI S. 106 Fig. 11.  
 1904. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland. Bd. VI S. 165 bis 170 Fig. 46 u. 57—60.

Dieser spezifisch nordische Blenniide kommt bis zum äußersten Norden von Norwegen vor; auch im Christianiafjord, bei Bohuslän und den Färöer ist er beobachtet, an einigen Punkten der britischen Küsten und bei Helgoland ist er nicht selten. Nach neueren Beobachtungen kommt er auch in der westlichen Ostsee vor.

Die festsitzenden Eier werden im Oktober und November abgelegt; jugend-

liche Larven werden im Dezember und Januar bis Ende März im Plankton angetroffen. Die jüngsten derselben mit cremegelbem nach unten leicht vorgewölbtem Dottersack, in dessen vorderem Teil eine klare Ölkugel sichtbar ist, und über welchem ein einfaches Dottergefäß mit lebhaft gefärbtem Blut verläuft, sind schon 10—12 mm lang, wovon 4,0—4,5 mm auf den vor dem After liegenden Körperabschnitt entfallen. Der Kopf der Larve hat eine fast genau rhombische Gestalt, der Mund ist oberständig und die Augen sind enorm groß und schwarzblau gefärbt. Die Pigmentierung der Larve ist gelb und schwarz. Gelbes Pigment findet sich auf der Stirn und von da in einer schmalen Zone in der dorsalen Körperhälfte nach hinten verlaufend bis etwa zur Mitte zwischen dem After und der Schwanzspitze; auch die Gallenblase ist lebhaft gelb gefärbt. Das schwarze Pigment begleitet in einfacher oder doppelter Reihe die dorsale und die ventrale Körperkontur bis zur Schwanzplatte; auch dem Darm ist eine Doppelreihe schwarzer Pigmentsterne aufgelagert.

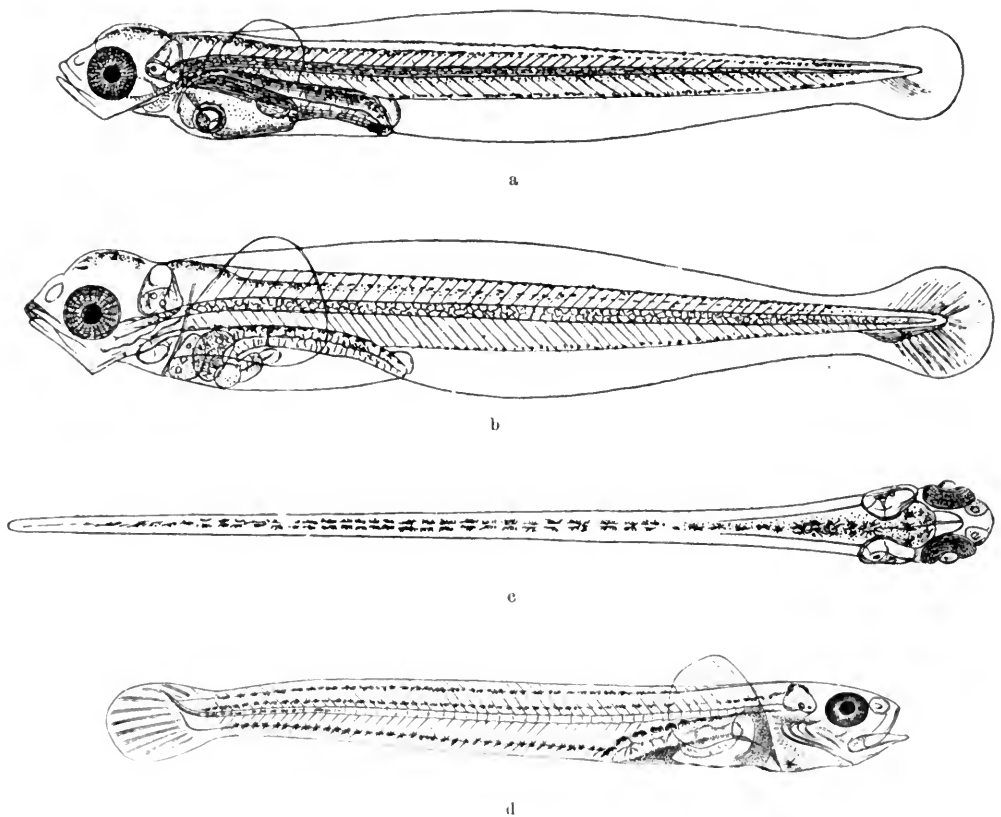


Fig. 38. *Chirolophis galerita* (L.) Walb.

- a) Larve kürzlich ausgeschlüpft vom 21. 12. 95, 12 mm lg., Helgoland.  
 b) Larve mit fast resorbiertem Dottersack vom 2. 1. 96, 13,8 mm lg., Helgoland.  
 c) Dieselbe von oben gesehen.  
 d) Jungfisch vom 16. 2. 03, 21 mm lg., Ausgang der Kieler Förde,  
 a—d nach Ehrenbaum.

Pigment bei a—c schwarz und orange gelb (in der dorsalen Körperhälfte).

Während der Resorption des Dottersackes verlängert sich die Larve auf 13—14 mm. In der spatelförmigen Schwanzplatte bereitet sich die Ausbildung der definitiven Schwanzflosse vor. Im übrigen sind die embryonalen Flossensäume noch ganz ohne Strahlen. Die Brustflossen sind gegen früher erheblich vergrößert, aber auch noch ohne Strahlen. Die Zugehörigkeit dieser Larven zu *Chirolophis galerita* dokumentiert sich am sichersten in der bereits bei diesem frühen Entwicklungsstadium erkennbaren Zahl der Wirbel: 13—14+42—44. Bei ausgebildeten Tieren ist die Grenze zwischen Bauch- und Schwanzwirbeln schwer festzustellen; die Gesamtzahl der Wirbel beträgt aber 55—57.

Ältere Entwicklungsstadien dieses Fisches, welche sich im Stadium der Flossenstrahlenbildung befanden, sind Mitte Februar in der westlichen Ostsee und am 21. 3. bei Skagen gefangen worden. Das schwarze Pigment ist bei ihnen in drei stark ausgeprägten Längsreihen vorhanden, von denen eine bei der Otocyste beginnend oberhalb der Chorda nach hinten verläuft, während die beiden anderen den Körperkonturen längs der Basis der unpaaren Flossen folgen. Die Pigmentpunkte an der Basis der Analflosse entsprechen in der Zahl genau den Flossenstrahlen: 38—39; sie setzen sich nach vorn in einen gleichmäßig dichten Pigmentbelag im Peritoneum fort. In der Rückenflosse sind 50—53 Strahlen mehr oder weniger vollkommen ausgebildet. Die Brustflossen sind ansehnlich groß. Die Schwanzflosse ist aus ihrer hypuralen Anlage bereits aufgerückt und endständig geworden.

### **Pholis gunnellus (L.)** (3)

(syn: *Blennius gunnellus* L., *Ophidion imberbe* L., *Centronotus gunnellus* Bl., *Gunnellus vulgaris* Flem., *Muraenoides guttatus* Lacep.)

1890. Mc Intosh, W. C., a. E. Prince. Transact. roy. soc. Edinburgh vol. 35 p. 676 u. 867, pl. XIII. fig. 5—7.
1890. Mc Intosh, W. C. Ann. a. mag. nat. hist. 6.s. VI. p. 182—5.
1891. „ „ W. C. 9<sup>th</sup> annual rep. fish. board f. Scotld. pt. III. p. 326.
1893. Holt, E. W. L. Scient. transact. roy. Dublin soc. 2.s. V, p. 42—7, pl. X fig. 76—87.
1904. Ehrenbaum, E., u. S. Strodtmann. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoländ. Bd. VI. S. 106, Fig. 10.
1904. Ehrenbaum, E. Ebenda, Bd. VI. S. 160—165 Taf. V, Fig. 39—42.

Dieser Fisch ist an allen Küsten des atlantischen Ozeans, amerikanischen wie europäischen, vom britischen Kanal bis hinauf zum höchsten Norden weit verbreitet, auch in der Ostsee kommt er vor, ist aber von den preußischen Küsten an ostwärts bis zum finnischen Meerbusen selten.

Die etwa 2 mm großen glasig hellen Eier werden in kleinen Klümpchen im November bis Januar abgesetzt; das Ausschlüpfen der Larven erfolgt vom Januar bis Ende März. Die eben ausgeschlüpfte Larve ist fast 9 mm lang, und hat einen stark nach unten vorgewölbten Dottersack, in dessen vorderem

und unterem Teil eine glashelle 0,5—0,6 mm große Ölkugel liegt. Der After liegt unmittelbar hinter der Körpermitte. Die Pigmentierung ist minimal, bisweilen fast ganz fehlend, in den meisten Fällen aber bald nach dem Ausschlüpfen auftretend: 3—4 zarte Sterne auf der vorderen Partie des Dottersackes, ebensoviel über dem Enddarm und eine weitere sehr zarte Reihe hinter dem After längs der ventralen Körperkontur.

Während der Resorption des Dotters wird das Pigment nur wenig intensiver, aber gegen Ende derselben bei Larven von 13—14 mm Länge tritt zu den vorigen noch eine sehr charakteristische Reihe von Pigmentsternen auf der ventralen Seite des Darmes hinzu, die namentlich zur Unterscheidung

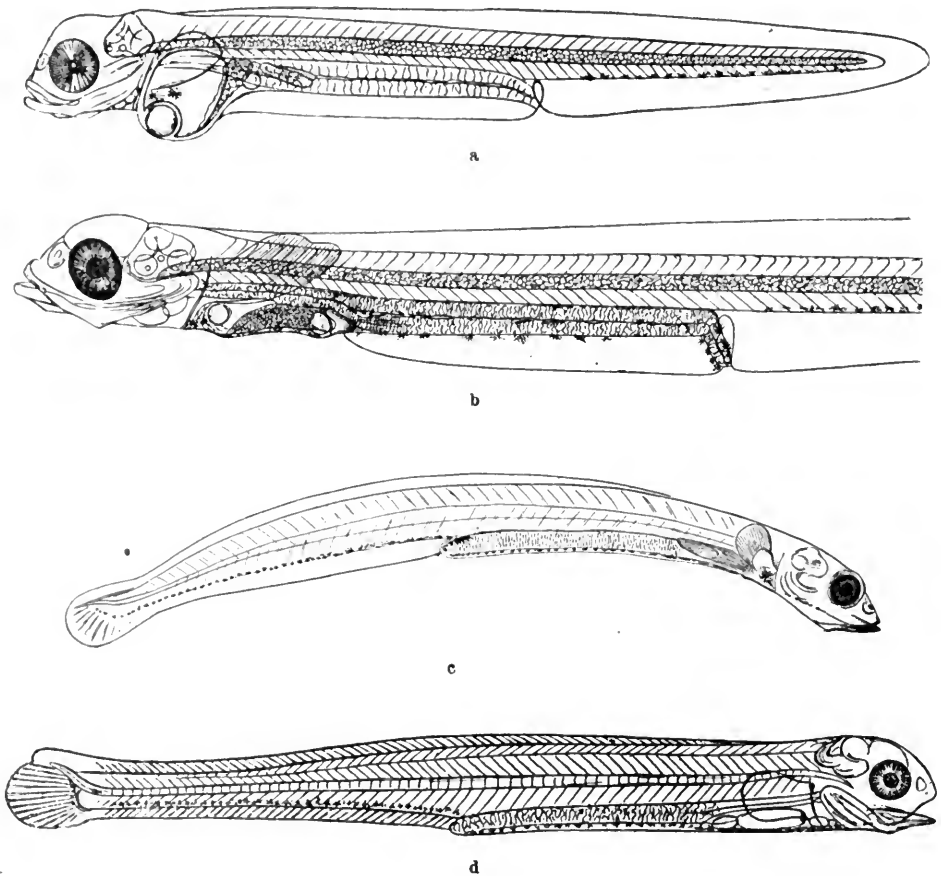


Fig. 39. *Pholis gunnellus* L.

- a) Larve einige Tage alt, vom 8. 2. 98; 9,4 mm lg., Helgoland.  
 b) „ kurz vor beendeter Dotterresorption, Vorderkörper, vom 22. 2. 97; 13,3 mm lg. Helgoland.  
 c) Larve vom 17. 2. 03; 18 mm lg., nördlich von Femarn.  
 d) „ im Stadium der Flossenstrahlenbildung, vom Mai 1900; ca. 20 mm lg., Helgoland.  
 a—d nach Ehrenbaum.  
 Pigment: nur zarte schwarze Pünktchen.

von den sonst sehr ähnlichen — aber kleineren — *Ammodytes*-Larven benutzt werden kann. (Bei *Ammodytes* wie bei vielen anderen Arten liegt das Pigment auf der dorsalen Fläche des Darmes.) Das Blut ist in diesem Stadium noch farblos und die Zirkulation wenig ausgebildet; auf der Unterseite des Schwanzes sind die ersten Spuren der sich ausbildenden definitiven Schwanzflosse sichtbar; von anderen Flossenstrahlen ist nichts zu bemerken. Die Leber mit der Gallenblase ist wie früher vollkommen farblos.

Neben derartigen Larven finden sich im April — in der Ostsee schon im Februar — auch schon etwas ältere z. B. von 17 mm Länge. Auch sie sind noch völlig glashell und durch die vorerwähnte ventrale Pigmentreihe charakterisiert, welche vorn bei 2 schwarzen Flecken zwischen den Brustflossen beginnt und über den After bis zur Schwanzflosse verläuft. Letztere besitzt etwa 11 definitive und über und unter denselben embryonale Strahlen; solche finden sich auch in den unpaaren Flossensäumen, in denen definitive Strahlen noch nicht erkennbar sind. Dagegen zeigen die Brustflossen Spuren von Strahlen.

Im weiteren Verlauf der Entwicklung wird der Körper etwas höher, im dorsalen wie im analen Flossensaum erscheinen Strahlen. Die Pigmentreihe an der Basis der Anale erscheint aus Doppelsternchen zusammengesetzt, deren Zahl genau der Zahl der sich ausbildenden Flossenstrahlen der Anale entspricht. Die Pigmentreihe am Abdomen scheint im Schwinden begriffen. Bei 20 mm Totallänge sind kleine Bauchflossen sichtbar.

Im Mai und Anfang Juni werden Jungfische von 25—30 mm Länge planktonisch angetroffen. Dieselben sind zwar noch durchsichtig, haben aber eine viel ausgeprägtere Pigmentierung als die jüngeren Formen. Neues Pigment ist im Verlauf des Peritoneums sowie auf dem Rücken aufgetreten. An letztgenannter Stelle sind bereits die für das ausgebildete Tier charakteristischen Flecke, etwa 12 an der Zahl, sichtbar. Das Auge liegt in der Mitte eines Pigmentkreuzes, dessen Arme vom Augenrand aus gerade nach vorn, nach hinten und nach unten strahlen. Die Strahlen der Rücken- und Afterflosse sind entwickelt; auf letzterer steht an der Basis jedes Strahls ein Pigmentfleck. Die Zahlen sind D: 76 — 81, A: 42 — 44. Die Zahl der Wirbel scheint sehr zu schwanken, oder wird doch verschieden angegeben. Smitt gibt Vert: 34+51. Ich fand beim ausgewachsenen Tier Vert: 37+45 und bei zwei 28 und 30 mm langen Jungfischen 36+47. Derartige Formen sind noch planktonisch und werden meist in Küstennähe angetroffen, gelegentlich aber auch weiter ab von der Küste z. B. auf dem Jütlandaußengrund (36 m Tiefe).

---

## Fam. Cepolidae.

### **Cepola rubescens (L.)**

(syn: *C. taenia* L., *C. serpentiformis* Lacep., *C. longicauda* Swains.)

1891. Holt, E. W. L. Scient. Transact. roy. Dublin soc. 2. s. IV. p. 446  
pl. XLVIII. fig. 22 (reifes unbefruchtetes Ei).

Diese Art erreicht an den britischen Küsten die nördliche Grenze ihrer Verbreitung. Sie lebt wahrscheinlich meist im tiefen Wasser, kommt aber gelegentlich auch in flacheres Wasser mit felsigem Grund.

Die Laichzeit fällt in den Juni; die Eier sind klein — ca. 0,72 mm Durchmesser mit einer Ölkugel von 0,135 mm — und schwimmen möglicherweise. Der Dotter ist homogen, durchsichtig und farblos und nur am Rande etwas bräunlich opak. Sonst ist über Eier und Larven dieser Art nichts bekannt. Die reifen Eier sind nur einmal und zwar abgestorben im Magen eines Rochen beobachtet worden, der die laichreife *C. rubescens* gefressen hatte und am 25. Juni an der irischen Westküste gefangen wurde.

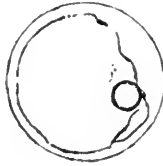


Fig 40. *Cepola rubescens* (L.).

Reifes unbefruchtetes Ei, Durchm. 0,72 mm; 25. 6. 90, irische Küste,  
nach Holt.



## Fam. Anarrhichadidae.

Die Gattung *Anarrhichas* ist mit 3 Arten in den nordatlantischen Gewässern vertreten. Außer dem unten ausführlicher behandelten *A. lupus* L. kommen die Arten *A. minor* Olafs. (= *A. pantherinus* Zouiew — *leopardus* Agass. = *eggerti* Seenstr. = *maculatus* Bl. u. Schn.) und *A. latifrons* Steenstr. vor. Beide haben aber ihr Hauptverbreitungsgebiet in der arktischen Zone und gehen südwärts nicht über Bergen einerseits und Massachusetts andererseits hinaus. *A. minor* ist in den nordischen Gewässern von nicht geringerer Bedeutung für die Fischerei als *A. lupus* in der gemäßigten Zone, und zwar besonders bei Island, Grönland, Nordnorwegen und der Murmanküste.

Über die Laichzeit und die Jugendformen der beiden arktischen Arten ist nichts bekannt. Wahrscheinlich ähneln Eier und Larven denen von *A. lupus*.

### **Anarrhichas lupus L.**

(syn: *A. strigosus* Gmelin, *A. vomerinus* Agass.)

1890. Mc Intosh, W. C. and E. Prince. Transact. roy. soc. Edingburgh. vol. XXXV. pt. III. p. 874 ff. pl. XX—XXVII.

Der Seewolf ist an den europäischen Küsten von Westfrankreich bis zum äußersten Norden und besonders in der Nordsee verbreitet. Auch an der amerikanischen Ostküste erstreckt sich das Verbreitungsgebiet bis in die arktische Zone. In der Ostsee findet er sich nur im westlichen Teil und auch selten.

Die Laichzeit fällt wahrscheinlich hauptsächlich in die Monate November bis Januar. Die strohgelben opaken Eier mit opaleszierendem Schimmer werden in Klumpen am Boden abgesetzt und gehören mit 5,5—6 mm Durchmesser zu den größten bekannten Seefischeiern. Die einzelne Ölkugel, welche in den Eiern enthalten ist, hat 1,75 mm Durchmesser.

Die ausschlüpfenden Larven, welche im Januar 1886 beobachtet wurden, sind etwa 12 mm lang. Der Körper ist schlank und durchsichtig dunkelgelb. Die Ölkugel liegt im vorderen Teil des kugeligen Dottersackes, welcher in der ersten Zeit am Boden ruht, so zwar, daß der Körper der Larve nur als Anhängsel erscheint. Der Kopf der Larve ist so stumpf, daß die großen, zunächst noch farblosen Augen den vordersten Teil desselben bilden. Die Blutzirkulation ist lebhaft. Das über den Dotter verlaufende Blut entströmt in mehreren sich reich verzweigenden Gefäßen der Leber, um sich dann in zwei

kranzartigen größeren Gefäßen zu sammeln und in der Vereinigung derselben dem Herzen zuzufließen. Schwarzes Pigment, welches zunächst noch spärlich vorhanden ist, findet sich auf dem Kopf, hinter den Brustflossen, im Peritoneum und vereinzelt auch im oberen Teile des Dottersackes. Das Pigment vermehrt sich schnell und bildet jederseits ein schwärzliches Band von der Brustflosse bis zum After; es sondert sich im wesentlichen in zwei Linien, die sich verlängern und allmählich die Basis des Schwanzes erreichen. Die wohlentwickelten Brustflossen sind in beständiger Bewegung und wachsen allmählich zu großen fächerförmigen Organen heran. In etwa 14 Tagen sind die Flossenstrahlen im embryonalen Saum unterscheidbar, und im 2. Monat treten Stachelstrahlen auf. Am Ende des 2. Monats sind die Flossenstrahlen in Dorsale und Anale in definitiver Zahl vorhanden. Der Kopf ist dicht mit Pigment bedeckt und hat einen schiefergrauen Schimmer, der auch auf dem Vorderteil des Körpers bemerkbar ist. Doppelte Längsstreifen von schwarzem Pigment verlaufen über Rücken und Seiten des Körpers, und später breiten sich schwarze Flecke bis zum analen Flossensaum aus.

Mit  $3\frac{1}{2}$  Monaten (Mitte Mai) ist die Resorption des Dottersackes etwa abgeschlossen, und die Seiten des jungen Fischchens von 17—20 mm Länge haben einen Silberglanz mit schrägen schwarzen Streifen, die besonders in

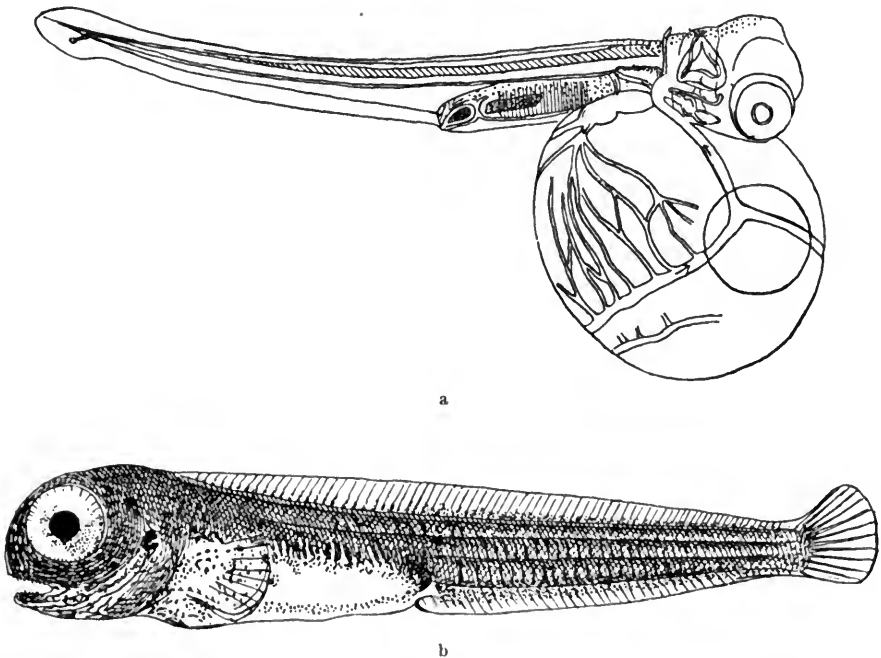


Fig. 41. *Anarrhichas lupus* L.

- a) eben ausgeschlüpfte Larve vom 28. 1. 86; 12 mm lg., im Laboratorium zu St. Andrews geboren.  
 b) Jungfisch vom 14. 5. 86; 20 mm lang, in St. Andrews aufgezogen, nach Mc Intosh und Prince.

der Abdominalgegend hervortreten und sich eine kurze Strecke über den Dotterrest ausdehnen. Rücken und Seiten haben ein grauschwarzes Aussehen mit schwarzen Flecken. Die Augen sind silberglänzend. Solche Fischchen wurden auch schon im Januar planktonisch gefangen.

Bei einer Länge von 13—15 cm (Juli) besitzen die jungen Fische eine Reihe schwarzer Flecke auf der Rückenflosse; ähnliche schwarze Flecke auf den Seiten verschmelzen mehr oder weniger zu Streifen. Auch ein am 13. Juli 1904 im Skagerrak durch den „Poseidon“ gefangenes Fischchen von 65 mm Länge besitzt schon diese über Rückenflosse und Körper verlaufenden dunklen Querstreifen, etwa 12—14 an der Zahl.

---

## Fam. Gobiidae.

Die Mehrzahl der Mitglieder dieser Familie gehört der Gattung *Gobius* an, welche mit einer Reihe von meist mangelhaft bekannten Arten in den nordischen Meeren vertreten ist. Die geringe Größe der meisten *Gobius*-Formen ist die Ursache, daß unsere Kenntnis von ihrer Verbreitung noch sehr lückenhaft ist; aber über ihre Fortpflanzung und ihre Entwicklungsformen ist noch viel weniger bekannt. Eine einigermaßen vollständige Übersicht über die nord-europäischen Gobiiden ist erst kürzlich (1903) von E. W. L. Holt und L. W. Byrne in dem „Report on the Sea and Inland fisheries of Ireland for the year 1901“ gegeben worden, der auch gute zum Teil farbige Abbildungen enthält.

Neben dem Wenigen, was über die Entwicklungsformen einiger *Gobius*-Arten weiter unten ausführlich mitgeteilt ist, seien hier folgende Arten kurz erwähnt, über deren Jugendformen man bisher nichts oder wenigstens nichts sicheres weiß.

*Gobius Friesi* Collett (Holt and Byrne l. c. p. 11, pl. I fig. 3) war bis vor kurzem nur in wenigen Exemplaren von der schwedischen Westküste und Südnorwegen bekannt, ist aber nach neueren Beobachtungen in West- und Südwestirland nicht selten und muß in der irischen See auf weichem muddigen Sandgrunde häufig sein; hier wurde er in 15—30 Faden Tiefe, sonst aber auch in flacherem Wasser nahe der Küste erbeutet.

*Gobius paganellus* Gm. L. (Holt and Byrne l. c. p. 9 pl. I) ist eine zur Gruppe *niger* gehörige *Gobius*-Art, die bisher in den nordischen Meeren nur an den britischen Küsten beobachtet ist, nordwärts bis zum Firth of Clyde und zum Norden von Irland, namentlich aber im Süden, im Kanal, wo sie in der Nähe des Strandes auf felsigem Grunde gemein ist. Die Laichzeit beginnt im April und die Eier sind festsitzend und ebenso länglich, wie diejenigen von *G. niger*, aber mehr spindelförmig und spitz und 1,84—1,90 mm lang. (Holt, E. W. L. Annals a. mag. nat. hist. 6. s. VI. — 1890. — p. 34, pl. II. fig. 4 und 5 [Eier irrtümlich *G. niger* zugeschrieben]). Die Larven sind nicht beobachtet. Es ist nicht ausgeschlossen — obwohl ganz unsicher —, daß die von Holt (Scient. transact. roy. Dublin soc. 2. s. IV. p. 441, pl. 47 fig. 12) zweifelnd als *G. niger* charakterisierte auffallend große (11 mm) Larve hierher gehört, welche am 14. 6. an der irischen Westküste gefangen wurde. Der Körper dieser Larve, bei der die Strahlen der 2. Rückenflosse und der Anale in Entwicklung begriffen sind, ist dunkelolivgrün pigmentiert und besitzt 4 rötlich-braune

Querbänder, das erste dicht hinter der Schwimmblase, das zweite in der Aftergegend, das dritte ziemlich schwache in der Region der letzten Afterflossenstrahlen und das vierte sehr breite vor der Basis der Schwanzflosse.

*Gobius pictus* Malm (Holt and Byrne, l. c. p. 18. pl. II. und Journ. M. B. assoc. vol. V p. 336) ist eine nördliche Form und scheint südlich der britischen Inseln nicht vorzukommen; wahrscheinlich findet er sich aber überall an den britischen und skandinavischen Küsten, wo der ihm besonders zusagende grobsandige oder felsige Boden anzutreffen ist; auch in der südöstlichen Nordsee bei Helgoland kommt er vor. Die Laichzeit fällt in die Sommermonate. Die birnförmigen Eier sind denen von *G. microps* sehr ähnlich, 0,80 mm lang und 0,65 mm breit. Die Larven sind 2,68 mm lang und haben gelbe und schwarze Chromatophoren, die sich in fast ununterbrochener Reihe an der dorsalen wie an der ventralen Körperkontur bis fast zur Schwanzspitze hinziehen. Holt und Byrne geben für *G. pictus* die Formel D: 6+9—10 A: 9—10 Vert: 11—12+16—17; ich fand bei einem Exemplar von Helgoland D: 6+10 A: 11 Vert: 11+18.

*Gobius Jeffreysi* Gthr. (Holt and Byrne, l. c. p. 19. fig. 4) kommt auf schlickigem und sandigem Grunde vor in Tiefen von 19 bis 180 Faden und scheint auf die europäischen Westküsten beschränkt zu sein, vom englischen Kanal nordwärts bis zu den Färöer und Stavanger. Über die Entwicklungsformen ist nichts Sicheres bekannt.

*Gobius scorpioides* Collett und *Gobius orca* Collett sind infolge ihrer geringen Größe — *G. scorpioides* kann schon bei 21 mm Länge geschlechtsreif sein — bisher nur vereinzelt an den britischen und skandinavischen Küsten gefangen, sodaß man weder über Häufigkeit noch über Verbreitung genau sagen kann; die Entwicklungsformen sind noch weniger bekannt.

### **Gobius niger L.**

(syn: *Gobius jazo* Müll.)

1891. (?) Holt, E. W. L. Scientific transact. roy. Dublin soc. 2. s. IV. p. 441 pl. XLVII fig. 12 (gehört jedenfalls nicht zu *G. niger*, vielleicht zu *G. paganellus*).
1892. Petersen, C. G. Joh. Report of the Danish biol. station II. p. 1—8 pl. 1 a. u. b.
1904. Ehrenbaum, E. und S. Strodtmann, Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. VI. S. 108 Fig. 13.

Dieser Gobiide ist an den britischen und an den skandinavischen Küsten nordwärts bis Trondjhem nicht selten. Dasselbe gilt für die westliche Ostsee; hier wie dort sucht er gern brakische Gebiete auf, im finnischen Meerbusen ist er aber schon selten und fehlt im bottnischen. Auch an den deutschen Nordseeküsten ist er nicht beobachtet.

Die 1,5 mm langen schlauchförmigen Eier, welche auf Pflanzen, Muscheln, Ascidien, Steinen u. a. kleben, werden in den Monaten Mai bis Juli abgesetzt. Die ausschlüpfenden Larven sind etwa 3 mm lang und fallen durch ihre tiefblauen Augen und ihre große dunkle Schwimmblase auf. Die Pigmentierung ist derjenigen von *G. minutus* ähnlich, doch ist die Zahl der Pigmentsterne an der ventralen Körperkontur größer, während an der dorsalen Kontur nur einer sichtbar ist. In der Leibeshöhle ist das Pigment spärlich und beschränkt sich auf den Enddarm und das Dach der Schwimmblase.

An vielen verschiedenen Punkten der offenen Ostsee, besonders im westlichen Teile derselben, wurden im August 1903 Gobiidenlarven von 2,8 bis 10 mm Länge gefangen, welche diese ziemlich gut charakterisierte Pigmentierung sehr deutlich zeigten, und die zweifellos zu *G. niger* zu rechnen sind, ebenso wie eine Anzahl ähnlicher Jugendformen von 5 bis 13 mm, die ich durch die Güte von C. G. Joh. Petersen erhielt, und die im Juli 1897 bei Frederikshavn gefangen worden waren. Ebenso wie durch die Gleichartigkeit in der Pigmentverteilung, die offenbar lange erhalten bleibt, stimmen die Entwicklungsformen in ihren charakteristischen Körperproportionen überein. Der Körper ist erheblich höher und gedrungener als beispielsweise bei dem jungen *G. minutus*, und dies findet auch in der geringen Zahl der Wirbel Ausdruck, die mit 12+16 ziemlich bestimmt auf *Gobius niger* hinweist. Die jüngsten Stadien von 5 mm Länge entbehren noch der Flossenstrahlen, nur die

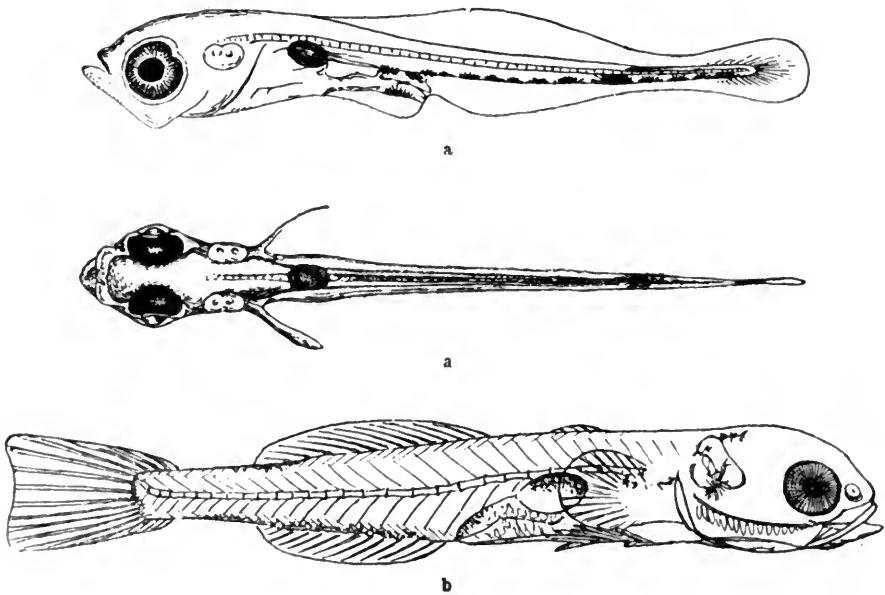


Fig. 42. *Gobius niger* L.

- a) eben ausgeschlüpfte Larve, ca. 3 mm lang, Ende Mai 1890, in 2 Ansichten, nach Petersen.  
 b) Jungfisch vom 13. 8. 03, 10 mm lang; Ausgang der Kieler Förde, nach Ehrenbaum und Strodtmann.

hypurale Anlage der Schwanzflosse ist deutlich. Bei 7—8 mm langen Larven sind dann alle Flossenstrahlen ausgebildet, namentlich auch in Brust- und Bauchflossen, und nur in der 1. Rückenflosse werden die Strahlen erst später bei 9—10 mm Körperlänge sichtbar.

Natürlich kann die 11 mm lange Larve vom 14. Juni, die Holt (l. c.) zweifelnd als *G. niger* beschrieben und abgebildet hat, wegen der weitgehenden Abweichung von vorstehender Beschreibung nicht richtig identifiziert sein. Deshalb braucht derselben der Gobiiden-Charakter nicht abgesprochen zu werden; sie gehört vielleicht einer verwandten Art an (cf. oben *G. paganellus*).

### **Gobius minutus Pall.**

(syn: *G. unipunctatus* Parn., *G. gracilis* Parn., *G. ekströmi* Gthr., *G. microps* Kr.)

1890. Holt, E. W. L. Ann. a. mag. nat. hist. 6. s. VI. p. 34—40 pl. II.

1892. Petersen, C. G. Joh. Rep. of the Danish biol. station II. p. 1—8 pl. I a u. b.

1892. GuiteI, Fr. Archives d. zool. expérim. 2. s. X. p. 499 pl. XXII.

1900. Schneider, G. Acta soc. pr. fauna et flora Fennica XX, 1 S. 49 fig. 5—9.

Diese im ganzen Gebiet der nordeuropäischen Meere weit verbreitete Art ist in vielen Teilen dieser Gewässer sehr gemein. Sie kommt nordwärts bis zum nördlichen Norwegen vor und findet sich in der Ostsee ostwärts bis zum finnischen, wahrscheinlich sogar bis zum bottnischen Meerbusen.

Die Laichzeit fällt in die Monate April bis August (auch September). Die Eier werden gewöhnlich unter Muschelschalen abgesetzt. Die Larven erscheinen meist in der zweiten Hälfte des Mai im Auftrieb, mancher Orten auch schon Ende April. Sie sind in der Regel 3—3,5 mm lang, bisweilen aber auch nur 2,35—2,6 mm. Sie fallen durch ihre große Schwimmblase und durch ihre lebhaftige Pigmentierung auf. Der After liegt etwas vor der Körpermitte; vor dem After befindet sich eine ziemlich große Präanalflosse. Die Brustflossen sind groß und fächerförmig. Die Augen sind groß, grüngelb bis dunkelblau gefärbt. In den nicht minder großen Otocysten unterscheidet man einen vorderen kleinen und einen hinteren sehr großen Otolithen. Das charakteristisch verteilte Körperpigment ist schwarz in Gesellschaft von gelbbraun und rotbraun; der gelbe Ton herrscht in der dorsalen, der rötliche in der ventralen Körperhälfte vor. Die sehr fein verzweigten Pigmentzellen begleiten in der Hauptsache die Körperkonturen, dorsal aber nicht so kontinuierlich wie ventral, außerdem finden sie sich besonders auf dem Dach der Schwimmblase. Auch der untere Winkel des Unterkiefers ist mit schwarzem Pigment gezeichnet. Die Chorda ist bei jugendlichen Exemplaren deutlich einzeilig. Bei den jüngsten ist bisweilen noch ein kleiner Dotterrest sichtbar, der fast ganz aus kleinen dunklen Ölkugeln zu bestehen scheint.

In den ersten Wochen ändert sich das Aussehen der Larve fast gar nicht; nur an Körpergröße nimmt sie erheblich zu, so daß im Juni auch Larven von 4—6 mm Länge von übrigens ähnlichem Aussehen wie die vorbeschriebenen angetroffen werden.

Obwohl auch im Juli und später noch Larven der allerjüngsten Stadien vorkommen, so findet man doch gleichzeitig auch ältere von 8—10 mm Länge, die den Gesamtcharakter der Pigmentierung bewahrt, aber in der Ausbildung der Wirbel und der Flossenstrahlen einen ziemlichen Wandel durchgemacht haben. Die Schwanzflosse ist in der definitiven Gestalt vorhanden und hängt durch schmale Säume mit der Anale und der 2. Dorsale zusammen. Diese beiden besitzen ihre definitive Strahlenzahl II. D: 11—12, A: 11—12. Die erste Rückenflosse fehlt noch oder ist nur durch einen sehr niedrigen Saum vertreten. Die Präanalflosse ist fast unverändert. Die Brustflossen erscheinen gegen früher relativ kleiner, die Bauchflossen sind in der frühesten Anlage vorhanden. Die Zahl der Wirbel läßt sich leicht feststellen. Vert: 12+20—21.\*) Die Schwimmblase ist nach wie vor durch Pigmentierung und Größe auffällig. Die Schwanzflosse besitzt in der unteren Hälfte einige Pigmentzellen. Charakteristisch ist wie im früheren Stadium das auffallende Mißverhältnis in der Größe der Otolithen.

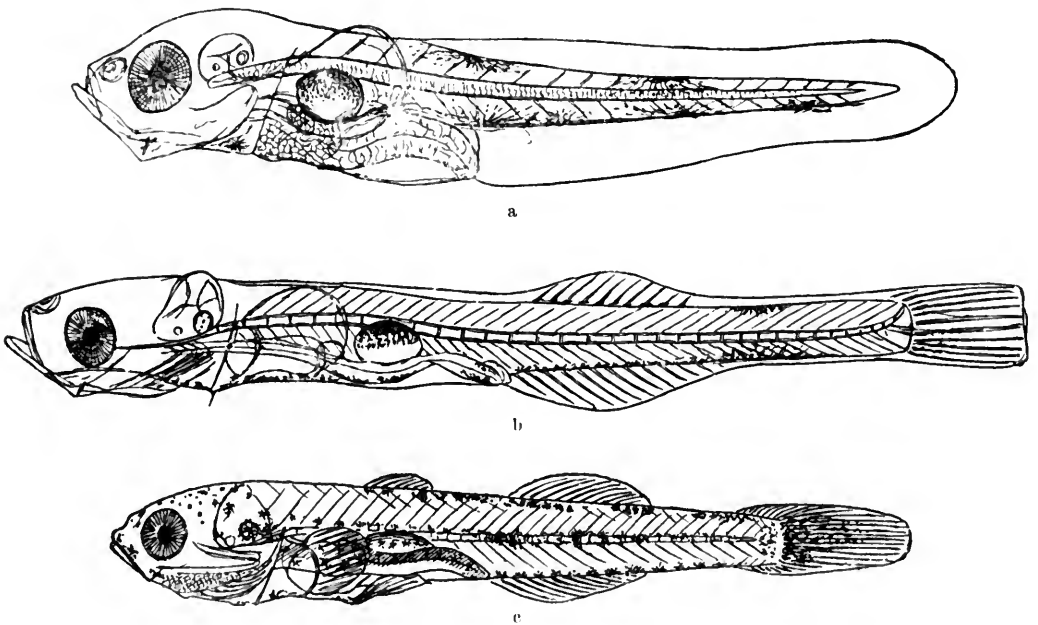


Fig. 43. *Gobius minutus* Pall.

- a) sehr jugendliche Larve vom 15. 6. 94; 3,8 mm lg., Helgoland.  
 b) Larve vom 2. 7. 94; 10 mm lg., Helgoland.  
 c) Jungfisch vom 20. 8. 98; 15 mm lg., Helgoland.

Originale.

Pigment bei den Larven: schwarz, gelbbraun und rotbraun; der gelbe Ton in der dorsalen, der rote in der ventralen Körperhälfte vorherrschend.

\*) Nach Holt dagegen bei 6 britischen Individuen: Vert: 12—13+18—20.



Im August findet man schon Exemplare von 15 mm und darüber. Bei diesen hat die Pigmentierung an Intensität sehr zugenommen. Namentlich auf dem Rücken des Körpers sind neben den Rückenflossen etwa 5 Paar symmetrisch geordneter Pigmentflecke von verschiedener Größe sichtbar. Auf Kopf, Darm, Schwanzflosse und im Verlauf der Wirbelsäule ist das Pigment ebenfalls vermehrt. Die embryonalen Flossensäume sind bis auf die immer noch deutliche Präanalflosse alle geschwunden. Alle Flossen, einschließlich der 1. Rückenflosse mit 6—7 Strahlen und der Bauchflossen sind in definitiver Ausbildung vorhanden. Die Schwimmblase erscheint — obwohl immer noch sehr deutlich — gegen früher etwas verkleinert. Der Darm verläuft wie bei den jüngeren Stadien fast ganz gerade und ohne Windung.

Derartige Stadien werden schwarmweise in flacherem Wasser angetroffen.

Die Brakwasser-Varietät von *Gobius minutus*, von Heincke *var. minor*, von Kröyer *Gobius microps* genannt, die an den britischen und skandinavischen Küsten sowie in der westlichen und östlichen Ostsee beobachtet wurde, ist, soweit bekannt, in ihren Entwicklungsformen denjenigen von *G. minutus* sehr ähnlich. Die von Petersen (l. c.) abgebildeten Eier dieser Varietät, welche in den Sommermonaten vom Mai bis August angetroffen werden, weichen in der Form ganz unbedeutend ab von denen des typischen *G. minutus* (*var. major*). Die aus schlüpfenden Larven sind kaum 3 mm lang und besitzen anscheinend etwas weniger Pigment als diejenigen der Form *major*. Wahrscheinlich gehören die von G. Schneider l. c. abgebildeten Larven aus dem finnischen Meerbusen hierher. Sie besitzen nur längs der ventralen Körperkontur Pigment und entbehren desselben an der dorsalen Seite. Dasselbe Verhalten finde ich bei Larven, die in großer Menge Mitte Juni in der Schlei gefangen wurden, und die sicherlich schon ihres Vorkommens wegen der *var. minor* zuzurechnen sind. Auch bei den größeren Larven dieses Fanges, von ca. 9 mm, die bereits alle Flossenstrahlen mit Ausnahme der ersten Rückenflosse und die Wirbel zu 11+20 (21) erkennen lassen, fehlt das Pigment an der dorsalen Körperkontur. Dagegen tritt einiges im Verlauf der Wirbelsäule auf und erst später bei etwa 11—12 mm langen Fischen, die auch die erste Rückenflosse besitzen, zeigt sich auch Pigment an der dorsalen Kontur.

### ***Gobius flavescens* Fabr.**

(syn: *G. ruthensparri* Euphr., *G. bipunctatus* Yarr.)

1892. Petersen, C. G. Joh. Report danish biol. station II. p. 6 pl. 1a und 1b.  
(1895. Guitel, Fr. Archives d. zool. expérim. 3. s. III. p. 263—288.)

Diese *Gobius*-Art ist an den Westküsten Frankreichs, an den britischen, skandinavischen und dänischen Küsten sehr gemein; in der Ostsee kommt sie in der westlichen Hälfte bis Stockholm vor; in Finnland und in der südöstlichen Nordsee scheint sie zu fehlen. Sie bevorzugt den Aufenthalt im flachen Wasser, hält sich jedoch lieber schwimmend zwischen Algen über dem Boden als auf diesem; ins brakische Wasser geht sie nicht.

Die Laichzeit fällt in die Monate April bis August. Die festsitzenden Eier sind ähnlich denen von *G. minutus*, aber oben zugespitzt; sie werden auf Pflanzen in nicht zu flachem Wasser abgesetzt. Der Dotter ist bräunlichopak mit vielen rötlichbraunen Ölkugeln.

Die Larven sind bisher nicht beschrieben und sind denen von *G. minutus* wahrscheinlich sehr ähnlich.

Die älteren Stadien werden sich durch die Flossenstrahlen und Wirbel von den anderen *Gobius*-Arten unterscheiden lassen, da sie in der Zahl derselben gegen jene meist etwas zurückbleiben. Nach Holt und Byrne (l. c.) lautet die Formel für *G. flavescens* (2 Exemplare): D: 7—8+10—11 A: 10—11 Vert: 12—13+18—19; ich fand bei 5 Individuen aus der Ostsee D: (6) 7—8+9—10 (11) A: 9—10 Vert: (12) 13—14+18 (19).

### **Aphya minuta Risso.**

(syn: *Atherina minuta* Risso, *Gobius pellucidus* Nardo, *Gobius albus* Parn., *G. stuwitzii* Düb. u. Kor., *Latrunculus albus* Gthr., *Gobiosoma stuwitzii* Gthr., *Boreogobius stuwitzii* Gill etc.)

1877. Collett, R. Forhand. vidensk. selsk. Christiania aar 1876. Nr. 6. p. 1—25, pl. I.

1897—99. Holt E.W.L. and Byrne. Journal M.B. association vol. V. (n. s.) p. 338.

Dieser kleine durchsichtige Gobiide, welcher in dichten und großen Schwärmen auftritt, ist während seines ganzen Lebens planktonisch, scheint aber die tieferen Wasserschichten als Aufenthaltsort zu bevorzugen. Die Verbreitung ist eine außerordentlich große und reicht vom Mittelmeergebiet über die europäischen Westküsten bis zum 60<sup>o</sup> nördlicher Breite. An den britischen und skandinavischen Küsten mit Einschluß des Skageraks ist *Aphya* wiederholt beobachtet.

Die Laichzeit fällt in den nordischen Gewässern in die Monate Juni, Juli; vom August an werden die Larven angetroffen.

Die frühesten Entwicklungsstadien sind niemals genau beschrieben und abgebildet. Jedenfalls sind sie ebenso glashell wie die späteren Stadien, und wahrscheinlich besitzen sie bereits den hervorstechendsten Zug in der Pigmentierung: Reihen schwarzer Punkte, welche sich jederseits längs der Basis der Analflosse und darüber hinaus nach hinten erstrecken, und welche selbst durch die Konservierung nicht verändert werden. Auch die Schwimmblase ist durch einen dichten Belag von schwarzem Pigment gezeichnet; sie ist groß und liegt auffallend — fast ebenso wie bei *Crystallogobius* — weit nach hinten, ziemlich nahe dem After. Die Zahl der Wirbel, welche sich an dem durchsichtigen Tier leicht feststellen läßt, ist gering und beträgt nur 27. Im Verlauf der Entwicklung gelangen in der Schwanzflosse ca. 17, im analen Flossensaum ca. 14 und im dorsalen 12—13 Flossenstrahlen zur Ausbildung, welche letzteren die zweite Rückenflosse bilden, während die erste wesentlich später auftritt, wenn die Totallänge des Fischchens über 16 mm beträgt. Selbst bei 22 mm langen Fischchen ist die erste Rückenflosse nur mit Mühe aufzufinden; sie liegt hinter dem äußersten Ende der Brustflossen und enthält 5 Flossenstrahlen.

Auch die Strahlen der Brustflossen gelangen ziemlich spät zur Ausbildung, und diese bestehen noch bei 19 mm langen Tieren nur aus rundlichen fleischigen Platten, in denen einige Strahlen angedeutet sind. Am allerspätsten, und noch später als die erste Rückenflosse, scheint der von den Bauchflossen gebildete Trichter zur Ausbildung zu gelangen. Der präanale Flossensaum bleibt sehr lange bestehen und ist noch bei Jungfischen von 20 mm und darüber vorhanden.

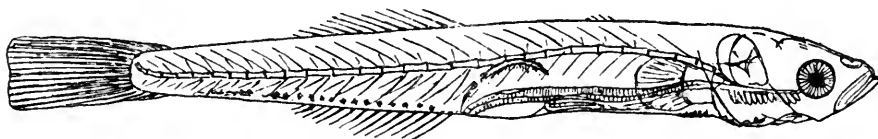


Fig. 44. *Aphyia minuta*, Risso.

Jungfisch vom 16. 8. 01, ca. 20 mm lang. C. G. Joh. Petersen legte bei Groves Flak (Dänische Inseln.)  
Original.

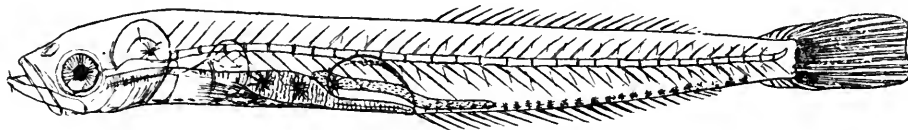


Fig. 45. *Crystallogobius nilssoni* v. Düb. und Kor.

Jungfisch vom 13. 6. 01, 28 mm lang. Laesö Rinne (Kattegat). Petersen lgt.  
Original.

### ***Crystallogobius nilssoni* v. Düb. und Kor.**

(syn: *Gobius linearis* v. Düb. und Kor., *G. nilssoni* v. Düb. und Kor., *Gobiosoma nilssoni* Gthr., *Latrunculus nilssoni* Coll.)

1877. Collett, R. Forhand. vidensk. selsk. Christiania, aar 1876. Nr. 6.  
p. 25—41 pl. II.

1891. Mc Intosh, W. C. 9<sup>th</sup> annual rep. fishery board f. Scotland pt. III.  
p. 322 pl. XII Fig. 8. pl. XI Fig. 6 } gehört nicht zu

1895. Mc Intosh, W. C. Ebenda 13<sup>th</sup> report pt. III. p. 232 } *Crystallogobius*.

1897—99. Holt E. W. L. a. Byrne, Journal M. B. association vol. V. (n. s.) p. 339.

Diese Art ist fraglos viel häufiger als ursprünglich angenommen wurde, aber wegen ihrer geringen Größe und weil sie sich meist in gewisser, wenn auch mäßiger Tiefe aufhält, wird sie selten gefangen. Außer an den skandinavischen Küsten bis zum 63<sup>o</sup> n. Br. ist sie auch an verschiedenen Punkten der britischen Küsten und in der südöstlichen Nordsee (bei Helgoland) und in der Emsmündung beobachtet. Im britischen Kanal soll sie häufig sein (z. B. bei Plymouth). Nach unseren eigenen neueren Beobachtungen ist sie an vielen Punkten der Nordsee häufig. Im Juni wurden im Christianiafjord laichende

Exemplare beobachtet. Vielleicht beginnt aber die Laichzeit schon im März und April. Die Entwicklungsstadien sind bisher nicht abgebildet und die frühesten auch nicht beobachtet. Zwar beschreibt Mc Intosh als *Crystallogobius* 4,5 und 7 mm lange Larven, welche auffallend große auf der Innenfläche pigmentierte Brustflossen und eine merkwürdige Bewaffnung der Kiefer mit Zähnen hatten. Aber hier liegt zweifelsohne ein Irrtum vor; denn die Brustflossen sind und bleiben bei *Crystallogobius* in beiden Geschlechtern klein und unscheinbar und die auffälligen Zähne, welche beim Männchen von *Crystallogobius* als sekundäres Geschlechtsmerkmal vorhanden sind, treten erst sehr spät auf und erlangen erst beim geschlechtsreifen Tier ihre volle Ausbildung.

Entwicklungsstadien von 19—22 mm Länge, welche im Christianiafjord um Mitte Juni, bei Plymouth am 8. Mai, auf dem nordöstlichen Teil der Doggerbank und im Süden der Großen Fischerbank schon Mitte März (D. Poseidon) gefangen wurden, gleichen schon sehr dem ausgebildeten Fisch; auch sind bei den älteren die Geschlechter schon unterscheidbar. Die Weibchen lassen bereits die Anlage der Ovarien erkennen, die jedoch noch sehr klein sind und noch nicht bis zum After nach hinten reichen. Die Brustflossen sind noch unscheinbar, die Bauchflossen und die erste Dorsale sind beim männlichen Geschlecht vorhanden, während sie beim Weibchen ja überhaupt rudimentär bleiben und in diesem Stadium noch fehlen. Die langgestreckte Afterflosse enthält ca. 21, die nicht minder lange zweite Rückenflosse 19—20 Flossenstrahlen. Die Zahl der Wirbel beträgt, wie an den durchsichtigen Fischchen leicht festzustellen ist,  $29 - 30 = 11 (10) + 19$ . Die Pigmentierung der glashellen Fischchen ist wenig hervortretend und beschränkt sich eigentlich auf Sternchenreihen, die längs der Ventrallinie und über der Schwimmblase geordnet sind; im übrigen ähnelt die Pigmentierung derjenigen von *Aphya*. Auch die Lage der Schwimmblase ist ähnlich wie bei *Aphya* und ungemein charakteristisch: über dem Enddarm, nach hinten bis zum After reichend. Der Darm verläuft wie bei allen Gobiiden ganz ohne Windung gerade nach hinten und besitzt in seinem mittleren Teil eine sehr deutliche magenartige Erweiterung. Zähne sind noch gar nicht vorhanden; sie erscheinen bei den Männchen, wenn dieselben 25—30 mm lang sind, ohne daß jedoch dann bereits die für das geschlechtsreife Tier charakteristische Größe und Anordnung der Zähne erkennbar wäre. Auch das Weibchen ist als solches in dieser Größe schon leichter zu erkennen. Ein 28 mm langes Weibchen, welches Mitte Juni 1901 in der Laesö Rinne (Kattegat) gefangen wurde und welches ich durch die Güte von C. G. Joh. Petersen erhielt, (Fig. 45) zeigt im Balsampräparat deutlich das über den After hinaus weit nach hinten sich erstreckende Ovarium. Die erste Rückenflosse fehlt, die Bauchflossen sind nur als zarte Knospen vorhanden.

Collett vermutet, daß *Crystallogobius* ebenso wie einige andere Gobiiden nicht länger als ein Jahr lebt. Ob damit das Vorkommen von 28 mm langen Fischchen im Juni, und von 20 mm großen im März in Einklang zu bringen ist, und ob der Juni als Hauptlaichzeit in Anspruch genommen werden kann, muß noch durch weitere Untersuchungen klargestellt werden.

## Fam. Callionymidae.

### **Callionymus lyra L.**

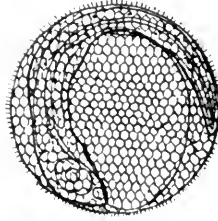
(syn: *Uranoscopus pictus* L., *Callionymus dracunculus* L., *C. draculus* Müll.)

1885. Mc Intosh, W. C. Annals and mag. nat. hist. 5. s. vol. XVI. p. 480—482  
pl. XIII. Fig. 1—4.
1890. Mc Intosh, W. C. and E. Prince. Transact. roy. soc. Edinburgh vol. 35  
pt. III. p. 864. pl. XIX. Fig. 11.
- 1889/90. Cunningham, J. T. Journal of the M. B. association vol. I. n. s.  
p. 37. pl. IV.
- 1891/92. Cunningham, J. T. Ebenda vol. II. p. 89. pl. V.
1891. Prince, E. E. 9<sup>th</sup> annual rep. fishery board f. Scotland pt. III. p. 349—51  
pl. XIII, Fig 10—13.
1891. Holt, E. W. L. Scientific. transact. roy. Dublin soc. 2. s. vol. IV. p. 442  
Fig. 40—42.
1893. Holt, E. W. L. Ebenda vol. V. p. 36—42. pl. III, Fig. 22—29.
1898. Holt, E. W. L. Proceed. zool. soc. London p. 281—315 pl. XXVI.
1899. Holt, E. W. L. Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille, V, 2. p. 38  
Fig. 72—73.
1900. Heincke, Fr. und E. Ehrenbaum. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen  
Abt. Helgoland. Bd. III, S. 270.

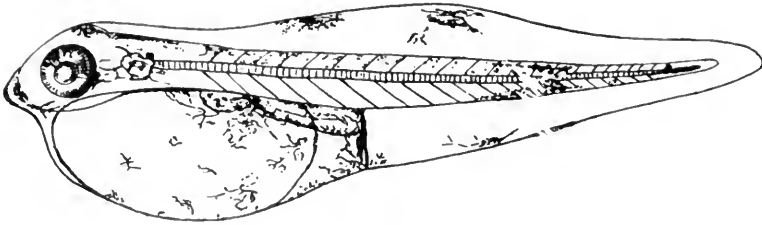
Der Leyerfisch kommt an den atlantischen Küsten Westeuropas nordwärts bis Trondhjem vor; in der Nordsee ist er häufig; in der Ostsee fehlt er; hier bilden Bohuslän und der Sund die Verbreitungsgrenze.

Die Laichzeit dauert vom April bis zum August, im englischen Kanal vom Januar bis Juni.

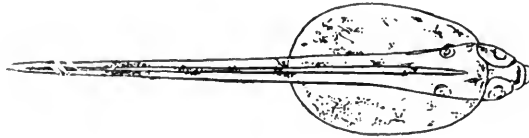
Die Eier schwimmen und sind 0,69 bis 0,94 mm groß; sie sind an den bienenwabenartig angeordneten Leisten auf der Oberfläche der Eihaut sofort kenntlich. Obwohl auch die Eier anderer Fische eine ähnliche Struktur des Chorions besitzen, so ist dieselbe unter den nordischen Fischen, soviel bisher bekannt, nur den beiden in den Nordmeeren Europas vorkommenden *Callionymus*-Arten eigentümlich. Bei der Art *C. lyra* beträgt der Abstand der Chorionleisten von einander 0,029—0,058 (meist bis 0,046) mm. Der Dotter entbehrt des Öls und besitzt eine segmentirte Randzone, welche zunächst nicht sehr deutlich ist und erst mit der Embryonalanlage um den Dotter herumwächst. Im Embryo tritt sehr fein verzweigtes schwarzes Pigment auf; neben demselben



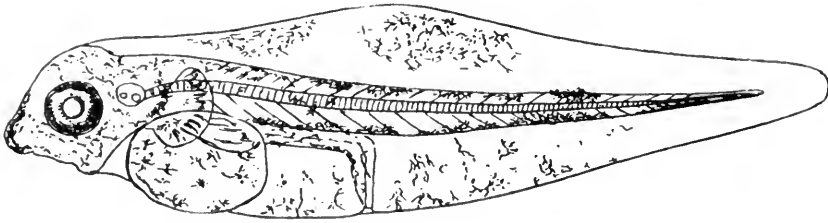
a



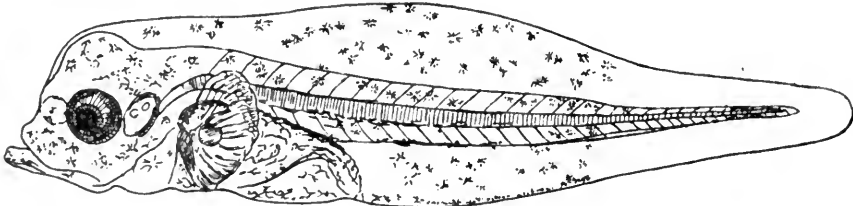
b



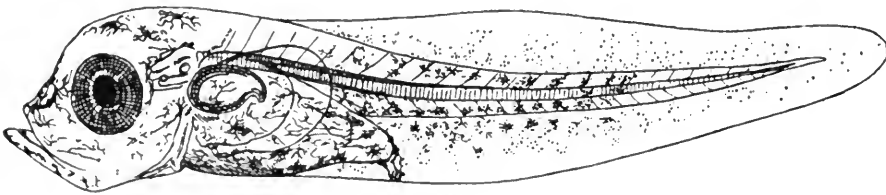
c



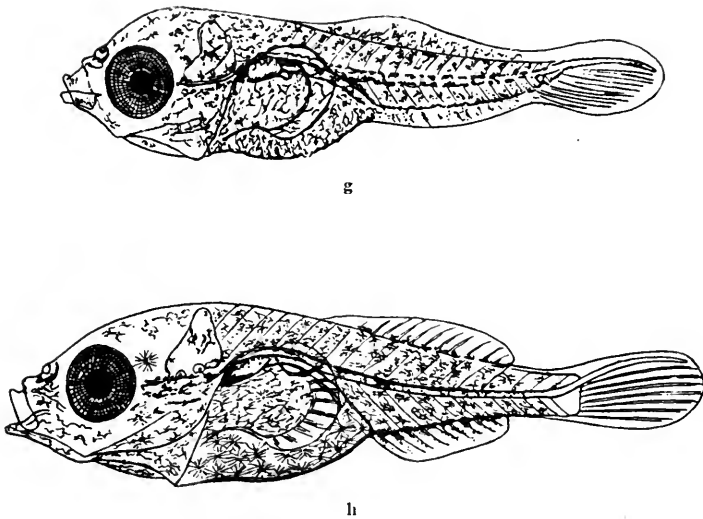
d



e



f

Fig. 46. *Callionymus lyra* L.

- a) Embryo planktonisch, an der irischen Küste gefischt, April 1891, Durchm. 0,90 mm nach Holt l. c. 1893.  
 b und c) eben ausgeschlüpfte Larven vom 9. 5. 94. 2,26 mm lang, Helgoland.  
 d) Larve mit teilweise resorbiertem Dottersack vom 16. 7. 95. 2,23 mm lang, Helgoland.  
 e) Larve mit resorbiertem Dottersack vom 23. 6. 96. 2,3 mm lang, Helgoland.  
 f) Larve vor der Flossenstrahlenbildung vom 18. 6. 94. 4,5 mm lang, Helgoland.  
 g) Larve in der Flossenstrahlenbildung vom 3. 7. 96. 6 mm lang, Helgoland.  
 h) Jungfisch vom 15. 7. 95. 7,5 mm lang, Helgoland.

b—h Originale.

Pigment: graugelb bis gelbrot mit schwarz; der rote Ton mit dem Alter zunehmend, besonders in der ventralen Körperhälfte.

findet sich auf Körper, Dottersack und Flossensäumen in charakteristischer Verteilung blaßgraugelbes bis glänzend gelbes, im durchfallenden Licht grauschwarzes, Pigment. Besonders auffallend sind die Pigmentansammlungen in der Nasenspitze, in der hinteren dorsalen Dotterpartie, die Brustflossenanlage andeutend, und in der Mitte des Hinterkörpers zwischen After und Schwanzspitze.

Bei der ausschlüpfenden Larve, welche sich durch die geringe Körpergröße von kaum 2 mm auszeichnet, ist der After kaum durchgebrochen, seine Lage — eine kurze Strecke hinter dem Dottersack — vielmehr nur durch einen dünnen Zellstrang angedeutet. Der dorsale Flossensaum ist in seinem vorderen Teil auffallend niedrig und erreicht erst hinter dem After seine bedeutendste Höhe. Die Augen sind noch nicht dunkel, die Chorda ist einzeilig. Während der Resorption des Dottersackes vergrößert sich die Larve auf etwa 2,3 mm, die Augen werden dunkel, die Brustflossen fallen durch ihre Größe und lebhaftere Färbung auf. In der vorderen und oberen Ecke des Eingeweidesackes ist eine Schwimmblase bemerkbar. Auf der Mitte des hinter dem After

gelegenen Körperteils sammelt sich das Pigment etwas dichter an; dahinter ist das Schwanzende des Körpers lang und dünn ausgezogen.

In der nächsten Zeit, bis die Larve eine Größe von 4,5 — 5 mm erreicht, wird das Pigment sehr viel intensiver, namentlich gelbe und rötliche Farbtöne treten stark hervor, letztere besonders auf dem Anateil des embryonalen Flossensaums. Schwimmblase und Brustflossen sind weiter vergrößert. Flossenstrahlen sind noch nicht sichtbar.

Erst wenn die Larve eine Größe von ca. 6 mm erreicht hat (Fig. 46 g), erscheinen in den Flossensäumen Embryonalstrahlen, und im Schwanz sind unter der lang und dünn im leicht geschwungenen Bogen ausgezogenen Chorda auch die ersten Andeutungen der definitiven Flossenstrahlen bemerkbar. Das Ende der Chorda erscheint durch den Besatz mit Embryonalstrahlen bisweilen federförmig oder auch peitschenförmig, wenn man seine verhältnismäßig große Länge in Betracht zieht. Dunkles Pigment ist besonders im Verlauf der Körperkonturen angesammelt, auch auf der Unterseite des Eingeweidetasches und im Peritoneum und in einer Doppelkontur längs der Wirbelsäule. Auffallend ist die Gestalt der Kiefer, die an die schnabelartig verwachsenen und den Unterkiefer überragenden Zwischenkiefer beim ausgebildeten *Callionymus* erinnern. Die Beschaffenheit dieser Kiefer macht den Mund zu einer vorstülpbaren Röhre. Vor dem After hat sich eine sehr kleine Präanalflosse erhalten.

Bei einer Gesamtkörperlänge von 7,5 — 8 mm findet man alle Flossenstrahlen in der Schwanzflosse, den Brustflossen, sowie in der Anale und zweiten Dorsale ausgebildet. Die Bauchflossen sind auch im Entstehen und vergrößern sich schnell, um bald die Brustflossen an Größe zu übertreffen; nur die erste Dorsale, die erst sehr spät auftritt, fehlt noch. Die Pigmentierung ist ziemlich unverändert. Auf dem Präoperkulum machen sich bereits die für die ausgebildete Form charakteristischen Dornen bemerkbar.

In der Folge nähert sich der Jungfisch im Aussehen sehr dem erwachsenen Fisch, namentlich tritt die dreieckige Form des Kopfes und die dorsoventrale Abflachung des Körpers hervor. Über 10 mm große Fischchen scheinen im Plankton selten zu sein, da sie dann meist schon das Leben am Grunde aufgenommen haben.

Alle Larvenstadien und Jungfische sind durch ihre starke Schleimabsonderung charakterisiert; die secernierenden Schleimzellen der Epidermis sind bei jugendlichen Larven oft sehr deutlich.

### **Callionymus maculatus Bonap.**

(syn: *Callionymus dracunculus* Brunn., *C. lyra* Risso., *C. cithara* C. u. V.  
*C. reticulatus* C. u. V.)

1899. Holt, E. W. L. Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille V. 2 p. 39, pl. VII, Fig. 66 und 71.

1900. Heincke, Fr. und E. Ehrenbaum. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. Abt. Helgoland, Bd. III, S. 271.

1903. Petersen, C. G. Joh. Kgl. Danske vidensk. selsk. skrifter 6. R. nat. og math. afd. XII, 3, p. 246 f.



Dieser kleine *Callionymus* ist in den nordischen Meeren bei weitem seltener als die vorerwähnte Art; seine eigentliche Heimat ist das Mittelmeer, indessen verbietet die geringe Größe bestimmtere Aussagen über die Häufigkeit des Vorkommens, zumal er im flachen Wasser zu fehlen scheint; erst die Beobachtung der treibenden Eier dieses Fisches in ihrem Vorkommen wird bessere Anhaltspunkte liefern, wenn die Eier erst mit Sicherheit bekannt sind. Bisher ist *C. maculatus* immer nur vereinzelt an den britischen und skandinavischen Küsten beobachtet worden, besonders z. B. im Skagerak.

Die Eier, die diesem Fische mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit zugeschrieben werden, sind denen von *C. lyra* sehr ähnlich, nur unbedeutend kleiner, nämlich 0,66—0,79 mm im Durchmesser und mit wesentlich feineren Netzmaschen auf dem Chorion, deren Abstand von einander nur 0,012—0,023 mm beträgt.

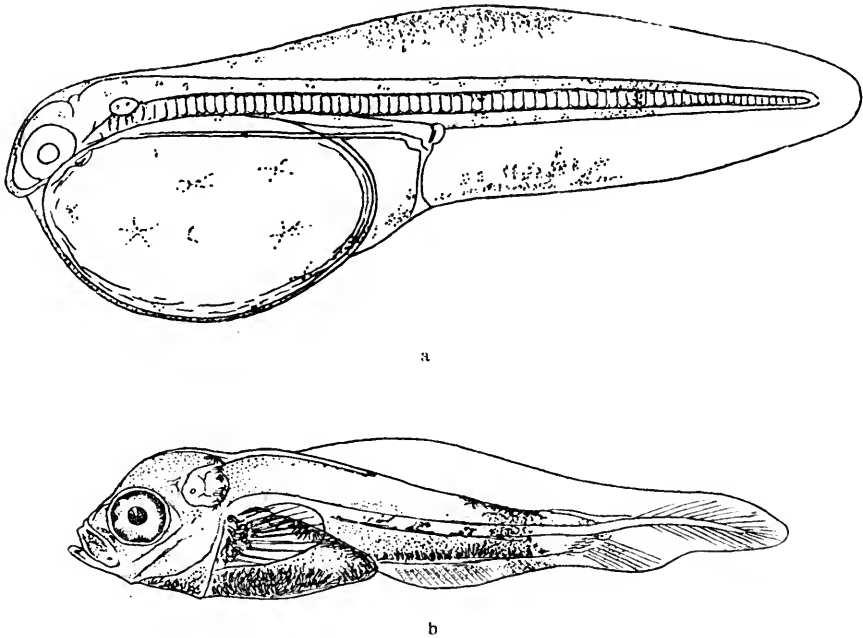


Fig. 47. *Callionymus maculatus* (Bp.)

- a) eben ausgeschlüpfte Larve vom April 1895, Marseille. 1,8 mm lang.  
 b) ältere Larve vom 18. 6. 95. 3,9 mm lang, Marseille, (nicht sicher, ob hierher gehörig) nach Holt.

Pigment: bei a nur gelb, bei b auch schwarz und rot.

Die Laichzeit fällt, soviel bisher bekannt, in die Monate Juni bis August. Der Embryo ist demjenigen von *C. lyra* durchweg sehr ähnlich, nur matter pigmentiert, speziell fehlt ihm sowohl wie der ausschlüpfenden Larve das schwarze Pigment gänzlich oder ist doch wenigstens zunächst nicht bemerkbar. Die ausschlüpfende Larve ist etwa 1,8 mm lang; der After liegt etwas vor der Körpermitte. Die

unmittelbar darauffolgenden Stadien sind nicht bekannt; wie denn überhaupt die Zugehörigkeit der Eier und Larven zu *C. maculatus* als keineswegs sicher angesehen werden kann.

Eine etwas ältere Larve von 3,92 mm Länge, welche von Holt auf *C. maculatus* bezogen worden ist, besitzt die für *Callionymus* charakteristische lang ausgezogene peitschenförmige Urochorda und eine kräftig rote Pigmentierung der ganzen unteren Körperseite von der Ecke des Unterkiefers bis zur Pigmentansammlung auf der hinteren Schwanzhälfte und mit Einschluß des analen Flossensaumes und der Basis der hypuralen Schwanzflossenanlage. Im übrigen ist auf dem Körper schwarzes und gelbes Pigment in charakteristischer Anordnung vorhanden, namentlich in der erwähnten Ansammlung auf der hinteren Schwanzhälfte, auf Hinterkopf und Otocyste, im Peritoneum und im Verlauf der Chorda vom After bis zur Basis der Schwanzflosse. Definitive Flossenstrahlen sind nur in den Brustflossen deutlich, sonst nur andeutungsweise ausgebildet. Die Entfernung vom After bis zur Schwanzspitze beträgt 2,02 mm, wovon 0,91 auf die Urochorda entfallen.

---

## Fam. Cyclopteridae.

Einige Arten der Gattung *Cyclogaster*, welche dieser Familie angehören, sind bisher in ihren Entwicklungsformen noch gar nicht bekannt geworden. Dies ist der meist als eine besondere Gattung (*Paraliparis*) aufgeführte *Cyclogaster bathybi* Collett, der durch das völlige Fehlen der Saugscheibe ausgezeichnet ist, und übrigens nur in sehr erheblichen Tiefen bei den Färöer, Island, Jan Mayen und Grönland beobachtet ist, und der vielleicht etwas häufigere *Cyclogaster gelatinosus* (Pall.), der im Nordatlantik bis zur stattlichen Länge von 27 cm (Ingolf-Expedition) beobachtet ist, auch meist in größeren Tiefen in denselben nordischen Gegenden wie die vorerwähnte Art vorkommt, gelegentlich aber in einigen kleineren Exemplaren im Skagerak erbeutet wurde. Mit dieser letzteren Art ist der von Günther aus der Tiefe zwischen Färöer und Shetlandsinseln beschriebene *Liparis micropus* Gthr. lange für identisch gehalten worden; doch hat neuerdings (1901) Collett (Archiv f. mathematik og naturvid. XXIII, Nr. 7) diese Tiefseeform auch an der norwegischen Küste im Trondhjemsfjord konstatiert und sie als besondere Art aufrecht erhalten. Ihre Entwicklungsformen sind ebenso unbekannt, wie die der vorerwähnten beiden Arten.

### **Cyclogaster montagui** Donovan.

(syn: *Cyclopterus montagui* Donovan., *Liparis montagui* Cuv., *Cycl. liparoides* *Cycl. gobius* Nilss., *Liparis vulgaris* + *lineatus* + *maculatus* + *ekströmi* Malm, (?) *Neoliparis atlanticus* Jordan a. Everm.)

- 1885/86. Mc Intosh, W. C. 3<sup>d</sup> annual rep. fishery board f. Scotld.  
1887. Cunningham, J. T. Transact. roy. soc. Edinburgh vol. 33. pt. I.  
p. 103. pl. VI fig. 3 u. 4.  
1888. Mc Intosh, W. C. 6<sup>th</sup> annual rep. fish. board f. Scotld. pt. III p. 269  
(gehört richtiger zu *C. liparis*).  
1890. Mc Intosh, W. C. a. E. Prince. Transact. roy. soc. Edinb. vol. 35  
pt. III p. 866.  
1893. Holt, E. W. L. Scientif. transact. roy. Dublin soc. vol. V. 2. s. p. 35  
(bezieht sich wahrscheinlich auf *C. liparis*).  
1904. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland. Bd. VI.  
S. 150—154 Taf. IV. fig. 21, 22. Taf. V. Fig. 37.

2 Dieser mannigfaltig gefärbte kleine Fisch ist an den Küsten Westeuropas von Südengland bis Island und bis hinauf zum nördlichsten Norwegen verbreitet. Auch im Sund und in den Belten ist er beobachtet, in der eigentlichen Ostsee jedoch nicht. An den ostamerikanischen Küsten ist er durch den vielleicht identischen *Neoliparis atlanticus* vertreten.

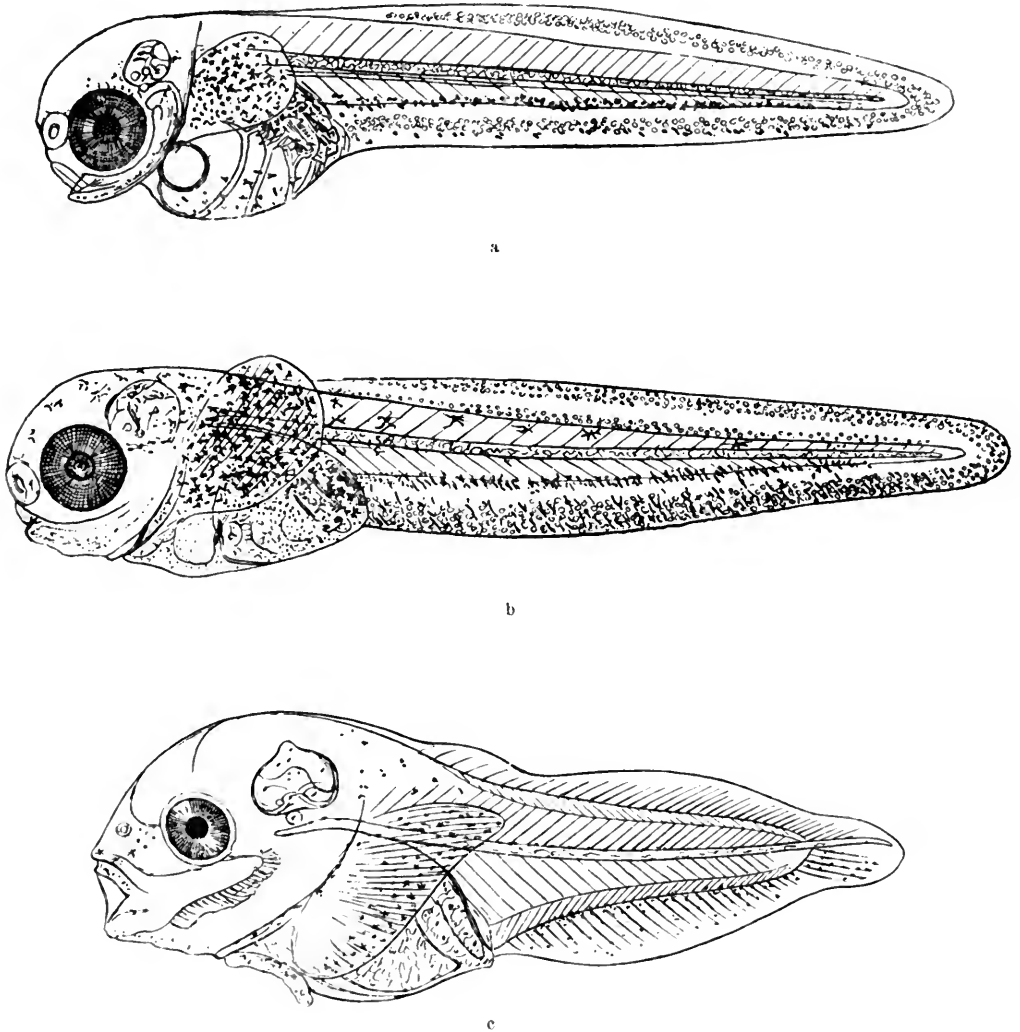


Fig. 48. *Cyclogaster montagui* Donov.

- a) eben ausgeschlüpfte Larve vom 9. 4. 98; 3,84 mm lang.  
 b) Larve mit resorbiertem Dotter vom 16. 4. 98; 4,15 mm lang.  
 c) Larve im Stadium der Flossenstrahlenbildung vom 20. 6. 95; 7,5 mm lang.  
 a)–c) von Helgoland nach Ehrenbaum.

Pigment: gelbrot (ursprünglich nur im Vorderkörper nebst Brustflossen) und schwarz;  
 Dottersack rot oder gelbrot.

Die Laichzeit fällt in die Monate Februar bis April. Die meist rosenroten, seltener gelbroten bis cremegelben Eier werden in der Regel an Florideen angeklebt. Das Ausschlüpfen der ca. 3,3 bis 3,8 mm langen Larven erfolgt im April und Mai, vereinzelt auch noch bis Ende Juni. Der After liegt gleich hinter dem ersten Körperdrittel. Die Larven sind lebhaft gefärbt. Der rosenrote Dotter enthält eine große Ölkugel von ca. 0,25 mm Durchmesser. Auf der linken Körperseite verlaufen über dem Dotter, aus der Leber kommend, 3 bis 4 Gefäßstämme, welche auf der rechten Seite wieder aufsteigend sich über der Ölkugel vereinigen und dem Herzen zuströmen. Diese sowohl wie die übrigen Gefäße des Körpers, von denen namentlich die unter der Chorda verlaufende Aorta nebst der Kardinalvene deutlich sind, führen alle lebhaft gefärbtes Blut. Die Brustflossen sind groß und reich mit gelbem und schwarzem Pigment ausgestattet, desgleichen das Peritoneum. Der Kopf besitzt ebenfalls gelbes Pigment. Längs der Basis des analen Flossensaumes verläuft eine dichte Reihe schwarzer, eigentümlich länglicher Chromatophoren; eine ähnliche aber schwächere Reihe findet sich auch auf dem analen Flossensaum selbst vor. Die Augen sind tiefdunkel und haben grünlichen Metallglanz. Die Flossensäume sind reich an blasigen Elementen (Schleimzellen).

Die Resorption des Dottersackes vollzieht sich in etwa 14 Tagen. Die Länge der Larve beträgt dann 3,9 bis 4,2 mm. Während die schöne rote Dotterfarbe verschwunden ist, hat das gelbe und schwarze Pigment auf Kopf, Körper, Eingeweidessack, Flossensäumen und namentlich auf den Brustflossen an Intensität gewonnen. Der anale Flossensaum ist lebhaft schwarz pigmentiert, der dorsale dagegen farblos. Die Entfernung des Afters von der Kopfspitze beträgt jetzt etwa  $\frac{3}{8}$  der Körperlänge. Vor dem Darm ist die bräunlichgelbe Leber sichtbar.

Bei Larven von 7—8 mm Länge, welche im Juni gefangen wurden, ist bereits die hypurale Schwanzflosse angelegt, obwohl das Urostyl noch in fast gerader Fortsetzung der Chorda nach hinten verläuft. Alle Strahlen der Anal- und der Dorsalflosse sind erkennbar. Letztere ist besonders bemerkenswert dadurch, daß sie in diesem Stadium aus zwei Teilen besteht, von denen der kleine vordere nur etwa 5 Strahlen enthält, während bei der ausgebildeten Form nur eine Rückenflosse vorhanden ist. Die Brustflossen sind groß und auf dem distalen Teil der Fläche lebhaft pigmentiert. Hinter ihren vorderen und unteren Enden liegt die wohlausgebildete Saugscheibe. Im ganzen ist die Ausstattung mit schwarzem Pigment ziemlich spärlich; bemerkenswerte Mengen finden sich auf Basis und Fläche der After- und Schwanzflosse, ferner an der Basis der Brustflossen, auf dem Peritoneum, in der Saugscheibe, in der Gehörgegend, Umgebung des Mundes u. a. a. O. Der After liegt unwesentlich vor der Mitte des hohen und gedrungenen Körpers.

Fischchen von 11—12 mm Länge, welche im Juni planktonisch ange-  
troffen werden, tragen bereits ganz die Charaktere des ausgebildeten Tieres. Das Pigment ist in wechselnder Stärke vertreten, bisweilen sehr intensiv und in zahllosen kleinen schwarzen Sternchen den ganzen Körper ausschließlich der Flossen überziehend. Die Zweiteilung der Rückenflosse ist noch sehr

deutlich. Übrigens lassen Rücken- und Afterflosse eine Querstreifung erkennen. Die Schwanzflosse hat ihre definitive Form; das stark aufgebogene Ende der Urochorda ist kaum über die Basis der Schwanzflosse hinaus zu verfolgen. Die vordersten und untersten Strahlen der Brustflossen sind gegen früher erheblich verlängert und verdecken im Profil gesehen die Saugscheibe. Flossenstrahlen und Wirbel lassen die für die ausgebildete Form charakteristischen Zahlen erkennen: D: 26—32, A: 22—25, P: 27—30, C: x | -10 | +x, Vert.: 9—11 | -26—29.

### **Cyclogaster liparis L.**

(syn: *Liparis cyclogaster* Gronow., *Cyclopterus liparis* L., *C. lineatus* Lepech., *C. musculus* Lacep., *Gobius smyrnensis* Bonnat., *Liparis liparis* Cuv., *L. vulg.* Flem., *L. communis* Sabine, *L. barbatus* Ekstr., *L. tunicatus* Reinh., *L. ophidoides* Swains., *L. lineatus* Kröy., *C. fabricii* Gthr.)

1888. Mc Intosh, W. C. 6<sup>th</sup> annual report fish. board f. Scotland pt. III p. 269 (irrtümlich als *Cycl. montagui* bezeichnet).
1890. Mc Intosh, W. C., a. E. Prince. Transact. roy. soc. Edinburgh. vol. 35. pt. III. p. 866. pl. XIII, 1 und XVI, 7 (irrtümlich als *C. montagui* beschrieben).
1893. Holt, E. W. L. Scientif. transact. roy. Dublin soc. vol. V. 2. s. p. 35.
1904. Ehrenbaum, E. und S. Strodttmann. Wissensch. Meeresuntersuchungen Abt. Helgoland, Bd. VI, S. 107, Fig. 12.
1904. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. VI. S. 145—150. Taf. IV, Fig. 25—27; Taf. V. Fig. 38.

*Cyclogaster liparis* ist an den europäischen wie an den amerikanischen Küsten des atlantischen Ozeans weit verbreitet. Er ist eine spezifisch nordische Art, die bis weit ins arktische Gebiet vordringt. Er ist auch bei Bohuslän, im Kattegat, Sund und Belt beobachtet und kommt in der Ostsee bis weit in den nordöstlichen Teil derselben vor.

Die Laichzeit fällt in die Monate November bis Februar. Die meist farblosen glashellen Eier von 1,35—1,67 (meist 1,44—1,51) mm Durchmesser werden in der Regel klumpenweise an Hydroidenzweigen angeklebt, seltener an Bryozoen und Algen. Das Ausschlüpfen der Larven erfolgt meist im Dezember bis März und April. Die Larven sind dann ca. 5,44 mm lang, wovon ziemlich genau  $\frac{1}{3}$  auf den präanalen Körperteil entfällt. Der Dottersack beherbergt eine große farblose Ölkugel. Auf der linken Seite des Dotters entströmt der Leber ein reich verzweigtes System von Gefäßen, welches unter dem Dotter herumbiegend und auf der rechten Seite aufwärts steigend sich unter der Ölkugel wieder vereinigt und in das venöse Ende des Herzens ergießt. Von den großen Gefäßen des Körpers ist namentlich die große Arterie und die Kardinalvene deutlich, deren Blut dicht unter der Chorda in entgegengesetzten Richtungen an einander vorbeifließt. Die Augen sind groß und dunkel;

Pigment ist in Form von schwarzen und braungelben Chromatophoren vorhanden, welche letzteren im auffallenden Licht dunkelgelb bis orange erscheinen. Beide Arten finden sich vergesellschaftet auf den sehr charakteristisch gezeichneten Brustflossen, auf dem Dottersack, im Peritoneum, in der Nackengegend und auf Unterkiefer und Kiemendeckel. An der Basis des analen Flossensaumes verläuft eine Reihe von kleinen schwarzen Pigmentsternchen. Der ganze Körper einschließlich der Flossensäume ist übersät mit kleinen blasigen Elementen, welche Schleimbehälter der Haut darstellen.

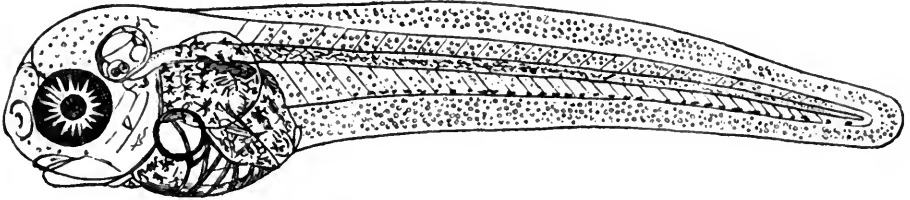
Bei der Resorption des Dottersackes beträgt die Totallänge der Larve ca. 6—7 mm, wovon immer noch  $\frac{2}{3}$  auf den hinter dem After belegenen Körperteil entfallen. Die großen Augen sind silberglänzend; Brustflossen, Eingeweidetasche und Nackengegend besitzen schwarzes und lebhaft goldbraunes Pigment, welches im auffallenden Licht mehr gelb, im durchfallenden mehr braun erscheint. Die Linie schwarzer Pigmentsterne an der Basis der Analflosse ist unverändert.

Bei Larven von 10 mm Länge ist die Pigmentierung zwar brillanter, aber im Ganzen unverändert. Der Eingeweidetasche ist mit schwarzen und lebhaft gelbroten Pigmentflecken bedeckt, Kiemendeckel und Mundpartie sind gelb und rosenrot gefärbt; das Pigment im Nacken ist sehr zart. Die großen Brustflossen haben an der Basis vorzugsweise schwarze Färbung und darüber radiär geordnetes braunes Pigment. Die Pigmentsterne an der Basis der Analflosse sind meist noch vorhanden, aber gewöhnlich sehr blaß und bisweilen fehlend. Die aus den Bauchflossen gebildete Saugscheibe ist bereits deutlich. Die Strahlen der unpaaren Flossen sind nur schwach angedeutet, aber dennoch sind — abweichend von dem Verhalten der meisten anderen Formen — die Rücken- und Afterflosse der Schwanzflosse in der Entwicklung um einiges voraus. — Die hypurale Anlage der letzteren ist noch nicht deutlich. Im übrigen sind die Proportionen der Larve ziemlich unverändert, nur ein wenig ist die präanale Körperhälfte auf Kosten der anderen vergrößert, so zwar, daß etwa  $\frac{2}{5}$  des Körpers vor dem After liegen. Die Unterscheidung dieser Formen von den Entwicklungsstadien des *C. montagui* gelingt leicht, da letztere bei gleicher Größe in der Flossenentwicklung viel weiter vorgeschritten sind: die definitive Schwanzflosse ist bei 10 mm Körperlänge vollständig ausgebildet. Auch ist die Pigmentausrüstung der Analflosse bei *C. montagui* reicher als bei *C. liparis*.

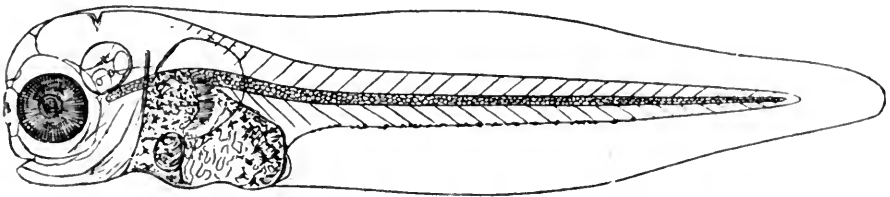
Selbst bei 15—16 mm langen Jungfischen von *C. liparis* ist die definitive Schwanzflosse — obwohl angelegt — noch nicht vollständig ausgebildet, und das Urostyl nur unbedeutend aufwärts gebogen. In der Analflosse und der Dorsalflosse sind alle Flossenstrahlen ausgebildet. Die letztere besitzt in ihrem vorderen Teile eine sehr schwache Einsenkung, so daß in ähnlicher Weise wie bei *C. montagui*, obwohl weniger ausgeprägt, in diesem Stadium eine Zweiteilung der Rückenflosse erkennbar ist. Die Brustflossen sind groß und reichen dem Körper angedrückt fast bis zum After nach hinten. Sie sind nach wie vor durch lebhaftes Pigmentierung ausgezeichnet. Im übrigen ist der Jungfisch nur spärlich mit Pigment ausgestattet, wenigstens mit schwarzem, das nach der Konservierung erkennbar bleibt. Dasselbe findet sich auf Kiefern,

Kiemendeckel, Stirn, Nacken und Rücken und in spärlichen Resten auch auf dem Peritoneum. Der Hinterkörper ist ganz frei davon.

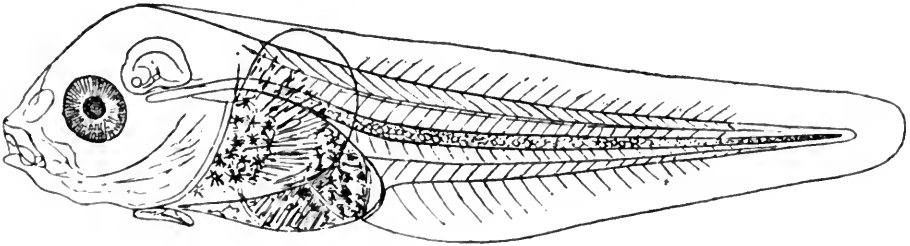
Ältere Larven und Jungfische finden sich von Januar bis Ende April im Plankton; in der Ostsee wurden sie auch im Mai gefangen. Flossenstrahlen und Wirbel lassen die für die ausgebildete Form charakteristischen Zahlen erkennen: D: 32—45, A: 26—38, P: 32—42, Vert: 10—11+29—31.



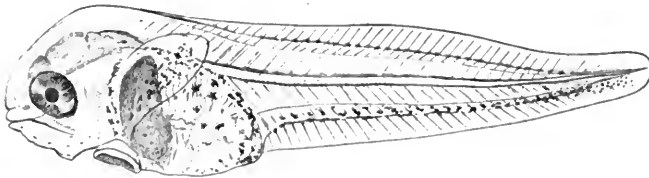
a



b

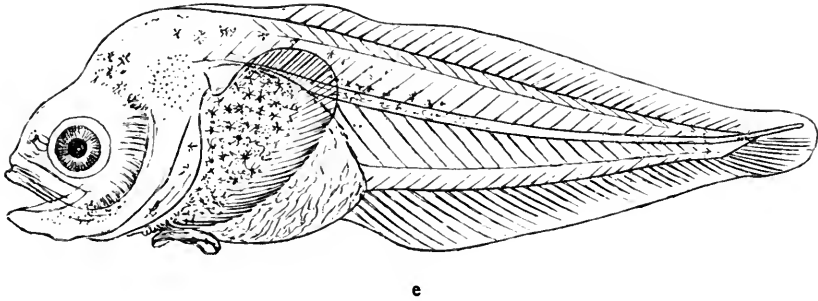


c



d



Fig. 49. *Cyclogaster liparis* L.

- a) eben ausgeschlüpfte Larve vom 26. 2. 97; 5,44 mm lg.
- b) Larve mit resorbiertem Dotter vom 1. 2. 97; 6 mm lg.
- c) Larve im Beginn der Flossenstrahlenbildung vom 23. 1. 98; 10 mm lg.
- d) Larve in Ausbildung der Flossenstrahlen vom 9. 5. 03; 9,5 mm lg., nördlich von Rügen Ostsee.
- e) Larve in Ausbildung der Flossenstrahlen vom 25. 4. 00; 15 mm lg.

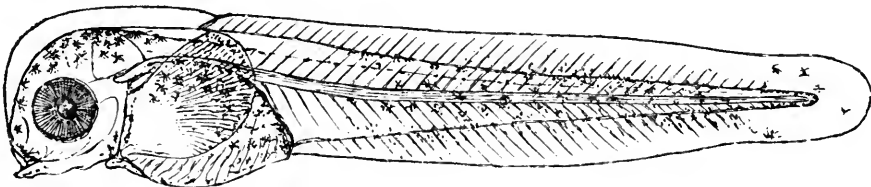
a—c u. e) von Helgoland nach Ehrenbaum, d) nach Ehrenbaum u. Strodtmann.

Pigment: im auffallenden Licht dunkelgelb bis orange, im durchfallenden braungelb (in Vorderkörper und Brustflossen), außerdem schwarz.

### ***Cyclogaster fabricii* Kröyer.**

(syn: *Liparis fabricii* Kr., *L. lineatus* var. *fabricii* Smitt, *Cyclog. liparis*, forma *megalops* Smitt.)

1901. Ehrenbaum, E. Fische d. Fauna arctica v. Römer u. Schaudinn Bd. II, 1. S. 99 u. 100.

Fig. 50. *Cyclogaster fabricii* Kr.

Larve im Beginn der Flossenstrahlenbildung vom 23. 7. 98; 16 mm lg., König Karlsland auf Spitzbergen; Römer und Schaudinn lgt. Original.

Diese Form, die vielleicht mit Recht von Lütken als besondere Art von *Cycl. liparis* abgetrennt wird, ist hochnordisch. Das Hauptverbreitungsgebiet ist das Polarmeer östlich von Spitzbergen.

Dort sind im Juni und Juli einige wahrscheinlich hierher zu rechnende Larven bei der Halbmondinsel und der Jena-Insel planktonisch gefischt worden. Die jüngsten Stadien von 6 u. 7 mm Länge mit resorbiertem Dottersack sind denjenigen von *Cycl. liparis* zum Verwechseln gleich. Eine größere Larve von ca. 16 mm Länge (Fig. 50) ist sehr auffällig dadurch, daß die hypurale Schwanzflosse noch nicht mal in Spuren angedeutet ist, obwohl die Strahlen in dem analen und dorsalen Flossensaum schon ziemlich ausgeprägt sind. Auch die Pigmentierung — nur das schwarze Pigment ist bei der Konservierung erhalten — ist sehr bemerkenswert und viel stärker als bei den anderen bekannten *Cyclogaster*-formen; selbst der Hinterkörper ist sehr reich an Pigment, welches auf die Flossensäume, namentlich auf den analen ausstrahlt. Die Saugscheibe ist deutlich. Der Abstand des Afters von der Kopfspitze beträgt erheblich weniger als  $\frac{1}{3}$  der ganzen Körperlänge. Die Zahl der Wirbel scheint groß zu sein und gegen 50 zu betragen, wie auch für die ausgebildete Form angegeben wird.

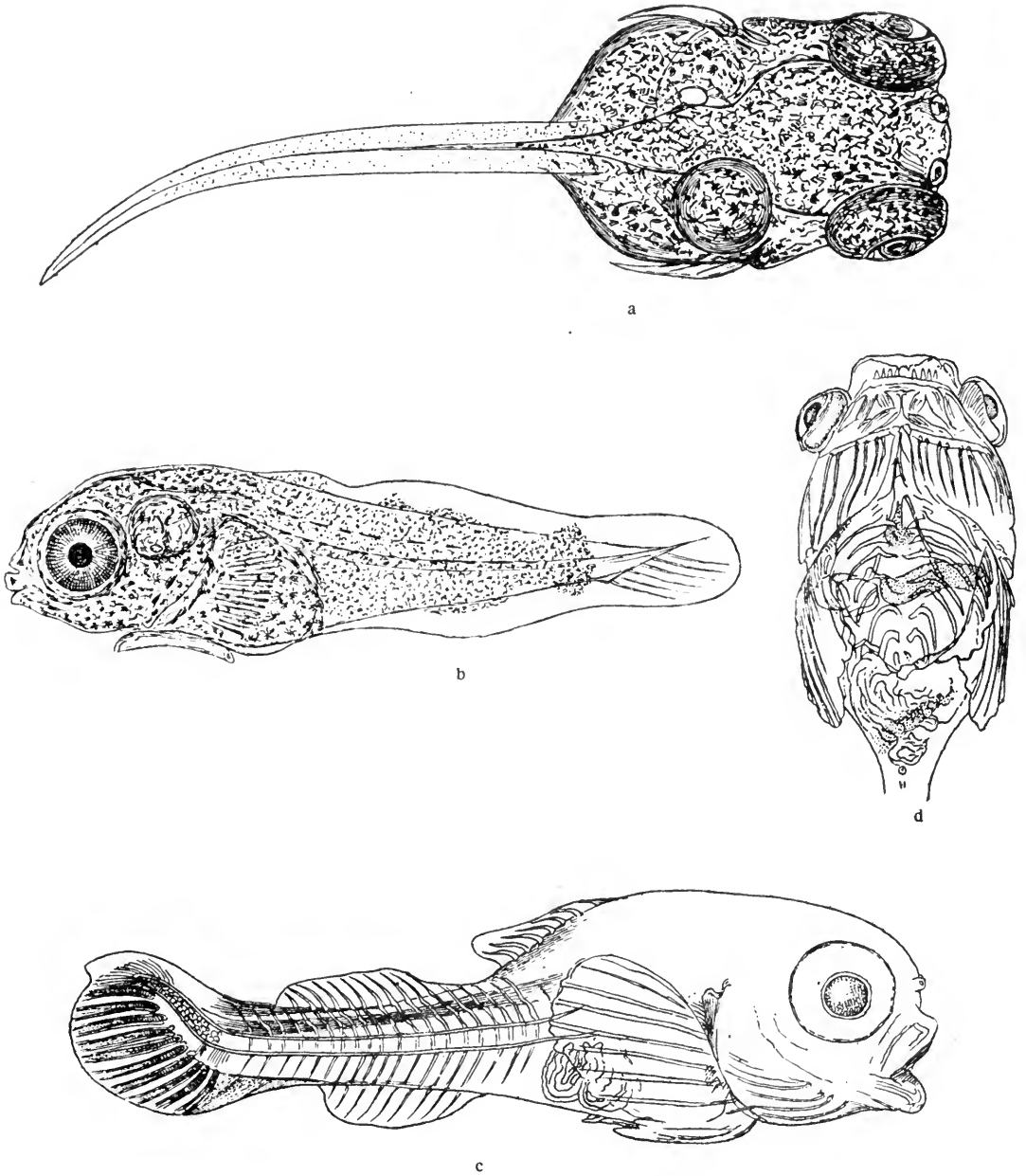
### **Cyclopterus lumpus L.**

(syn: *C. minutus* Pallas, *C. pavoninus*, *pyramidatus*, Shaw., *C. coeruleus* Mitch., *C. coronatus* Couch, *Lumpus anglorum* de Kay.)

1882. Agassiz, A. Proceed. americ. acad. of arts and sciences vol. XVII. p. 286—8 pl. IV und V.  
 1887. Cunningham, J. T. Transact. roy. soc. Edinb. vol. 33. pt. 1 p. 104, pl. VII, 1.  
 1890. Mc Intosh, W. C. a. E. Prince. Transact. roy. soc. Edinb. vol. 35. pl. XII, 5 XV, 6 u. 9.  
 1896. Mc Intosh, W. C. 14<sup>th</sup> annual rep. fish board. f. Scotld. pt. III p. 173—178.  
 1904. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. VI. S. 154—159 Fig. 33 u. 34.

Der Seehase lebt sowohl in erheblichen Tiefen von 150—200 Faden als auch namentlich in flachen Küstengewässern und ist auf beiden Seiten des atlantischen Ozeans häufig von der Chefapeakebay bis Grönland und von der Biskaya bis Island, Finnmarken und zur Murmanküste. Auch in der Ostsee ist er verbreitet.

Das Laichgeschäft, welches in die Monate Januar bis März und April fällt, wird in unmittelbarer Nähe der Küste, oft in der Tidenzone absolviert. Die Eier sind 2,2—2,6 mm groß, meist gelblich oder rosenrot, und werden in großen Klumpen an Steinen festgeklebt. Das Ausschlüpfen der Jungen erfolgt ausnahmsweise schon von Ende Februar ab, gewöhnlich im April und besonders im Mai und Juni. Dieselben besitzen schon bei der Geburt eine ansehnliche Haftscheibe, mittelst deren sie sich gern an Pflanzenstücken anheften, um mit diesen als Bestandteile des Planktons weit seewärts zu vertreiben.

Fig. 51. *Cyclopterus lumpus* L.

- a) eben ausgeschlüpfte Larve vom 24. 5. 95; 7,4 mm lg.  
 b) Larve einige Tage älter, vom 24. 6. 95; 7 mm lg.  
 a und b von Helgoland; nach Ehrenbaum.  
 c) Fischchen von 26 Tagen, vom 17. 6. 85; schottische Küste.  
 d) dasselbe von unten gesehen.

c und d nach Mc Intosh u. Prince.

Pigment: bei a und b schwarz, gelb und rot.

Die Größe der ausschlüpfenden Larven wird sehr verschieden angegeben, was zum geringeren Teil durch regionale Verschiedenheit, hauptsächlich aber dadurch zu erklären ist, daß die Larven bald weniger, bald mehr entwickelt sind, wenn es ihnen gelingt, sich von der Eihülle zu befreien. Auffallend klein sind allerdings die in den amerikanischen Gewässern von Agassiz beobachteten frühesten Jugendstadien, welche nur 4 und 5 mm lang waren und obendrein schon in allen Flossen die Strahlen entwickelt hatten. An den europäischen Küsten kann man Maße von 5,8 bis 7,4 mm an der eben ausgeschlüpften Larve beobachten, wovon im ersteren Falle 3,2 mm, im anderen 4,4 mm auf den langen schmalen Schwanz entfallen, während der dicke und fast kubische Vorderkörper die kleinere Hälfte der Körperlänge ausmacht. Der Gesamteindruck der Larve ist der einer Kaulquappe. Der dicke Vorderkörper ist dicht mit schwarzen und rotgelben kleinen Chromatophoren übersät, während der dünne Schwanz nur spärlich pigmentiert ist. An den äußeren Enden des fast gerade abgestumpften Vorderrandes des Körpers liegen die großen tief dunklen Augen, zwischen diesen an demselben Rande die Nasenlöcher. Der untere Teil des Vorderkörpers wird zum großen Teil von dem gleichfalls mit intensivem Pigment überzogenen Dottersack eingenommen, in dessen Inneren auf der rechten Körperseite eine große Ölkugel von 0,72—0,88 mm Durchmesser sichtbar ist, während unmittelbar am hinteren Rande der After ausmündet. Auf dem Dotter ist, durch das Pigment größtenteils verdeckt, noch ein vielverzweigtes Zirkulationssystem vorhanden, in welchem das aus der Lebergegend hervorquellende Blut in großem Bogen über den Dotter hin dem Herzen zugeführt wird. Die großen Brustflossen besitzen lebhaftes Pigment, welches in ähnlicher Weise wie bei den *Cyclogaster*-Arten radiär geordnet ist. Sie sind gewöhnlich in lebhafter Bewegung; sonst liegen sie der hinteren Hälfte des verdickten Vorderkörpers an. Auf der Unterseite des Körpers ist die Saugscheibe sichtbar, die unmittelbar nach dem Ausschlüpfen zum Anheften der Larve meist an treibenden Algenstücken verschiedener Art benutzt wird. Sie läßt in ihrem Innern deutlich jederseits 6 Skelettbildungen erkennen, welche den 6 Flossenstrahlen der Bauchflossenanlagen entsprechen, durch deren Verwachsung die Saugscheibe entsteht. Der schmale Schwanz ist im Profil gesehen vorn ziemlich hoch und geht ganz allmählich in den Vorderkörper über; er ist von den embryonalen Flossensäumen umgeben, in denen kaum die ersten Spuren der Flossenstrahlen bemerkbar sind, während die Elemente und Fortsätze der Wirbelsäule im Innern des Schwanzes bereits deutlich erkennbar sind.

Bald darauf und während der Resorption des Dotters beginnen die Flossenstrahlen der unpaaren Flossen unter Vorantritt der hypuralen Schwanzflosse sich auszubilden. Die erste Rückenflosse entsteht im vordersten Teil des Flossensaumes, der etwa über dem letzten Drittel des verdickten Vorderkörpers liegt, und in den von letzterem aus reichlich schwarzes Pigment übergreift. Die zweite Rückenflosse ist frühzeitig durch eine Einsenkung von der ersten abgetrennt und ist ebenso wie die Afterflosse an ihrer Basis durch Pigmentaustahlungen vom Schwanz her gekennzeichnet. Endlich liegen unmittelbar vor der Schwanzflosse noch 2 kleinere Pigmentaustahlungen dorsoventral einander gegenüber.

Die Jungfische, bei denen alle Flossenstrahlen ausgebildet sind, zeichnen sich durch sehr lebhaft pigmentierte Färbung aus; die Grundfarbe ist meist grün, oliv oder braun. Ältere Jungfische werden das ganze Jahr hindurch in den oberflächlichen Wasserschichten angetroffen.

### **Eumicrotremus spinosus (Müll.)**

(syn: *Cyclopterus spinosus* Müll., *Lumpus spinosus*, *Storer*, *Cyclopterus orbis* Gthr.)

1877. Günther, A. Proceed. zool. soc. London p. 293. Textfigur.

1899. Lönnberg, E. Bihang t. K. Svenska vet. akad. handlingar Bd. 24. afd. IV. No. 9 p. 17—20.

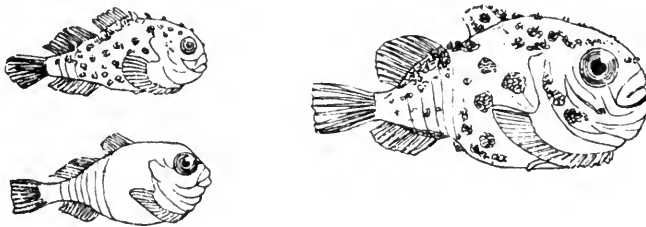


Fig. 52. *Eumicrotremus spinosus* (Müll.).

Jugendformen von 26, 27 und 45 mm Länge, nach Günther.

Diese hochnordische Form bevorzugt den Aufenthalt in der Tiefe und besitzt circumpolare Verbreitung. Sie ist an den europäischen Westküsten bisher nicht beobachtet, wohl aber bei Spitzbergen, Island, Grönland und an der amerikanischen Ostküste südwärts bis Massachusetts.

Die frühen Entwicklungsstadien dieses Fisches sind nicht bekannt, aber wahrscheinlich denjenigen von *Cyclopterus lumpus* außerordentlich ähnlich. Auch dürften sie etwa um dieselbe Zeit oder doch wenig später im Plankton erscheinen (Mai, Juni). Jungfische von 14 — 17 mm Länge zeigen einige Abweichungen von gleich großen *Cyclopterus lumpus*, jenachdem die Bewaffnung der Haut mehr oder weniger vollständig ausgebildet ist. Der Zeitpunkt für das Erscheinen dieser Bewaffnung ist nicht genau fixiert, so daß Exemplare von 20 mm und darüber entweder noch mit völlig glatter oder auch schon mit stark stacheliger Haut versehen sein können.

## Fam. Gobiesocidae.

### **Lepadogaster bimaculatus** **Donov.**

(syn: *Cyclopterus bimaculatus* *Donov.*, *Lepadog. ocellatus* + *Desfontainii*  
+ *reticulatus* + *mirbelii* *Risso*, *Lepadog. ocellatus* + *maculatus*  
+ *punctatus* + *lineatus* *Guich.*)

1888. Guitel Fr. Arch. d. zool. experim. 2. s. VI. p. 594 ff. pl. XXXIV. u. XXXV.

1891. Holt, E. W. L. Scient. transact. roy. Dublin soc. 2. s. vol. IV. p. 447—9  
pl. XLVII Fig. 1—7.

1896. Mc Intosh, W. C. 14<sup>th</sup> annual rep. fish. board f. Scotld pt. III p. 178—181.

1899. Williamson, Chas. 17<sup>th</sup> annual rep. fish. board f. Scotld pt. III. p. 126  
pl. VI Fig. 8—11. (ob hierher gehörig?)

Die Verbreitung dieses kleinen Fisches reicht vom Mittelmeer nordwärts bis zu den französischen, britischen und südwestskandinavischen Küsten. An einigen Stellen ist er häufig. In Nord- und Ostsee scheint er zu fehlen. Die länglichen Eier werden meist im Juni u. Juli abgesetzt und an Muschelschalen und Laminarienwurzeln angeklebt.

Die ca. 4 Wochen später ausschlüpfenden Larven sind etwa 2,97 bis 3,15 mm lang, wovon über  $\frac{2}{3}$  auf die präanale Körperhälfte entfallen. Der Dotter ist klein, in die Breite gezogen und fast 2lappig. Er besitzt ein reiches Zirkulationssystem auf der Oberfläche (nach Guitel). Augen und Gehörblasen sind groß, ebenso die fächerförmigen Brustflossen. Der Mund ist mehr unterals endständig. Die Flossensäume sind schmal, der Schwanz lanzettlich zugespitzt. Unter dem längen Enddarm zieht sich vom Dotter bis zum After eine sehr schmale Präanalflosse hin. Pigment ist in Form kleiner schwarzer Pünktchen vorhanden, welche fast gleichmäßig über den ganzen Körper und Darm verteilt sind und nur unvollkommen eine Anordnung in 4 Reihen erkennen lassen. Außerdem sind größere gelbe Pigmentzellen über den Körper verstreut.

Im August und September werden in tieferen Wasserschichten Larven von 5 und 5,5 mm Länge angetroffen. In der hypuralen Flossenanlage sind 9 definitive Flossenstrahlen sichtbar. Die Längsreihen der Chromatophoren sind etwas deutlicher. An der Stelle, an welcher das Erscheinen der Saugscheibe zu erwarten ist, wird bereits eine Verdickung sichtbar.

Selbst Larven von 6,5 mm Länge haben noch die larvale Schwanzflosse, da dieselbe erst bei 10 mm langen Fischchen ziemlich verschwunden ist. Bei den letzteren sind 4 Längsreihen von schwarzen Chromatophoren

jederseits sehr deutlich. In dem analen und dem dorsalen Flossensaum beginnt eben die Entwicklung der Strahlen. Die Saugscheibe ist deutlich, aber verhältnismäßig klein.

Bald darauf ist die Ausbildung der definitiven Form erreicht. Im Dezember werden schon Fischchen von 15,5 mm Länge angetroffen.

Die von Williamson (l. c.) beschriebenen und abgebildeten Larven von 4 bis 5,5 mm Länge stimmen mit den obigen Angaben so wenig überein und lassen so wenig Charakteristisches erkennen, daß die Richtigkeit der Bestimmung zweifelhaft erscheint.

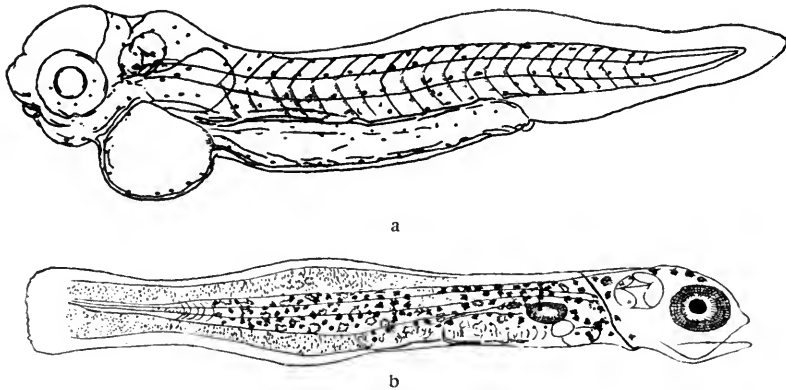


Fig. 53. *Lepadogaster bimaculatus* Donov.

a) eben ausgeschlüpfte Larve, ca. 3 mm lg., irische Küste nach Holt.

b) Larve eine Woche alt, 4,5 mm lg., Mittelmeer nach Guitel.

Pigment: schwarz und gelb.

### ***Lepadogaster microcephalus* Brook.**

(syn: *L. couchi* Sav. Kent?)

1890. Brook, G. Proceed. Roy. phys. soc. Edinburgh vol. X. pt. 1. p. 166 pl. VII fig. 1—4.



Fig. 54. *Lepadogaster microcephalus* Brook.

Larven von 7 u. 9 mm Länge, September 1887 in Loch Boisdale nach Brook.

Diese Form ist erst von Brook als eigene Art beschrieben worden, da sie, wie er angibt, sich durch bestimmte Merkmale von *L. bimaculatus* unterscheidet, dem sie sonst nahesteht. Die Flossenformel ist D: 5 A: 6 C: 17—19.

An der schottischen Westküste ist dieser *Lepadogaster* der häufigste und wird überall angetroffen im flacheren wie im tieferen Wasser.

Die Zeit der Eiablage fällt wahrscheinlich in den frühen Sommer.

Im September 1887 wurden einige Larven von 7—9 mm Länge gefangen, von denen die jüngsten den embryonalen Flossensaum noch besitzen, während bei den älteren Dorsal- und Analflosse von der Schwanzflosse getrennt sind.

### ***Lepadogaster candollei* Risso.**

(syn: *L. olivaceus* Risso, *L. Decandolii* Risso, *L. adhaerens* Bp., *Mirbelia Decandolli* Canestr., *L. cephalus* Thompson, *L. jussieui* Risso.)

1888. Smith, W. A. Proceed. roy. phys. soc. Edinburgh IX. p. 143 ff. pl. VII.

1888. Guitel, Fr. Arch. d. zool. expériment. 2. s. VI. p. 591. pl. XXXIV—XXXV.

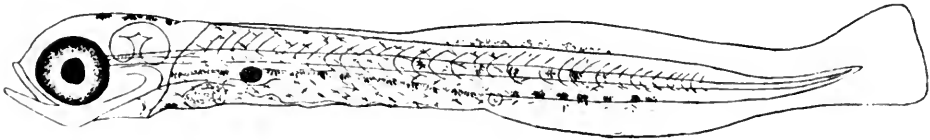


Fig. 55. *Lepadogaster candollei* Risso.

Larve mit resorbiertem Dottersack, 5,7 mm lg., Mittelmeer; nach Guitel.

Pigment: schwarz und rosenrot.

Dieser *Lepadogaster* ist im Bereich der nordischen Meere nur an einigen Punkten der britischen Küsten häufiger beobachtet; er hat sein Hauptverbreitungsgebiet im Mittelmeer.

Die Laichzeit fällt wie beim vorigen in die Monate Juni, Juli; die dunkelgelben Eier werden an Steinen befestigt.

Die ausschlüpfende Larve besitzt ein reich verzweigtes Dottergefäßsystem; im Dotter liegt eine Ölkugel. Die Augen sind tiefdunkel mit metallischem Schimmer; schwarze Chromatophoren finden sich auf dem Dottersack und auf dem Körper, namentlich ausgeprägt in zwei Parallelreihen am ventralen Körperende. Auch rotes punktförmiges Pigment ist auf dem Körper vorhanden.

Bei der Resorption des Dottersackes ist die Larve 5—6 mm lang. Der Darm ist langgestreckt, und der After liegt etwas hinter der Körpermitte. Rotes Pigment ist fast über den ganzen Körper und den Darm verstreut, nur der Kopf und das Schwanzende bleiben frei. Das schwarze Pigment bildet eine Doppelreihe am ventralen Körperende und über der Leibeshöhle. Außerdem sind nur einige Sternchen im Nacken und über der Chorda sichtbar.

Hinter und über der Leber ist eine ziemlich kleine Schwimmblase bemerkbar, welche die grünliche Gallenblase im Innern der Leber an Größe kaum übertrifft. Von Flossenstrahlen ist in diesem Stadium auch in der Schwanzflosse noch nichts bemerkbar.



**Lepadogaster gouani Lacep.**

(syn: *L. rostratus* Bl. u. Schn., *Cyclopterus spatula* Lacep., *Cycl. ocellatus* Donovan., *Cycl. lepadogaster* Webb., *Lepadogaster ciliatus* Risso, *L. balbis* Risso, *L. biciliatus* Risso, *L. zebrinus* Lowe.)

1888. Guitel, Fr. Archiv. zool. experim. 2. s. Bd. VI. p. 576 pl. XXXIII u. XXXV.

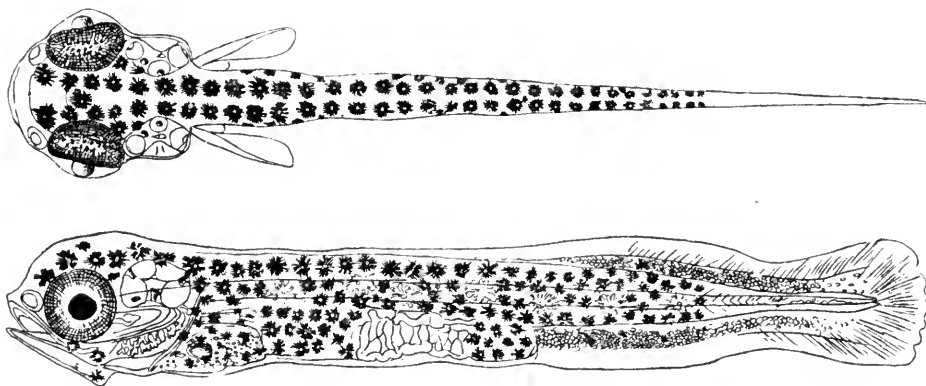


Fig. 56. *Lepadogaster gouani* Lacep.

Larve (in 2 Ansichten) ca. 1 Woche alt, 6,2 mm lg., Mittelmeer nach Guitel.

Pigment: schwarz, rot und vereinzelt gelbe Sterne.

Dieser *Lepadogaster* kommt ebenso wie die vorigen hier und da an den britischen Küsten vor und ist auch sonst an den europäischen Westküsten beobachtet.

Die Laichzeit scheint in die Frühjahrs- und Sommermonate zu fallen; nach Guitel findet man die an Steinen klebenden goldgelben Eier bei Roscoff (Bretagne) von Ende Mai bis Ende August. Das Ausschlüpfen erfolgt in ca. 2 Wochen (im Mittelmeer).

Die ausgeschlüpften Larven sind ca. 6 mm lang; sie besitzen eine reiche Dotterzirkulation und eine kleine Ölkugel im Dotter. Der After liegt erheblich hinter der Körpermitte. Die Pigmentierung ist eine ungemein intensive und brillante; schwarz waltet vor, überall begleitet von kleinen roten Pünktchen und einigen wenigen längs der Seitenlinie über der Chorda geordneten großen gelben Sternen.

Bei 1 Woche alten Larven ist diese Pigmentanordnung noch schöner und deutlicher; der ganze Körper fast ist dicht mit Chromatophoren bedeckt; nur Schwanzende und Mitteldarm bleiben frei und der Flossensaum fast ganz frei. Die Brustflossen nehmen  $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{9}$  der Körperlänge ein; zwischen ihnen sind auch die Anlagen der Bauchflossen bereits sichtbar. Die Schwimmblase ist klein, aber deutlich und verhält sich wie bei den anderen *Lepadogaster*-Arten.

## Fam. Cyttidae.

### **Zeus faber L.**

(syn: *Zeus spinosus* L., *Z. australis* Richards.)

1898. Fulton, T. W. 16<sup>th</sup> ann. rep. fish. board f. Scotld. p. 131 ff.

Das Hauptverbreitungsgebiet dieses Fisches ist das Mittelmeer und der atlantische Ozean. Aus den Gewässern des letzteren gelangt er auch an die britischen Küsten und in die südliche Hälfte der Nordsee; nördlich der Doggerbank und an den skandinavischen Küsten wird er nur äußerst selten beobachtet.

Über seine Laichzeit und seine Entwicklungsformen ist bisher wenig Zuverlässiges bekannt. Es ist jedoch nicht unwahrscheinlich, daß er im englischen Kanal und in der südlichen Nordsee im Juni, Juli und August laicht (cf. Cunningham in Journ. M. B. assoc. II, p. 111); darauf weist auch ein Jungfisch hin von 43 mm Länge, der am 3. Oktober 1889 unweit Plymouth gefangen wurde, sowie ein abgelaichtes Weibchen, das im September auf der Skerries Bank beobachtet wurde. Nach den Beobachtungen von Fulton an Ovarialeiern ist es wahrscheinlich, daß die reifen Eier 2,5—2,8 mm groß sind, eine farblose Ölkugel enthalten und am Grunde kleben. H. M. Kyle erhielt, wie ich einer privaten Mitteilung entnehme, einige Eier von einem abgelaichten Weibchen, welche wie gewöhnliche planktonische Eier aussahen mit einer farblosen Ölkugel. Dennoch neigt auch er zu der Ansicht, daß die Eier am Grunde kleben, wobei sie vielleicht ähnlich wie die Eier der *Ammodytes*-Arten im Sande abgelegt werden.

Gegenüber diesen Tatsachen muß die Annahme von Holt, daß er in einer Larve, die aus planktonischen Eiern von ca. 1 mm Durchmesser vom Golf von Marseille gezüchtet wurde, eine Entwicklungsform von *Zeus faber* vor sich gehabt habe (vgl. Ann. du musée d'hist. nat. de Marseille V, 2. p. 121 pl. III Fig. 28 — 1899) als irrtümlich fallen gelassen werden.

---

## Fam. Trachypteridae.

Diese Familie ist in den nordischen Gewässern durch zwei Repräsentanten vertreten: *Trachypterus arcticus* (Brünn.) und *Regalecus glesne* Asc. Beide sind Tiefseefische, die nur in vereinzelt Exemplaren, und deren Jugendformen bisher gar nicht beobachtet wurden. Indessen hat Emery\*) (Mittel. der zool. Station Neapel Bd. I p. 581—8. tav. XVIII. 1879) Gelegenheit gehabt, die Jugendformen der Mittelmeerform *Trachypterus iris* Walb. zu studieren; und da man über die Beziehung und mögliche Identität der Mittelmeerform mit der nordischen nicht eher Klarheit gewinnen kann, als bis man auch die Entwicklungsformen der letzteren kennt, so müssen die Mitteilungen und Abbildungen von Emery einstweilen als wertvolle Mittel für die Auffindung und Erkennung der jungen *Tr. arcticus* angesehen werden.

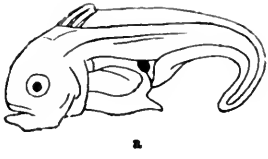
Das früheste von Emery abgebildete Stadium ist nur 3 mm lang. Der Kopf ist groß, die Abdominalgegend hoch, der Schwanz aber viel niedriger. Im vordersten Teil des embryonalen Flossensaumes, am Hinterkopf der Larve, sind drei kleine definitive Flossenstrahlen sichtbar. Die Brustflossen sind groß; die Bauchflossen bilden kleine Fortsätze, welche von dem hinteren und unteren Teil des Abdomens nach hinten verlaufen. Beim nächsten 6 mm langen Stadium (Fig. 57b) sind die ersten drei Strahlen des dorsalen Flossensaums weit über diesen hinaus verlängert und hinter ihnen drei neue aufgetreten. Die durchsichtige Larve besitzt braunes Pigment, welches auf dem Schwanzteil in zwei Querbändern geordnet ist.

Bei einer Larve von 9 mm Länge (cf. Smitt, Scandinav. fishes p. 310), ist der Schwanz noch abgerundet und von länglich-konischer Form. Das Hinterhaupt wölbt sich stark nach oben; die Rückenflosse besitzt im größeren Teil ihres Verlaufes rudimentäre Strahlen; die vordersten sind sehr verlängert und reichen bis zur Schwanzspitze nach hinten. Der After liegt ziemlich genau in der Körpermitte; die Basis der Bauchflossen liegt etwa unter derjenigen der Brustflossen. Vier Bauchflossenstrahlen jederseits sind schon in die Länge gewachsen. Im Schwanz ist unter der aufgebogenen Urochorda die erste Spur der hypuralen Flossenanlage sichtbar, doch ist der Schwanz äußerlich noch völlig symmetrisch. Chromatophoren sind über dem Hinterhaupt und den Seiten der Bauchhöhle verstreut.

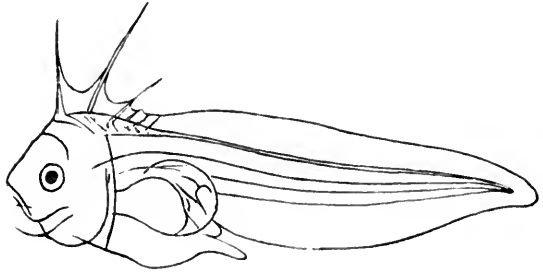
Bei einer Körperlänge von 16 mm (Fig. 57c) beginnt die Haut der Larve schon Silberglanz anzunehmen. Die Brustflossen sind nicht vergrößert. Die fünf ersten Strahlen der Rückenflosse und die drei äußersten jeder Bauchflosse

---

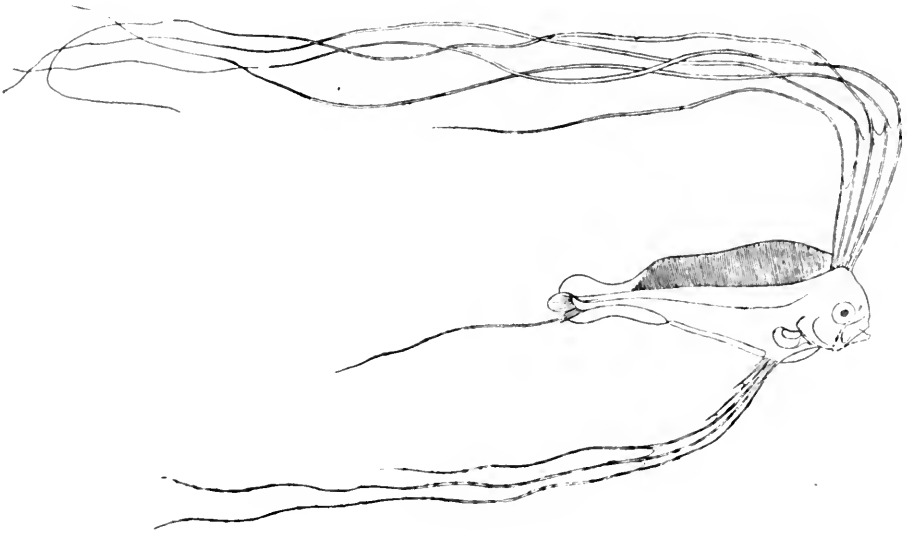
\*) und vorher Costa, A. in Annuario d. mus. zool. d. univers. d. Napoli 1862 p. 50 Fig. 3.



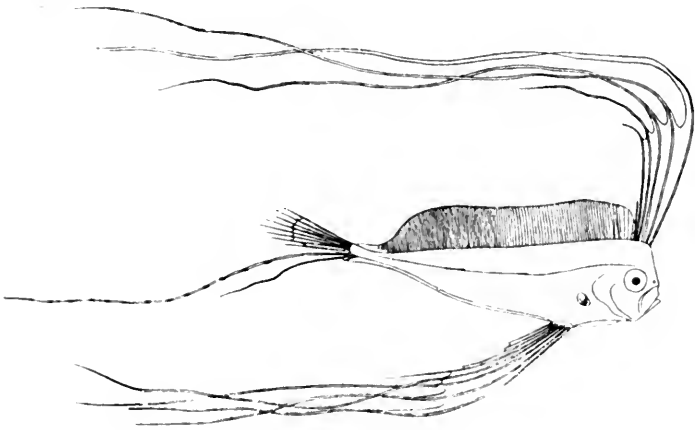
a



b



c



d

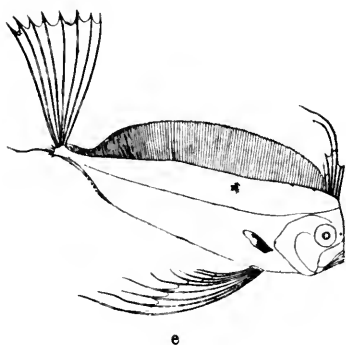


Fig. 57. *Trachypterus* sp. (? *iris* Walb.).

- a) Larve von 3 mm Länge, Neapel.
- b) Larve von 6 mm Länge, Neapel.
- c) Larve von 16 mm Länge, Neapel.
- d) Larve von 32 mm Länge, Neapel.
- e) Jungfisch von ca. 100 mm Länge.

a)–e) nach Emery.

sind jetzt mehr als doppelt so lang wie der Körper, sind aber an der Basis auf eine längere Strecke durch eine Flossenhaut verbunden. Die drei inneren Strahlen der Bauchflossen nehmen allmählich an Länge ab. Der After liegt am Ende des zweiten Körperdrittels. Längs des ventralen Körperendes besteht der embryonale Flossensaum noch fort. Doch bleibt derselbe auch im post-analen Teil rudimentär, da es zur Ausbildung einer definitiven Afterflosse nicht kommt. Da die hypurale Schwanzflosse aus zwei deutlich von einander geschiedenen Teilen besteht, so kann man den unteren auch als Afterflosse auffassen; er besteht aus sechs Strahlen, von denen der zweite und dritte, die nur auf eine kurze Strecke an der Basis durch einen Flossensaum verbunden sind, sich allmählich bis etwa zur Länge des Körpers verlängern. Der obere Teil der Schwanzflosse besteht aus acht Strahlen.

Bei Larven von 32 mm Länge (Fig. 57 d) hat die Schwanzflosse ihre höchste Ausbildung erreicht. Die verlängerten Strahlen der Rückenflosse, Schwanzflosse und der Bauchflossen sind mit Chromatophoren und zum Teil auch mit gelappten Anhängen versehen, welche paarweise in gewissen Zwischenräumen geordnet sind. Die Brustflossen sind nach wie vor sehr klein geblieben, enthalten aber jetzt definitive Flossenstrahlen; die Strahlen in der Rückenflosse sind bis zum Schwanz deutlich. Die Bauchflossen besitzen je 8 Strahlen. Längs der Flossenstrahlen in der Rückenflosse, Schwanzflosse und des ersten Strahls in den Bauchflossen erscheinen jetzt die Spuren der kleinen Dornen, welche der Gattung den Namen gegeben haben, obwohl sie später beim ausgewachsenen Fisch wahrscheinlich wieder verschwinden.

Damit ist die Reihe der Verwandlungen und Veränderungen einstweilen abgeschlossen. Erst später, wenn der Fisch 100 mm lang ist und mehr, erfolgen noch weitere Veränderungen in der Länge der Flossenanhänge, und — was besonders merkwürdig ist, — der obere Teil der Schwanzflosse stellt sich

mit seiner Längsachse senkrecht zur Körperlängsachse; der untere Teil der Schwanzflosse verkümmert zum Teil. Der Zeitpunkt für den Abschluß dieser und anderer Verwandlungen ist großen individuellen Variationen unterworfen.

Von den Jugendformen der Gattung *Regalecus* kennt man noch sehr viel weniger. In den nordischen Meeren sind sie niemals beobachtet. Nur bei Messina hat Prof. Leche einmal ein 36 cm langes Exemplar der Mittelmeerform *R. gladius* C. u. V. gefangen, welches wenigstens einigen Anhalt gibt für die Veränderungen, die sich in der Jugend vollziehen (cf. Smitt, Scandinavian fishes I. p. 321). Leider waren aber auch bei diesem die Flossen und gewisse stark verlängerte Strahlen derselben sehr beschädigt. Indessen ließ die Schwanzflosse noch eine eigentümliche und von der ausgebildeten Form abweichende Bildung erkennen. Diese Flosse besteht aus 7 einfachen ungegliederten Strahlen, deren unterste 4 den hypuralen Knochenstücken aufsitzen, während die 3 oberen gerade auf dem Ende des Urostyls sitzen. Der oberste von diesen dreien ist ein längerer Strahl, die beiden andern sind ganz rudimentär, sodaß die unteren 4 Strahlen durch eine Lücke von der oberen Flossenhälfte getrennt erscheinen. Der oberste dieser 4 Strahlen läuft in eine feine Spitze aus und ist  $1\frac{1}{2}$  mal so lang wie der Kopf; er sowohl wie der unterste vierte besitzen auf beiden Seiten kleine Dornen, die wie beim vorigen Genus den Familiencharakter zum Ausdruck bringen. Über die Länge der drei untersten Flossenstrahlen läßt sich bestimmtes nicht aussagen.

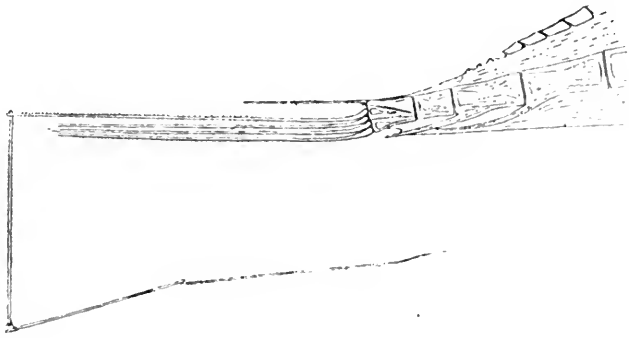


Fig. 58. *Regalecus gladius* C. u. V.

Schwanzflosse eines 36 cm langen Jungfisches von Messina, nach Smitt.

## Fam. Atherinidae.

Außer der unten eingehend behandelten Art *Atherina presbyter* L. ist für die britischen Gewässer das Vorkommen noch einer zweiten Art *A. boyeri* Risso angegeben, und zwar von Couch. Indessen, da die Belegexemplare verloren gegangen sind, und da von anderer Seite die Art *A. boyeri* niemals sicher im Bereich der nordischen Meere beobachtet worden ist, so darf an diesem Vorkommen einstweilen gezweifelt werden.

Von den atlantischen Südwestküsten Europas sowie aus dem Mittelmeer ist übrigens *A. boyeri* gut bekannt, auch in seinen Entwicklungsformen, deren einige von E.W.L. Holt beschrieben und abgebildet worden sind. (Ann. d. mus. d'hist. nat. d. Marseille V, 2 p. 49—52, Fig. 95 und 96.)

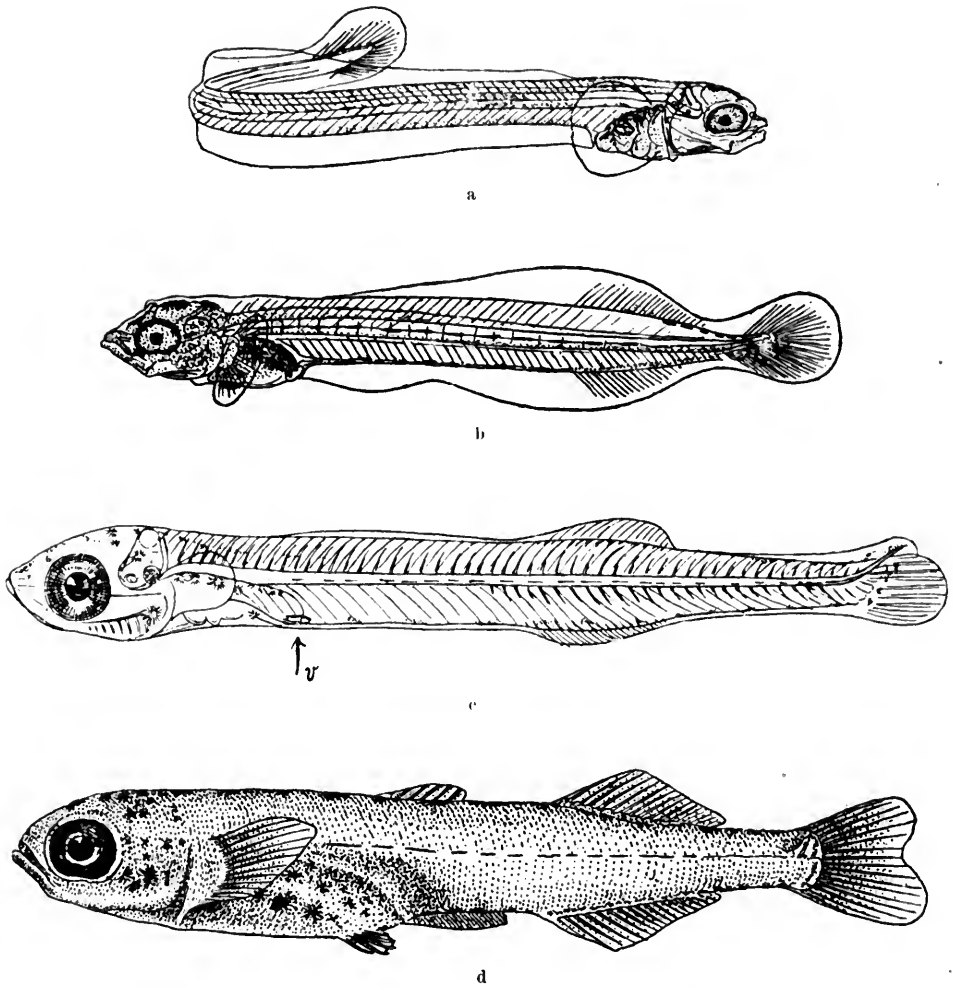
Ferner verdient Erwähnung, daß die Mittelmeerform *A. hepsetus* L. durch die Untersuchungen von Marion (Annales d. mus. d'hist. nat. d. Marseille IV, 8. [1894] p. 93—99 pl. I.) und von Raffaele (Mitteil. d. zoolog. Station Neapel IX. [1890] p. 305—329 tav. 12) in ihren Eiern (festsitzend) und Larven gut bekannt ist. Die letzteren besitzen mit den unten beschriebenen Larven von *A. presbyter* sehr große Ähnlichkeit, was bei der verwandten amerikanischen Form *Atherinichthys notata* Gthr., die von Agassiz beschrieben ist (Proceed. americ. acad. arts and sci. XVII. [1882] p. 277—9. pl X und XI), in geringerem Maße der Fall ist.

### ***Atherina presbyter* L.**

1899. Holt, E. W. L. Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille V, 2. p. 52—3 pl. IX, Fig. 92, 93, 97—99.

Diese Art ist an den britischen Ostküsten nicht häufig, tritt aber an den Ufern des Ärmelkanals gelegentlich massenhaft auf und verbreitet sich von hier auch in die südliche Nordsee an den belgischen und holländischen Küsten entlang bis Helgoland. Auch an den irischen Küsten kommt *Atherina* vor.

Die Laichzeit fällt in die Monate Juni, Juli. Die Eier besitzen lange haarige Anhänge, mit denen sie wahrscheinlich an Pflanzen festgeheftet werden; auch enthalten sie Öl. Die jungen Larven sind im Juni und Juli beobachtet worden. Die 9 mm langen Larven, welche Holt am 22. 6. 91 bei Penzance (Cornwall) erbeutete, hatten ihren Dottersack bereits verloren; der präanale Teil war nur 2,09 mm lang; die weit nach hinten gelegene Schwimmblase groß und auffallend. Kopf, Eingeweidensack und vorderer Teil des Rückens besaßen gelbes Pigment und daneben schwarzes. Letzteres ist außerdem auf

Fig. 59. *Atherina presbyter* L.

- a) Larve bald nach dem Ausschlüpfen, 9 mm lang | vom 22. 6. 91.  
 b) Larve etwas älter 11 mm lang | bei Penzance (Cornwall).  
 c) Larve vom Juli 1894, 14 mm lang. Helgoland. v. Bauchflossenanlage. Original.  
 d) Larve vom 14. 7. 97, 18 mm lang; Falmouth (Cornwall).

a, b und d nach Holt.

Pigment schwarz, nur im Kopf, Eingeweidesack und Vorderteil des Rückens auch gelb.

dem Körper in mehreren charakteristischen Linien vorhanden. Eine derselben verläuft seitlich über der Chorda fast in der ganzen Länge derselben, eine andre längs der ventralen Körperkontur, eine dritte zwischen Chorda und dorsaler Körperkontur in der Längsrichtung beider und endlich eine kleine aber auffällige vierte längs der dorsalen Körperkontur im äußersten Schwanzteil. Diese Linien sind nicht immer alle gleich deutlich. Die Brustflossen reichen in diesem Stadium dem Körper anliegend bis über den After hinaus. Analer und dorsaler Flossensaum sind in ihrer hinteren Hälfte auffallend hoch.



Etwas größere Larven von 12—15 mm Länge, welche im Juli auch an der holländischen Küste (Hafen von Helder) und bei Helgoland beobachtet wurden, lassen bereits die Flossenstrahlen in der Afterflosse, zweiten Rückenflosse und Schwanzflosse erkennen, außerdem die Zahl der Wirbel: A: 16—17 D: 13—14 Vert: 24—25 + 26—27. Die Grenze zwischen Bauch- und Schwanzwirbeln liegt wie gewöhnlich am vorderen Ende der Afterflosse, aber dieses ist vom After selbst noch sehr weit entfernt. Über der definitiven Schwanzflosse ist ein Rest der embryonalen bemerkbar, in welche hinein das stark aufgebogene und am oberen Rande mit Pigment belegte Urostyl sich fortsetzt. Die Bauchflossen sind in Gestalt zarter Rudimente jederseits hinter dem After sichtbar (v. in Fig. 59c). Von der ersten Rückenflosse ist noch nichts zu sehen; an Stelle derselben zeigt der embryonale Flossensaum eine geringe Erhöhung. Die Brustflossen erscheinen verhältnismäßig kleiner als bei den jüngsten Stadien und erreichen mit ihrem Hinterrande den After nicht mehr, da dieser begonnen hat, sich nach hinten zu verschieben. Die Schwimmblase ist sehr groß und reicht mit ihrem hinteren Ende über den After hinaus.

Bei älteren Larven von 17—20 mm Länge, welche ebenfalls im Juli beobachtet sind, ist die Strahlenbildung auch in der ersten Rückenflosse erkennbar; auch in den Bauchflossen sind Strahlen sichtbar; übrigens erscheinen diese Flossen weiter nach vorn gerückt, weil der After über ihre Insertionsstellen hinaus nach hinten verschoben ist. Die definitive Schwanzflosse ist voll ausgebildet und erscheint jetzt vollkommen homocerk. Zwischen After und Afterflosse bleibt ein langer Flossensaumrest bestehen, der den Eindruck einer selbständigen später unterdrückten ersten Afterflosse macht. Doch ist es wegen der vorerwähnten Eigentümlichkeit der Schwanzwirbel, welche erst hinter diesem Saum ihren Anfang nehmen, und wegen der allmählich erfolgenden Verlängerung der Leibeshöhle nach hinten und entsprechenden Verlegung des Afters (cf. Raffaele l. c.) nicht wahrscheinlich, daß der Saum als Rudiment einer selbständigen Flosse anzusehen ist. Die Brustflossen bleiben klein. Die Schwimmblase ist wie früher groß und durch ihre Lage augenfällig. Die Pigmentierung ist auf den bereits in den jüngsten Larven angedeuteten Linien ausgebildet. Besonders sind der Kopf, der Eingeweidesack, die ventralen und dorsalen Körperkonturen und die Chorda längs ihres Verlaufes mit Pigment bedacht.

Auch noch ältere Stadien von *A. presbyter* sind planktonisch gefangen worden (bei Helgoland), nämlich Anfang August von 18—25 mm und Ende August und Anfang September von 27—38 mm Länge. Sie alle tragen mehr oder weniger ausgeprägt die Charaktere des ausgebildeten Tieres. Auffällig ist die gedrungene Form des Körpers und die großen Augen. Ein kleiner Rest des analen Flossensaumes bleibt bestehen, bis eine Körperlänge von ca. 30 mm erreicht ist. Doch hat sich inzwischen der ursprünglich große Abstand zwischen After und Afterflosse mehr und mehr verringert und damit die Verschiebung des Afters nach hinten, welche von der über den After nach hinten ragenden Schwimmblase mitgemacht wird, ihr Ende erreicht.

## Fam. Mugilidae.

1888. Raffaele, Fed. Mitteil. zool. Station Neapel VIII. p. 34 tav. I und II.  
1891. Cunningham, J. T. Journal M. B. association n. s. II. p. 73 pl. IV  
(gehört jedenfalls nicht zu *Mugil*).  
1891. Marion, A. F. Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille IV, 11. p. 119  
pl. II. Fig. 17.  
1899. Holt, E. W. L. Ebenda V, 2. p. 54—56 und 118, pl. III, Fig. 25—27.  
pl. IX, Fig. 100—101.

Aus dieser Familie, deren Glieder hauptsächlich in wärmeren Meeren zu Hause sind, wurden drei Arten auch in den nordischen Gewässern beobachtet, nämlich *Mugil capito* Val., *M. chelo* Cuv. u. *M. auratus* Risso. Letzterer ist als Seltenheit anzusehen; von den anderen beiden ist *M. chelo* der häufigere. Derselbe wird nicht nur an den britischen Küsten, sondern auch an verschiedenen Punkten der Nordseeufer, z. B. bei Helgoland und in Skandinavien vereinzelt, bisweilen auch in erheblichen Mengen, gefangen; selbst im westlichsten Teile der Ostsee ist er beobachtet.

Über die Eier und Jugendformen der *Mugil*-Arten ist außerordentlich wenig bekannt. Raffaele hat künstlich befruchtete *Mugil*-Eier in Händen gehabt und Larven daraus gezogen; sie stammten wahrscheinlich von *M. capito*. Die Eier waren 1 mm groß, mit homogenem Dotter und einer sehr großen Ölkugel von 0,20 mm Durchmesser. Sie wurden im Sommer beobachtet und die Embryonen besaßen gelbes und schwarzes Pigment. Die ausschlüpfende Larve besaß noch die reichlich ein Drittel des Dottersackes einnehmende große Ölkugel, einen hinter der Körpermitte belegenen After und einen entsprechend langen präanalen Flossensaum. Pigment war besonders in einer hinter dem After liegenden Zone des Körpers angesammelt und strahlte von dort auch auf die Flossensäume aus; eine kleinere Pigmentansammlung befand sich nahe der äußersten Schwanzspitze. Eine sehr ähnliche 5 Tage alte Larve — vielleicht von *M. auratus* — hat Marion am 15. März bei Marseille beobachtet und abgebildet (l. c.). Leider sind auch hier keine Größen angegeben.

Holt findet unter seinem bei Marseille beobachteten Material eine Form („espèce VIII“), welche vermutlich zu *Mugil* gehört. Die Larve mit Dottersack ist 2,9 mm, eine ähnliche planktonisch gefangene mit resorbiertem Dottersack, die sehr wahrscheinlich zu *Mugil* gehört, 3,2 mm lang (Fig. 60 c). Ein von Holt abgebildeter Jungfisch von 14 mm Länge — wahrscheinlich zu *M. auratus* gehörig — trägt schon alle wesentlichen Züge des ausgebildeten Fisches (Fig. 60 d); dagegen ist eine 10,5 mm lange an der englischen Südküste von

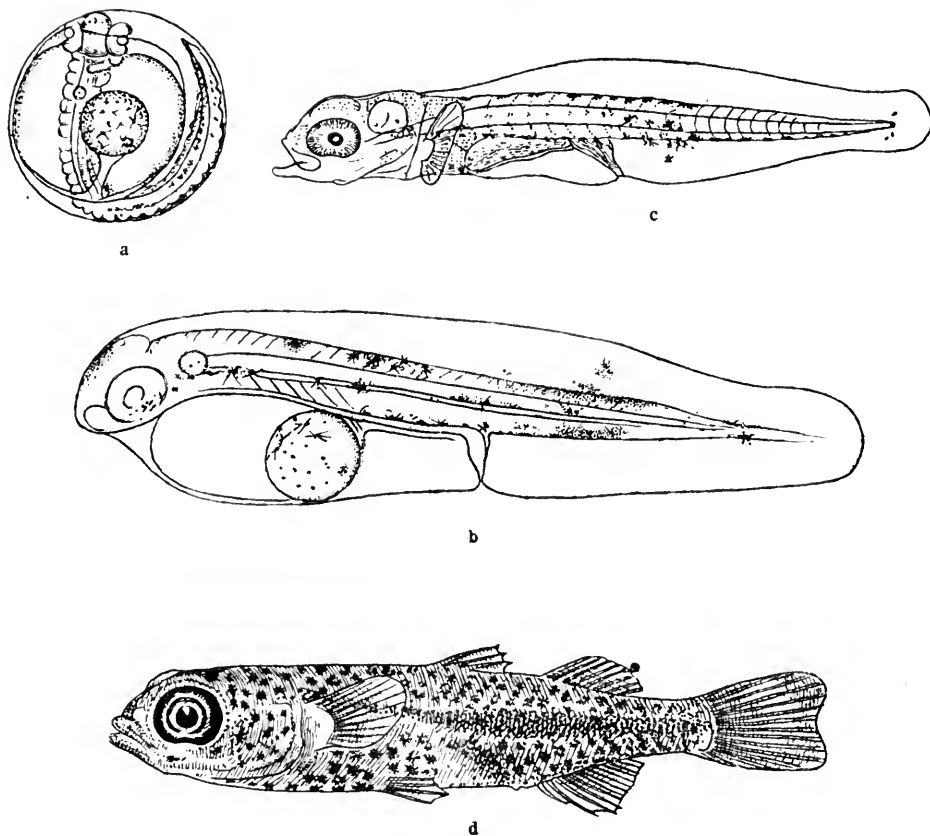


Fig. 60. Mugil spec.

- a) künstlich befruchtetes Ei von Mugil sp. (capito?) Durchm. 1 mm, Neapel.  
 b) Larve, aus diesem Ei eben ausgeschlüpft, Neapel.  
 a und b nach Raffaele. Pigment schwarz und gelb.  
 c) Larve mit resorbiertem Dottersack von Mugil sp. (?) vom 8. 7. 1895  
 3,2 mm lg., Marseille. Pigment schwarz und gelb.  
 d) Jungfisch von Mugil sp. (auratus?) vom 10. 8. 95; 14 mm lg., Marseille.  
 c—d, nach Holt.

Cunningham und von Holt beobachtete und abgebildete angebliche *Mugil*-Larve auffallend weit zurück in der Entwicklung. Ich habe schon früher der Vermutung Ausdruck gegeben, daß dieser im Brakwasser gefangene angebliche *Mugil* nichts anderes ist als eine Larve von *Spinachia vulgaris* (vgl. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. III S. 281). Im Bereich der nordischen Meere sind Eier von *Mugil*-Arten bisher überhaupt nicht beobachtet. Es ist nicht unmöglich, daß diese Eier gelegentlich oder regelmäßig im Brakwasser abgelegt werden. In diesem würden sie natürlich nicht schwimmen, sondern höchstens am Grunde flottieren.

## Fam. Scombresocidae.

### **Rhamphistoma belone (L.)**

(syn: *Esox belone* L., *Bellone acus* Risso, *B. vulgaris* Flem., *B. rostrata* Faber.)

1853. MaIm, A. W. Öfvers. Kgl. vet. akad. forh. 9. aarg. p. 230 tab. III. Fig. 2.  
1877. Couch, J. Fishes of the British Islands IV. p. 135—140. pl. 208.  
1878. Emery, C. Atti. soc. Ital. d. scienc. nat. vol. XXI. p. 45. tav. I. Fig. 10.  
1880. Lütken, Chr. Vidensk. selsk. skr. 5. raekke. nat. og math. afd. XII, 6.  
p. 567. Abb.  
1882. Ryder, J., Bullet. U. S. fish. comm. I. p. 283 — 301. pl. XIX—XXI.  
(Embryonen.)  
1888. Graeffe, Ed. Arb. zool. Institut Wien VII, 3. S. 12 f. Taf. XXIX, 5—7.  
1904. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresuntersuchungen. Abt. Helgoland  
Bd. VI. S. 177, Taf. VI und VII. Fig. 63—65.

Der Hornhecht ist vom Mittelmeer über die nordatlantischen Küsten Europas nordwärts bis Trondhjem verbreitet; vereinzelt ist er noch weiter nördlich beobachtet. Auch in der Ostsee kommt er vor, und zwar im westlichen wie im östlichen Teil.

Das Laichen erfolgt in der Nähe der Küsten auf pflanzenbewachsenen flachen Gründen im Mai und Juni. Die 3—3,5 mm großen Eier sind mittelst zahlreicher langer Fäden an den Pflanzen befestigt. Die Inkubationsdauer beträgt ca. fünf Wochen.

Die im Juni und Juli ausschlüpfenden Larven sind 13 mm lang und darüber und sehr weit entwickelt. Der ganze Körper der Larve ist auf gelb- bis olivgrünem Grunde so dicht mit schwarzen Chromatophoren besät, daß er hochgradig undurchsichtig ist und den inneren Körperbau wenig erkennen läßt. Man gewahrt indessen im vorderen Teile der Leibeshöhle einen spärlichen Dotterrest, der noch Spuren des sehr entwickelten embryonalen Dotterkreislaufs (cf. Ryder l. c.) erkennen läßt. Hinter dem Dotter ist die Schwimmblase erkennbar. Der After liegt weit nach hinten und ist um ziemlich genau  $\frac{2}{3}$  der Körperlänge von der Kopfspitze entfernt. Vom Hinterrande des Dotters bis zum After erstreckt sich ein langer und ziemlich breiter präanaler Flossensaum. Von den übrigen unpaaren Flossen ist Rücken- und Afterflosse vorhanden, erstere mit 17—18, letztere mit 20—22 Strahlenanlagen. Noch weiter ausgebildet ist die kleine fast kreisförmige Schwanzflosse, in der nicht nur alle Strahlen deutlich sind, sondern auch reichliche Pigmentansammlungen an der

Basis. Von Heterocerkie ist kaum etwas bemerkbar. Von den paarigen Flossen sind nur die ziemlich großen Brustflossen vorhanden, während die Bauchflossen noch fehlen.

Von besonderem Interesse ist die Kopfform. Die Verlängerungen der Kiefer fehlen den jüngsten Larven ganz. Aber die 13—14 mm lange Larve besitzt schon eine eigentümliche Verdickung des Unterkiefers, aus der in der Folgezeit ein länglicher schmaler löffelförmiger Fortsatz hervorwächst. Solche Jugendformen mit verlängertem Unterkiefer sind früher für Angehörige der Gattung

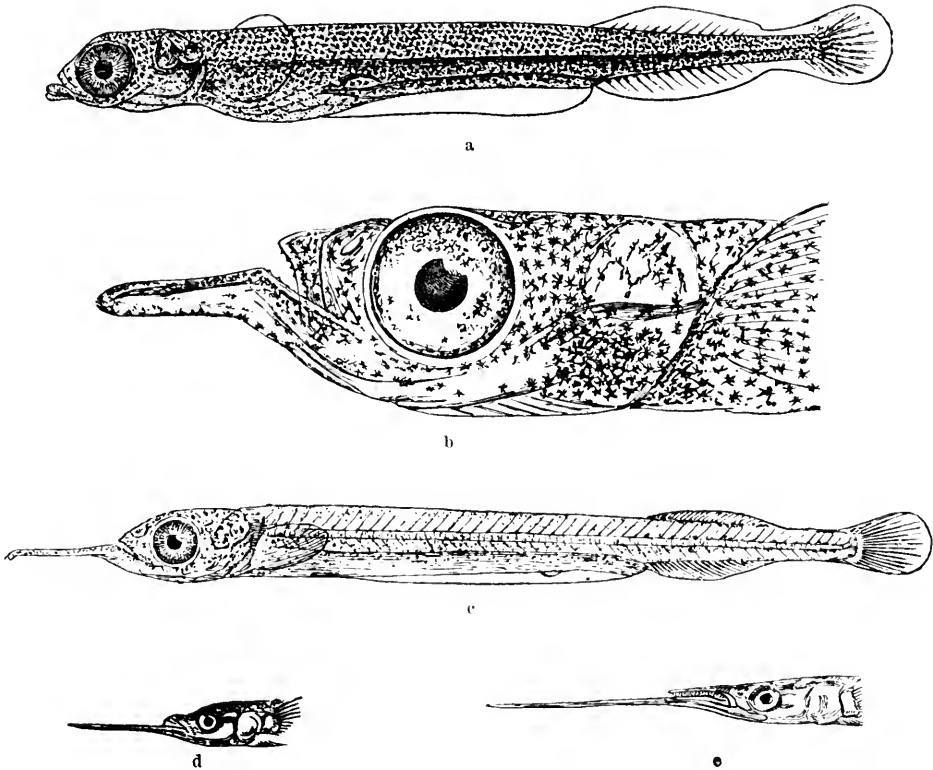


Fig. 61. *Rhamphistoma belone* (L.)

- a) eben ausgeschlüpfte Larve vom 13. 6. 01; 13,5 mm lang, aus Eiern von Sylt.  
Pigment schwarz und grüngelb.  
b) Kopf einer 10tägigen 18 mm langen Larve vom 25. 6. 01.  
c) Jungfisch vom 30. 7. 03; 30 mm lang, aus Eiern von Sylt.  
a—c nach Ehrenbaum.  
d) Kopf eines Jungfisches von 60 mm Länge }  
e) Kopf eines Jungfisches von 70 mm Länge } nach Lütken.

*Hemiramphus* gehalten worden. Bei einem etwa zehn Tage alten Fischchen von 18 mm Länge überragt der Unterkiefer den Oberkiefer um 1,2 mm, bei 20 mm Gesamtlänge um 1,5 mm. Schon bei diesen jugendlichen Formen sind in den Kiefern sehr kleine spitze Zähnnchen sichtbar. Bei 24 mm Körperlänge überragt der Unterkiefer den Oberkiefer um  $\frac{1}{9}$  der Totallänge = 2,7 mm, bei

28 mm Körperlänge um  $\frac{1}{8} = 3,5$  mm. Fischchen dieser Größe haben schon einen lebhaften Silberglanz auf der ventralen Körperhälfte. Erst bei dieser Körpergröße beginnt die frühestens bei 20 mm Körperlänge bemerkbare Anlage der Bauchflossen deutlicher hervorzutreten, und zwar in einem Abstand von fast 3 mm vor dem After. Bei 40 mm Körperlänge überragt der Unterkiefer den oberen um 6 mm, bei 55 mm Totallänge um 7 mm, dann wächst er eine Zeit lang stärker und ist bei 70 mm langen Jungfischen um 14 mm länger als der obere. Bei einer Totallänge von ca. 90 mm erreicht das überragende Stück des Unterkiefers mit 18 mm seine absolut größte Länge. Der Unterkiefer behält dabei seine eigentümliche Form mit der nach unten gebogenen Spitze lange Zeit bei. Inzwischen hat aber auch der Oberkiefer angefangen sich zu verlängern und mißt beim 70 mm langen Fischchen bereits 5,6 mm vom Vorderrand des Auges bis zu seiner Spitze. Er verlängert sich in der Folgezeit stark und ist bei 150 mm langen Fischen nur noch um ca. 3 Augendurchmesser kürzer als der untere. Beim ausgebildeten Hornhecht beträgt die Differenz der Kieferlängen nur noch etwa einen Augendurchmesser oder noch etwas weniger.

Larven und Jungfische bis zu 70 mm Länge werden im Juli und August planktonisch angetroffen und sind an verschiedenen Punkten der Nord- und Ostsee und darüber hinaus an den britischen und skandinavischen Küsten beobachtet worden.

### **Scombresox saurus Walb.**

(syn: *Esox saurus* Walb., *Sombresox camperii* Lacep., *Sc. scutellatum* + *equirostrum* Lesueur, *Sc. rondeleti* C. u. V., *Sc. storeri* Dekay, *Grammiconotus bicolor* Costa.)

1862. Costa A., Annuario d. mus. zool. d. R. univers. d. Napoli I. pag 54 Fig. 4.  
1880. Lütken Chr., Vidensk. selsk. skr. 5. raecke. nat. og. math. afd. XII, 6 p. 564. Abb.

Dieser spezifisch pelagische Fisch ist in allen Meeren der tropischen und gemäßigten Zonen verbreitet; gelegentlich betritt er sogar das arktische Gebiet. Im Bereich der nordeuropäischen Meere ist er rings um die britischen Inseln, an den skandinavischen Küsten vom Großen Belt und Sund bis zum Nordkap, auch bei Island etc. beobachtet. In Skandinavien ist er jedoch sehr selten.

Das Laichen findet wahrscheinlich in offener See nahe der Oberfläche statt; dort finden sich auch die Jugendstadien. Die Eier sind nach einer Angabe von Haeckel (Müllers Archiv 1855) ähnlich mit Haaren versehen wie diejenigen von *Rhamphistoma*. Doch ist es wahrscheinlich, daß die Eier dieses Fisches planktonisch sind wie die vieler anderer Scombresociden, die im freien Ozean pelagisch leben. Die fadenförmigen Anhänge derartiger Scombresociden-Eier sind nicht so lang wie beim Hornhecht, sondern in der Regel kürzer als der Eidurchmesser [vgl. Günther in Challenger Report XXXI p. 34 Taf. V. Fig. E (1889) und Lohmann, H. in Ergebnisse d. Plankton-Expedition von V. Hensen Bd. IV. N. p. 13 Taf. IV. Fig. 1 u. 2 (1904).]

Die Laichzeit von *Scombresox saurus* ist nicht sicher bekannt.

Ähnlich wie bei *Rhamphistoma* haben die Larven in der Jugend noch keine verlängerten Kiefer und bei der Entwicklung der letzteren hat der Unterkiefer einen erheblichen Vorsprung.

Bei den frühesten Larvenstadien von 15—16 mm Länge ist eine Verlängerung der Kiefer kaum erkennbar, dieselbe erfolgt überhaupt etwas später als bei der verwandten *Rhamphistoma*; auch sind in der Rücken- und Afterflosse noch keine Strahlen erkennbar. Noch bei einer Gesamtlänge von ca. 30 mm ist der Oberkiefer nur unbedeutend verlängert und etwa so lang

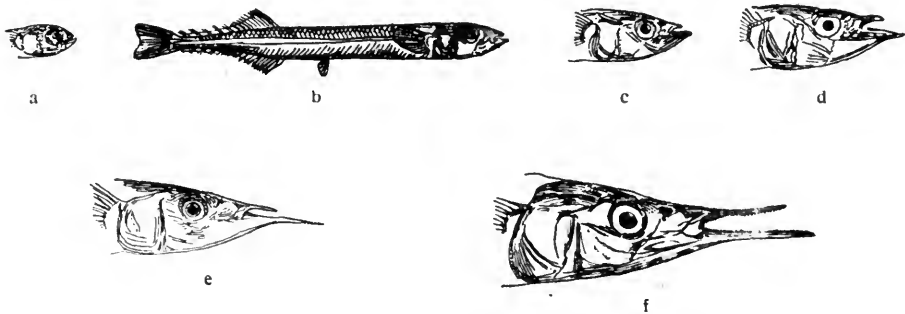


Fig. 62. *Scombresox saurus* Walb.

- |                           |                                |
|---------------------------|--------------------------------|
| a) Larve von 15 mm Länge. | d) Larve von 60 mm Länge.      |
| b) Larve von 40 mm Länge. | e) Jungfisch von 100 mm Länge. |
| c) Larve von 50 mm Länge. | f) Jungfisch von 170 mm Länge. |
- a bis f nach Lütken.

wie der Augendurchmesser; indessen sind After- und Rückenflosse mit Einschluß der hinter diesen stehenden kleinen Flößchen ausgebildet, desgleichen die Bauchflossen. Die unpaaren Flossen der Rücken- wie der Bauchseite sind durch einen gemeinsamen Flossensaum verbunden, welcher noch lange bestehen bleibt.

Noch bei 50 mm Totallänge ist die Verlängerung des Unterkiefers äußerst gering und wenig größer als der Augendurchmesser. Bei 60 mm langen Fischchen ist der Oberkiefer kurz und spitz wie bei einem *Hemiramphus*. Der Unterkiefer überragt ihn etwa um einen Augendurchmesser. In der Folgezeit wachsen beide Kiefer in die Länge und während bei Fischen von 90 bis 100 mm Totallänge die Längendifferenz zwischen Ober- und Unterkiefer ein Maximum erreicht, wird sie später bei älteren Individuen wieder verhältnismäßig geringer. Bei Fischen von 170 mm Totallänge ist die Differenz noch sehr deutlich und beträgt ca. 4 mm. Bei halb- oder vollwüchsigen Individuen von 280—405 mm Totallänge ist sie sehr gering und beträgt nur mehr 2 mm.

## Fam. Pleuronectidae. Plattfische.

### Unterfamilie Soleina.

Außer den im Nachfolgenden aufgeführten Zungenarten kommt im Gebiet der nordischen Meere noch eine Tiefseeform *Solea greeni* Gthr. vor, welche ganz vereinzelt süd-westlich der britischen Inseln beobachtet worden ist. (cf. Ann. a. mag. vol IV. No. 24 1889 u. Cunningham, Treatise on the common sole p. 32). Über die Entwicklungsformen dieser Art ist nichts bekannt.

#### **Solea vulgaris Quensel.**

(syn: *Pleuronectes solea* L., *Solea linnei* Malm.)

1868. Malm, A. W. Kgl. Svenska vet. akad. handl. Bd. 7. No. 4 p. 18 Taf. II.  
1888. Raffaele F., Mitteil. zool. Stat. Neapel VIII. p. 41—48 tav. I, III, IV.  
1890. McIntosh, W. C. a. E. Prince, Transact. roy. soc. Edinb. XXXV.  
pt. III. p. 848—852 pl. I, II, X, XVII, XXII, XXIII.  
1890. Cunningham, J. T., A treatise on the common sole.  
1889/90. Cunningham, J. T., Journ. M. B. A. n. s. I. p. 17—20 pl. II.  
1891/92. Cunningham, J. T., Journ. M. B. A. n. s. II. p. 68—71 pl. III.  
u. p. 327—9 pl. XIV. (gehört nicht hierher).  
1893. Canu, E., Annales d. l. stat. aquicole d. Boulogne s. m. I. p. 132  
pl. XII. u. XIII.  
1893. Holt, E. W. L. Scient. transact. roy. Dublin soc. 2. s. vol. V. p. 92—94  
pl. VIII.  
1897. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. II. S.  
307—312 Taf. V.  
1899. Holt, E. W. L. Ann. d. mus. d'hist. nat. d. Marseille V, 2. p. 83 Fig. 52.  
1900. Heincke Fr. u. E. Ehrenbaum, Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland  
Bd. III. S. 235—7.

Die Seezunge ist an den britischen Küsten und in der Nordsee nicht selten, aber sie findet sich doch hauptsächlich im südlichen Teil dieses Gebietes; den 62<sup>o</sup> n. Br. scheint sie auch an den skandinavischen Küsten nicht



zu überschreiten; im Skagerrak bei Bohuslän und auch im Sund ist sie beobachtet; in den Belten und der westlichen Ostsee ist sie schon selten, und fehlt in der übrigen Ostsee gänzlich.

Die freischwimmenden Eier der Seezunge sind 0,95—1,38 mm groß, in der südöstlichen Nordsee beträgt ihre mittlere Größe in der zweiten Hälfte des Mai 1,21, in der ersten Hälfte des Juni 1,13—1,10 mm. Die Eier haben einen Dotter mit segmentierter Randzone und mit mehreren Gruppen zahlreicher sehr kleiner Ölkügelchen. Das Zusammentreffen dieser Merkmale erlaubt es, die Zungeneier von fast allen anderen planktonischen Eiern mit großer Leichtigkeit zu unterscheiden.

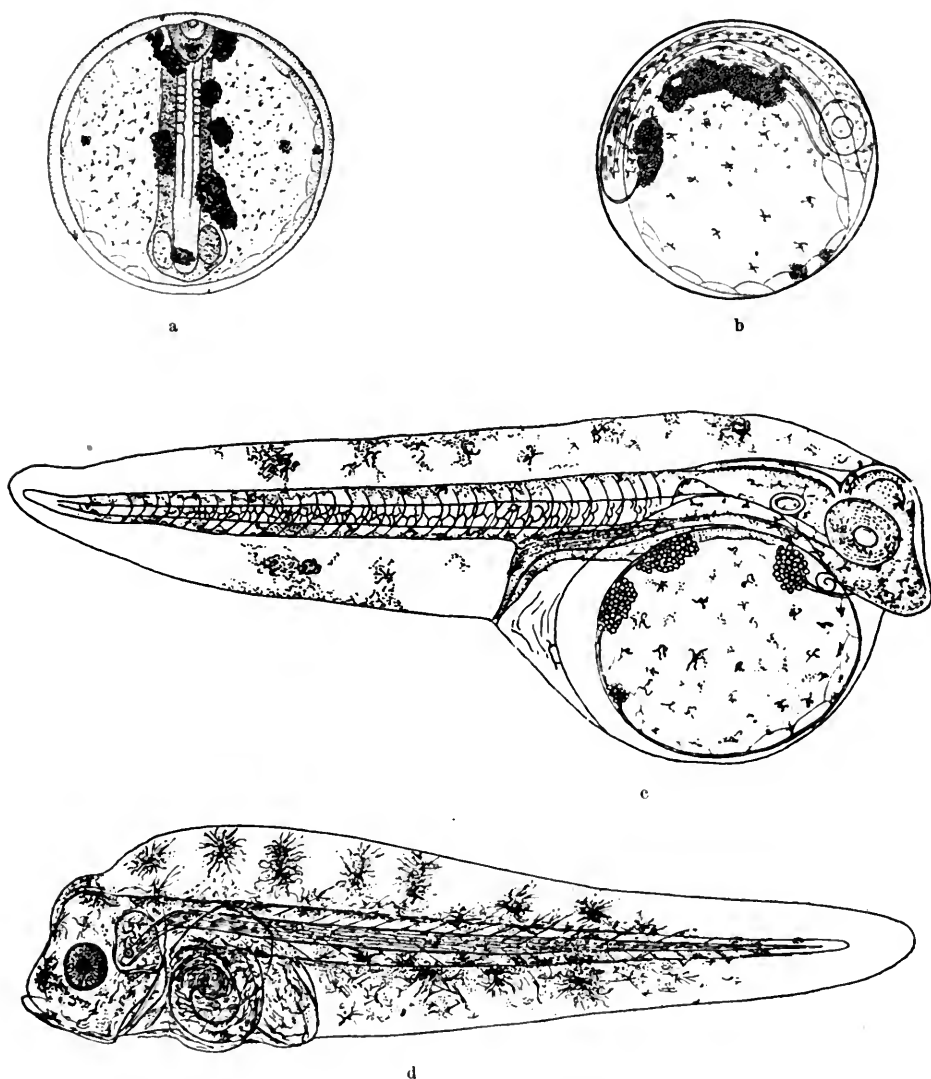
Die Laichzeit fällt in der Nordsee in die Monate April bis August, beginnt aber im englischen Kanal bereits im März. Bei Concarneau, an der Südküste der Bretagne, konnten Fabre-Domergue u. Biérix schon von Mitte Februar bis Ende März große Mengen von Zungeneiern sammeln (cf. Comptes rendus de l'acad. d. sciences 6. Mai 1901). In der südöstlichen Nordsee fällt die Hochzeit des Laichens wahrscheinlich in die 2. Hälfte des Mai.

Das embryonale Pigment, welches über den Embryo und den Dotter verstreut ist, ist orangegelb im auffallenden, weißgelb im durchfallenden Licht; außerdem sind schwarze Chromatophoren vorhanden. Die gesamte Pigmentierung nimmt im Laufe der Entwicklung an Intensität stark zu. Die Inkubationsdauer beträgt bei einer mittleren Temperatur von 9—10° C nur etwa zehn Tage.

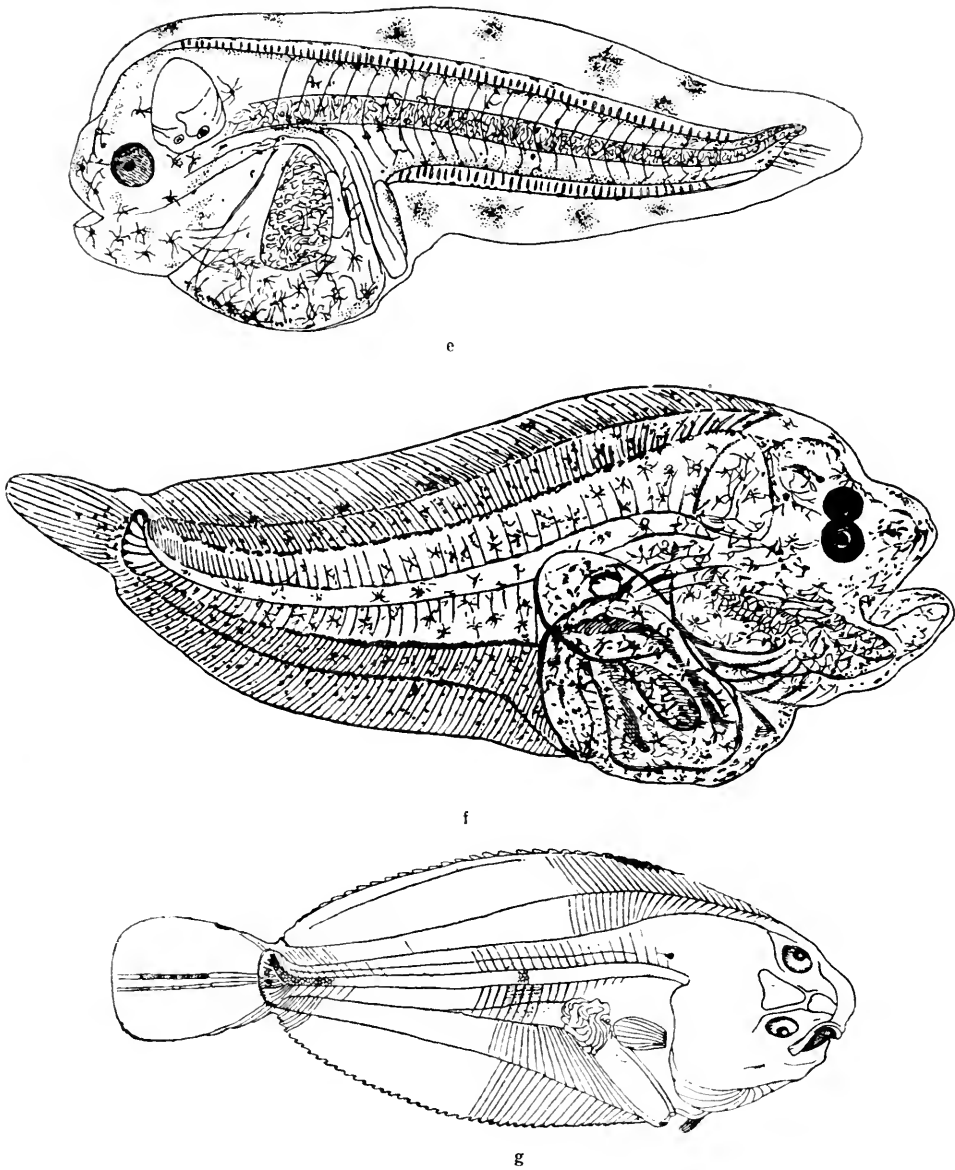
Die ausschlüpfende Larve ist ca. 3,2 mm lang; ihre Pigmentierung entspricht derjenigen der weit entwickelten Embryonen; neben schwarz sind die augenfälligen Farbtöne: blaßgelb bis graugelb im auffallenden und chrom- bis orangegelb im durchfallenden Licht. Am Kopfe fällt eine nicht immer gleich starke Vorwölbung des Mittelhirns auf, der eine lappige Ausbuchtung der Embryonalflosse entspricht. Der Dottersack ist stark nach unten vorgewölbt und läßt noch geraume Zeit die segmentierte Randzone und die Gruppen kleiner Ölkügelchen erkennen. Die ursprünglich farblosen Augen werden im Laufe der Dotterresorption dunkel. Die letztere beansprucht etwa 8 Tage. Bei Ablauf derselben ist die Larve ca. 4,25 mm lang. Dabei hat die Pigmentierung an Lebhaftigkeit sehr zugenommen, namentlich auf den Flossensäumen und auch auf den Brustflossen. Zu den früher vorhandenen Farbtönen ist noch rot in Form kleiner, besonders im Vorderkörper zahlreicher Pünktchen hinzugetreten. Der After liegt am Ende des ersten Körperdrittels; die Körperform ist eine niedrige und langgestreckte, nimmt aber in der Folge an Höhe erheblich zu.

Planktonisch gefischte Larven von 5 bis 6,5 mm Länge sind noch vollkommen symmetrisch, lassen aber schon die Anlagen der Flossenstrahlen in sämtlichen unpaaren Flossen erkennen; über dem Mitteldarm wird eine sehr kleine Schwimmblase sichtbar. Der Eingeweidesack wölbt sich stark nach unten vor; die Gehörblase ist sehr groß; die Ausbuchtung des Mittelhirns und des dorsalen Flossensaumes sind fast völlig verschwunden. Die Brustflossen sind groß und reichen nach hinten bis über den After hinaus; sie sind parallel den Strahlen zart pigmentiert.

Junge Seezungen in Metamorphose sind bisher sehr wenig beobachtet und niemals richtig beschrieben worden.\*) Bezüglich der von Cunningham (l. c. pl. XIV) abgebildeten 11 mm langen Form, welche er für hierher gehörig ansieht, muß die Bestimmung als zweifellos irrtümlich bezeichnet werden. Abgesehen davon, daß die vom Autor nicht angegebene Zahl der Wirbel, welche die Abbildung zeigt, durchaus nicht auf *S. vulgaris* paßt, ist es unmög-



\*) Diese Lücke ist inzwischen glänzend ausgefüllt durch eine im Mai 1905 während des Druckes dieser Arbeit erschienene Abhandlung von Fabre-Domergue und E. Biérix: Développement de la Sole, Paris 1905. Dieselbe enthält eine Fülle der vorzüglichsten Abbildungen von allen Entwicklungsstadien der Seezunge.

Fig. 63. *Solea vulgaris* Quensel.

- a) Embryo von 3 Tagen, künstliche Zucht, 15. 4. 89 Plymouth. Durchm. 1,38 mm.  
 b) Embryo etwas älter, planktonisch gefischt. Plymouth.  
 c) Larve bald nach dem Ausschlüpfen aus planktonisch gefischem Ei vom 30. 3. 89. 3,2 mm lg., Plymouth.

a—c nach Cunningham l. c. 1890.

- d) Larve ca. 8 Tage alt vom 14. 6. 95, 4,24 mm lg., Helgoland, nach Ehrenbaum.  
 e) ältere symmetrische Larve vom 14. 5. 90, 5 mm lg., Plymouth, nach Cunningham l. c. 1891,92.

Pigment bei b—c schwarz und blaßgelb (im auffallenden) oder orangegelb (im durchfallenden Licht), später auch rötliche Töne.

- f) Larve im Stadium der Metamorphose, 7,5 mm lg., vom 15. 6. 1904, Westrand von Borkum Riff. Original.

- g) Jungfisch vom 14. 7. 1856, 12 mm lg., von Bohuslän. nach Malm.

lich, daß die gemeine Seezunge in diesem Stadium eine so große Schwimmblase besitzt, da dieses Organ bei dieser Art im Gegensatz zu der verwandten *Solea lutea* während der ganzen Larvenperiode auffallend klein bleibt und schon frühzeitig wieder verschwindet.

Indessen hat der deutsche Forschungsdampfer „Poseidon“ in der ersten Junihälfte des Jahres 1904 im Gebiet der südöstlichen Nordsee ein sehr reiches Material von Zungenlarven der verschiedensten Entwicklungsstadien gefangen, von denen viele so gut erhalten waren, daß sie mit Sicherheit als zu *S. vulgaris* gehörig erkannt werden konnten. Unter diesen waren alle Stadien von der jugendlichsten symmetrischen Larve bis nahe zum Abschluß des planktonischen Lebens vertreten.

Bei einer Totallänge von ca. 6,5 mm beginnt die erste Spur von Asymmetrie bemerkbar zu werden; die größten symmetrischen Formen, welche beobachtet wurden, sind nahezu 7 mm lang. Bei denselben sind alle Flossenstrahlen in den unpaaren Flossen und alle Wirbel in ihrer definitiven Zahl erkennbar; die Schwanzflosse ist wohl entwickelt, aber noch nicht aus ihrer hypuralen Anlage herausgerückt, d. h. noch nicht endständig geworden. Das Pigment beginnt intensiver zu werden, namentlich vermehren sich die auch schon in den frühesten Stadien vorhandenen und bei *S. lutea* fehlenden zahlreichen fast gleichmäßig über den ganzen Körper verstreuten Pigmentsterne. Während diese durchgehends sehr zart sind, bleiben von intensiveren Pigmentansammlungen hauptsächlich zwei Reihen auffällig, welche die dorsale und die ventrale Körperkontur begleiten. Für die Unterscheidung dieser Larven von gleich großen *Solea lutea* bietet indessen die Anordnung des Pigments nur einen sehr unsicheren Anhalt, wenn schon die dichtere Pigmentbarre, welche bei *S. lutea* hinter der Mitte des postanalen Körperabschnittes schon bei den jüngsten Stadien hervortritt und auch später deutlich bleibt, bei *S. vulgaris* in der Regel vermißt wird. Das zuverlässigste Unterscheidungsmerkmal habe ich in der Größe der Schwimmblase gefunden. Dieselbe ist bei *Solea lutea* in allen Larvenstadien sehr ansehnlich und von vorn herein mit großem deutlichem Lumen versehen; bei den älteren Larven-Stadien übertrifft sie sogar die Augen an Größe; bei *S. vulgaris* dagegen bleibt sie klein und immer kleiner als die Augen; auch läßt sie, abgesehen von einigen älteren Larvenstadien, gar kein Lumen erkennen.

Eine 7,5 mm lange am 15. Juni 1904 unweit Borkum-Riff gefangene Larve (Fig. 63 f) zeigt den Beginn der Asymmetrie, da das linke Auge bereits deutlich aufgerückt ist. Das Pigment ist über den ganzen Körper verstreut, die Schwimmblase deutlich kleiner als die an sich schon verhältnismäßig kleinen Augen. Die Brustflossen sind groß und deutlich, wenn auch zart, pigmentiert; die Schwanzflosse ist endständig geworden. Die Flossenstrahlen stellen in den hinteren Abschnitten der Anale und Dorsale auffallend dicht, sind aber ebenso wie die Wirbel in ihren definitiven Zahlen erkennbar, die bekanntlich durchgehends größer sind als bei *Solea lutea*, nämlich: A: 54—73 (83) D: 70—84 (97), Vert: (8) 9—10 + (37) 38—39 (40).

Auch die nächstfolgenden Entwicklungsstadien, welche das Aufrücken des Auges bis zur Kante zeigen, sind vom „Poseidon“ Mitte Juni 1904 in der südöstlichen Nordsee gefangen worden. Sie sind bis zu ca. 9,3 mm lang und zeigen außer der Zunahme des allgemeinen Körperpigments und der Weiterbildung der Flossen keine wesentliche Veränderung gegen das vorerwähnte Stadium. Indessen ist vollkommen deutlich, daß das linke Auge vor der Rückenflosse auf die rechte Körperseite hinüberwandert, wenn auch diese Stadien nicht ganz tadellos erhalten sind. Die Ansicht von Malm, wonach das linke Auge auf seiner Wanderung den embryonalen Flossensaum, welcher später zur Rückenflosse wird, durchbricht, darf also angezweifelt werden. Jedenfalls vollzieht sich dieser Prozeß nicht wie bei *Platophrys* (= *Arnoglossus*), wo das linke Auge zeitweilig zwei Orbitalöffnungen besitzt, eine auf der linken und eine auf der rechten Seite.

Indessen scheint Malm der einzige zu sein, der das letzte planktonische Stadium der echten Seezunge, welches den Abschluß der Metamorphose bedeutet, beschrieben und abgebildet hat (Fig. 63 g). Dieses Fischchen war 12 mm lang, hatte die Flossenformel A: 65, D: 81, war noch durchsichtig und seine Pigmentierung war durch zehn unregelmäßig über den Körper verlaufende Querbänder charakterisiert.

Es darf als feststehend angesehen werden, daß die Metamorphose in ihren Hauptzügen bei der geringen Körperlänge von 12 bis 13 mm vielleicht auch schon etwas früher beendet ist. Diese Jungfische sind meist sehr dunkel pigmentiert und lassen nur mit Mühe die charakteristische Wirbelzahl erkennen. Man fängt sie im flachen Wasser unweit des Strandes, an den Küsten des englischen Kanals im Mai, an den Nordseeküsten im Juli. Fabre-Domergue und Biatrix haben neuerdings (1901 l. c.) in Concarneau junge Zungen bis zur Größe von 35 mm aus planktonisch gefischten Eiern künstlich gezüchtet und dabei festgestellt, daß das planktonische Larvenleben ca. 6—8 Wochen dauert.

### ***Solea variegata* (Donov.) Flem.**

(syn: *Pleuronectes variegatus* Donovan, *Rhombus mangili* Risso, *Monochirus variegatus* Thomps., *Solea mangilii* Bp., *Microchirus variegatus* Moreau.)

1889/90. Cunningham, J. T. Journ. M. B. assoc. I. p. 23. Fig. 15.

1890. Cunningham, J. T. Treatise on the common sole p. 90. pl. XVI, Fig. 6. XVII, 1. und 2.

1891. Marion, A. F. Ann. d. mus. d'hist. nat. d. Marseille IV. p. 116. pl. I. Fig. 10.

Diese meist im tiefen Wasser beobachtete kleine Zungenart ist im Gebiet der nordischen Meere nur an den britischen Küsten beobachtet und auch hier nur im Süden (Küste von Devon und Cornwall) häufiger.

Im Gebiet des englischen Kanals laicht dieser Fisch im April und Mai. Die Eier sind denen der Zwergzunge ähnlich, aber größer, da sie einen Durch-

messer von 1,28 — 1,36 mm haben. Der Dotter hat eine segmentierte Randzone, wie bei den Eiern anderer Zungenarten. Das Öl ist in Form zahlreicher (ca. 40) einzelner Tröpfchen, die bisweilen zu Gruppen vereinigt sind, über den Dotter verstreut.

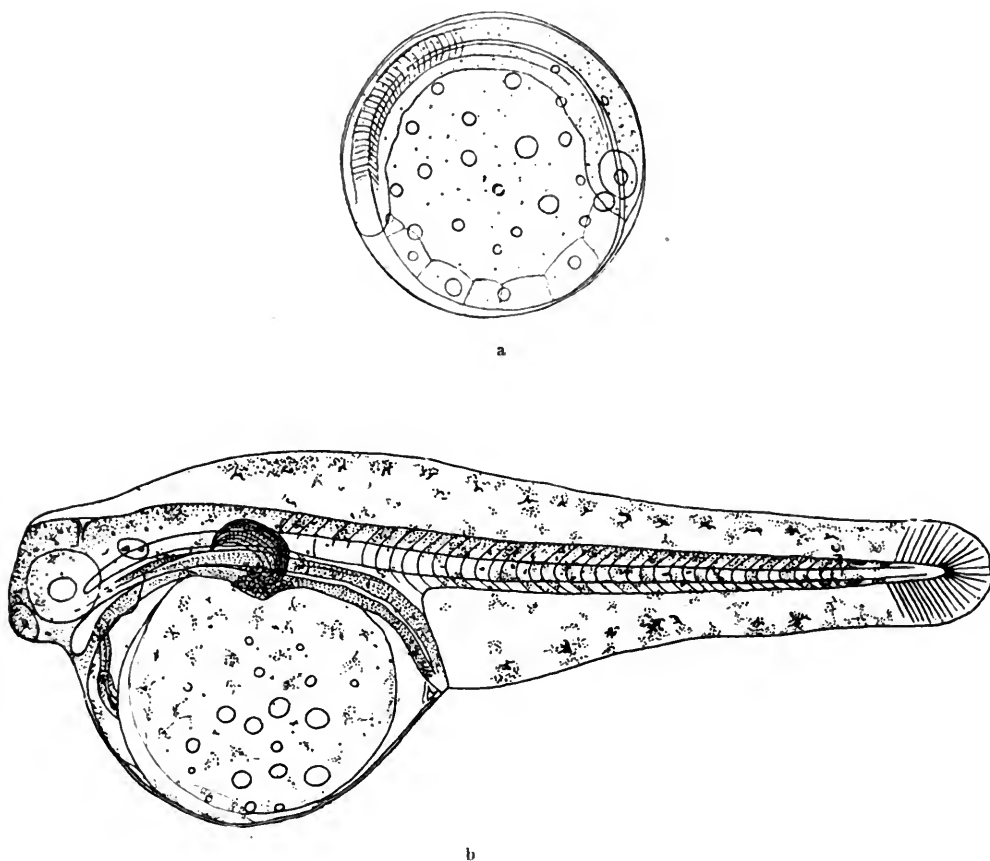


Fig. 64. *Solea variegata* (Donov).

- a) planktonisch gefischtes Ei vom 21. 4. 1889 beim Eddystone; Durchm. 1,3 mm.  
 b) Larve von 2 Tagen aus jenem Ei; 2,5 mm lang.

Pigment bei a und b schwarz und hellgelb  
 nach Cunningham l. c. 1890.

Die Tröpfchen sind jedoch viel größer als bei *S. vulgaris* und vielmehr ähnlich denen in den Eiern von *Solea lutea* nämlich 0,03—0,11 mm im Durchmesser. Das während der Embryonalentwicklung auftretende Pigment ist ähnlich wie bei *S. vulgaris* gelb und schwarz, doch ist der gelbe Ton heller als bei jener. Die ausschlüpfende Larve ist nur 2,42 mm lang, also wesentlich kleiner

als die der echten Seezunge. Die größten überhaupt bisher beobachteten Larven waren nur 2,52 mm lang und besaßen noch einen sehr großen Dottersack. Eine von Marion bei Marseille beobachtete Larve mit Dottersack, welche vermutlich hierher gehört, ist in der Pigmentierung etwas abweichend; in den auffällig hervortretenden Embryonalstrahlen der Schwanzflosse stimmt sie mit den Larven Cunningham's überein.

Beim ausgebildeten Fisch beträgt die Zahl der Flossenstrahlen: D: 63—74  
A: 52—58; die Zahl der Wirbel Vert: 40—41.

### **Solea lutea Bonaparte.**

(syn: *Pleuronectes luteus* Risso, *Monochirus minutus* Parnell, *Monochirus linguatulus* Thomps., *Solea minuta* Gthr.)

1888. Raffaele, F. Mitteil. d. zool. Stat. Neapel VIII. p. 64 tav. III, Fig. 25, 26.

1891. Holt, E. W. L. Scient. transact. roy. Dublin soc. 2. s. IV. p. 460—4  
Fig. 9, 10, 46—52.

1892. Mc Intosh, W. C. 10<sup>th</sup> annual rep. fish. board f. Scotland pt. III.  
p. 295. pl. XV, Fig. 3.

1893. Canu, E. Ann. d. l. stat. aquicole d. Boulogne s. m. l. p. 132. pl. XI, Fig. 5—6.

1897. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresuntersuchungen. Abteil. Helgoland II.  
S. 312—317, Fig. 31—35.

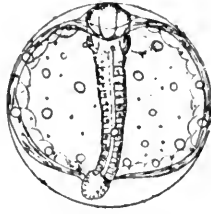
1899. Holt, E. W. L. Annales d. mus. d'hist. nat. d. Marseille V, 2. p. 87—9.

1900. Heincke, Fr. und E. Ehrenbaum. Wissensch. Meeresuntersuchungen,  
Abteil. Helgoland III. S. 237—9.

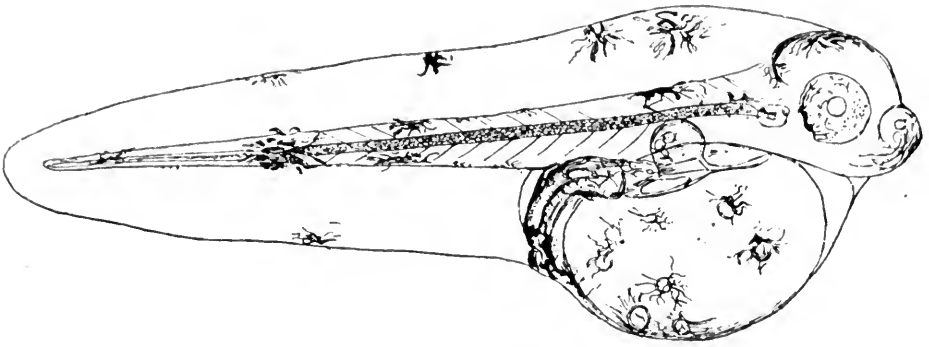
Die Zwergzunge ist an den britischen Küsten und in der Nordsee, namentlich im südlichen Teil der letzteren sehr häufig; über das Kattegat hinaus und an den skandinavischen Küsten ist sie nicht beobachtet. Die Laichzeit fällt in die Monate April bis Ende August.

Der Dotter der freischwimmenden Eier, welche in der südlichen Nordsee im Sommer zu den häufigsten gehören, hat eine segmentierte Randzone und enthält eine mäßige Zahl (12—15) fast gleich großer und ziemlich gleichmäßig verteilter Ölkügelchen. Der Eidurchmesser beträgt 0,69 bis 0,94 mm. Die mittlere Eigröße beträgt um die Mitte Juni 0,84 und einen Monat später ca. 0,80 mm. Die Embryonalentwicklung verläuft in den Sommermonaten in 5—6 Tagen.

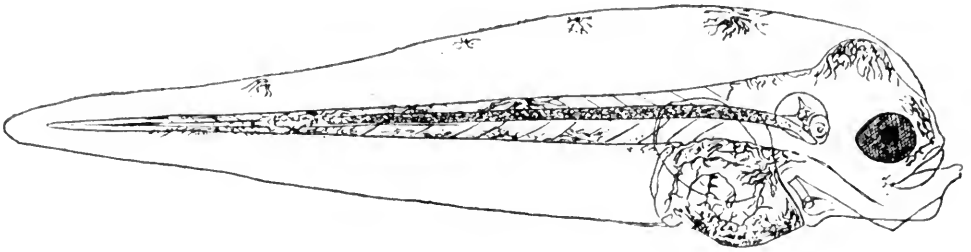
Sobald der Embryo auch nur in zarten Konturen im Ei angedeutet ist, erscheint reichliches Pigment, welches im durchfallenden Licht dunkel, im auffallenden aber mattgelb ist, über den ganzen Dotter in zarten Sternen verstreut und an den Konturen des Embryo und seiner Augenblasen etwas dichter angehäuft. Die ausschlüpfende Larve ist nur 1,83 bis 2,29 mm lang und erscheint als Anhängsel zu dem zunächst noch umfangreichen Dottersack, in dem die Ölkügelchen ziemlich unverändert sichtbar sind. Das mattgelbe Pigment ist im Dottersack meist an die Ölkügelchen gebunden, außerdem findet



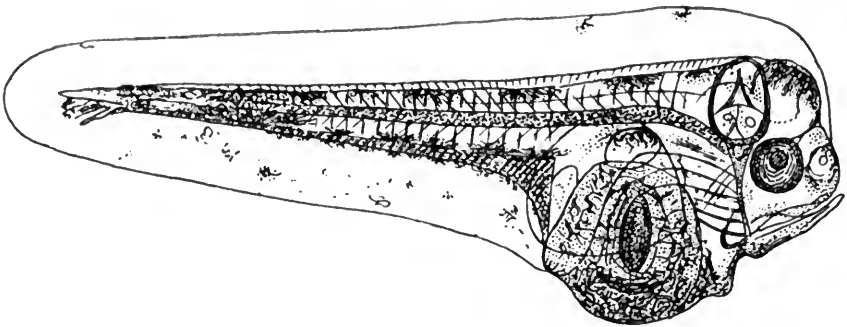
a



b

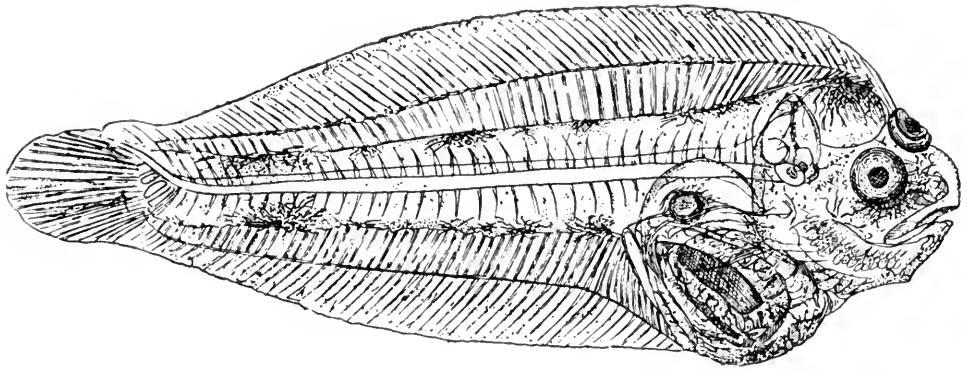


c

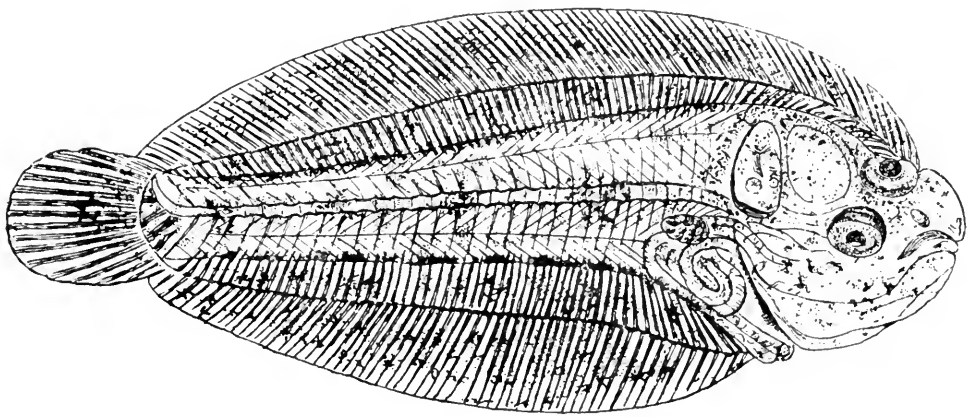


d





c



f

Fig. 65. *Solea lutea* Bp.

- a) planktonisch gefischtes Ei von der irischen Küste; Ende Juni 90. Durchm. 0,8 mm nach Holt. Pigment im auffallenden Licht mattgelb, im durchfallenden dunkel.  
 b) Larve aus planktonisch gefischten Eiern vom 10. 7. 94; 3 mm lang.  
 c) Larve mit resorbiertem Dottersack vom 12. 7. 95; 3,7 mm lang.  
 d) Larve im Stadium der Flossenstrahlenbildung vom 16. 7. 94; 6,3 mm lang.  
 e) Larve mit dem Auge auf der Kante vom 17. 7. 94; 7,5 mm lang.  
 f) planktonisch gefangener Jungfisch mit nahezu abgeschlossener Metamorphose vom 5. 8. 94; 8,2 mm lang.

b—f von Helgoland nach Ehrenbaum.

Pigment bei b—f schwarz und hellgelb, zuletzt auch rötlicher Farbton.

es sich auf dem Körper der Larve und dem Vorderteil der Flossensäume. Etwas hinter der Mitte des Schwanzes liegt eine besonders dichte Pigmentansammlung. Die Augen sind zunächst noch farblos.

Während der Resorption des Dottersackes wird das Pigment wesentlich intensiver, besonders dicht tritt es auf an Nasenspitze, Scheitelgegend, Enddarm, After und Mitte des Schwanzes; ferner enthält der Flossensaum oben etwa 4, unten 1—2 Ansammlungen. Die Augen sind jetzt dunkel, die Brustflossen deutlich geworden. Der dorsale Flossensaum ist auffallend hoch. Bei einer Körperlänge von 3,5 mm ist die Dotterresorption abgeschlossen. Bei 3,7 mm langen Larven bildet der Darm bereits eine Schlinge; das Mittelhirn wölbt sich stark nach oben und zeigt auf seinem Scheitel eine höchst charakteristische an den Seiten perrückenartig herabfallende Pigmentansammlung, die auch bei älteren Stadien kenntlich bleibt.

Die Symmetrie des Körpers bleibt bis zu einer Länge von ca. 6,5 mm eine vollkommene. Auf dieser Stufe haben die Träger der Flossenstrahlen in den unpaaren Flossen bereits ihre Ausbildung begonnen, und auch die hypurale Schwanzflosse ist angelegt. Der Eingeweidesack ist umfangreich und wölbt sich stark nach unten vor; über demselben ist eine ziemlich große Schwimmblase sichtbar. Der After liegt am Ende des ersten Körperdrittels. Die Brustflossen sind groß und reichen nach hinten bis zum After oder darüber hinaus. Die Pigmentierung ist im wesentlichen gegen früher nicht verändert; die Flossensäume sind bisweilen pigmentärmer. Auf dem Körper fallen am stärksten die Ansammlungen auf dem Scheitel, auf der Mitte des Schwanzes und auf der Ventralseite des Eingeweidesackes ins Auge.

Bei Larven von 7—8 mm Länge zeigt sich die Asymmetrie des Kopfes mehr oder weniger vollkommen ausgebildet. Wenn das linke Auge vor der Rückenflosse auf der Kante des Kopfes angelangt ist, so sind auch in der Regel alle Flossenstrahlen mit Einschluß der Schwanzflosse ausgebildet, und man kann ihre Zahl sowie diejenige der Wirbel kontrollieren: A: 53—63, D: 69—77, Vert: (8) 9 (10)+ 29. Der Eingeweidesack trägt noch den larvalen Charakter und wölbt sich stark nach unten vor.

Bei einer Körperlänge von beiläufig 8,5 mm ist die Metamorphose fast immer in der Hauptsache abgeschlossen. Das linke Auge ist vollständig auf die rechte Seite hinübergerückt und die Rückenflosse hinter ihm nach vorn über die Augengegend hinweg verlängert. Alle Flossen sind ausgebildet, auch die Bauchflossen angelegt. Die embryonale Schwanzflosse ist verschwunden und die Brustflossen fangen an in der Größe zurückzutreten. Der früher vorgewölbte Eingeweidesack ist unter Vorrücken des Afters in den Körper hineingezogen. Die Schwimmblase ist nach wie vor groß und durch ihre Pigmentbekleidung sehr in die Augen fallend. Die Pigmentierung ist jetzt reicher als bei den früheren Larvenstadien, namentlich ist punktförmiges rotes Pigment neu aufgetreten und zwar besonders in der Kopfgegend sowie längs der Wirbelsäule in fünf gleichmäßig von einander entfernten Ansammlungen, auch in Linien längs der Basis der Flossträger. Außerdem ist der ganze Körper

einschließlich der Flossensäume schön hellgelb und schwarz gefärbt. In der Region der unpaaren Flossen und ihrer Träger wechseln gelbe und schwarze Pigmentansammlungen regelmäßig mit einander ab, sodaß dorsal etwa 8, ventral ca. 6 undeutliche Bänder erkennbar sind.

Bei einer Körperlänge von 9—10 mm findet das pelagische Leben seinen Abschluß und die jungen Fischchen halten sich nunmehr am Grunde auf.

In der südöstlichen Nordsee werden die planktonischen Larven aller Entwicklungsstadien in größter Zahl im Juli angetroffen.

### **Solea lascaris Bonaparte.**

(syn: *Pleuronectes lascaris* Risso, *Solea nasuta* Nordm., *S. pegusa* Yarr., *S. aurantiaca* Gthr.)

1891. Holt, E. W. L., Sci. transact. roy. Dublin soc. 2. s. IV. p. 457 Fig. 26 u. 34.  
(spezies I. *Solea*?)

1899. Holt, E. W. L., Annales d. mus d'hist. nat. d. Marseille V, 2. p. 84—86  
Fig. 50 u. 51. (?)

*S. lascaris* ist eine in den nordischen Meeren sehr seltene Zungenart; sie ist nur an den britischen Süd- und Westküsten beobachtet und auch dort nicht häufig, obwohl sie bisweilen von den Fischern auf den Markt gebracht wird (lemon sole).

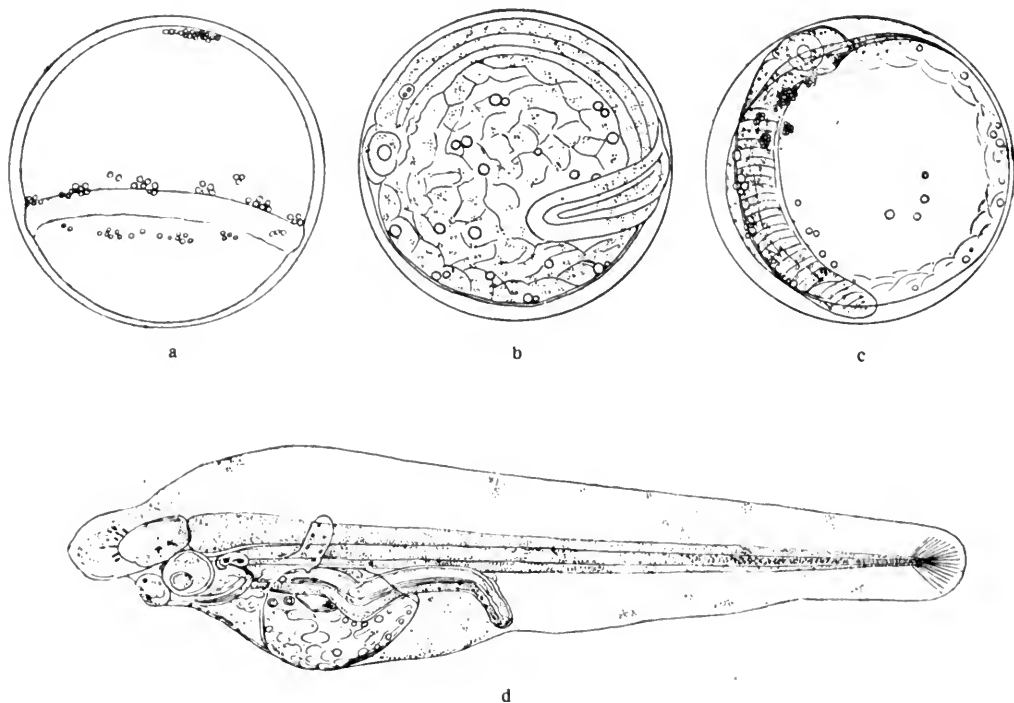
Die Laichzeit fällt vermutlich in die Monate Mai bis Juli. Nach der Meinung von Holt gehört zu dieser Art ein Ei von 1,36 bis 1,38 mm Durchmesser, welches wie alle Zungeneier eine segmentierte Randzone im Dotter und die Öltröpfchen weniger zahlreich, aber in ähnlicher Form und Verteilung wie *Solea vulgaris* besitzt, nur daß im Laufe der ersten Tage der Entwicklung eine Verschmelzung der sehr kleinen Tröpfchen stattfindet und dann das Öl dieselbe Form annimmt, wie bei *S. lutea* und *variegata*.

Für den Embryo ist charakteristisch das frühzeitige Auftreten von gelbem Pigment, dem gegenüber einige kleine schwarze Chromatophoren fast völlig verschwinden. Sobald der Embryo etwas in die Länge gewachsen ist und ein freies Schwanzende besitzt, treten auch im ganzen Bereich des Dotters zahlreiche gelbe Chromatophoren auf, sodaß dann Dotter und Embryo gleichmäßig von einem Netz derselben überzogen sind.

Ein etwa 5—6 Tage altes planktonisch an der irischen Westküste (Clew Bay) gefischtes Ei entließ am 5. Juli eine 4,10 mm lange Larve mit deutlichem Zungencharakter, aber mit einer sehr auffälligen Eigentümlichkeit, die in einer großen über dem Mittelhirn liegenden und nach vorn gerichteten Ausstülpung des embryonalen Flossensaumes bestand.\*) In dieselbe hinein strahlte

---

\*) Die von Raffaele (Mitt. d. zool. Stat. Neapel VIII. p. 43 tav. I, III) beschriebene Form *Solea A* zeigt eine ebensolche Ausstülpung des dorsalen Flossensaumes und auch sonst mancherlei Ähnlichkeit mit der hier beschriebenen Larve von *S. lascaris*, aber sie stammt aus kleineren Eiern von 1,06 mm Durchm. und gehört vielleicht zu *Solea kleini* Bp.

Fig. 66. *Solea lascaris* Bp.

a) planktonisch gefischtes Ei bald nach der Ablage vom 26. 7. 95; Durchm. 1,36 mm. Marseille (vermutlich hierher gehörig).

b) Dasselbe 2 Tage später; Pigment gelb.

a) und b) nach Holt l. c. 1899.

c) planktonisch gefischtes Ei von der irischen Westküste vom 1. 7. 90. Durchm. 1,38 mm.

d) Larve aus diesem Ei vom 5. 7. 90; 4,10 mm lang.

c) und d) nach Holt l. c. 1891.

Pigment bei c) nur mattgelb, bei d) außerdem auch wenig schwarz.

das gelbe Pigment des Körpers. Der ganze Körper mit Einschluß des Darms, des Dottersacks und einiger Teile des embryonalen Flossensaumes war gelb pigmentiert. In der Mitte des hinter dem After liegenden 2,10 mm langen Schwanzteils befand sich eine besonders dichte gelbe Pigmentansammlung, deren Ausläufer auf die Flossensäume ausstrahlten. Außerdem war schwarzes Pigment nur spärlich in kleinen Pünktchen am Kopfe, auf den Brustflossen und unter dem Darm vorhanden.

Spätere Entwicklungsstadien dieser Larve sind nicht beobachtet.

Die Zahl der Flossenstrahlen und Wirbel bei der ausgebildeten *Solea lascaris* beträgt: D: 79—89, A: 67—70, Vert.: 46.

## Unterfamilie Pleuronectina.

Außer den im Nachfolgenden erwähnten Arten der Gattung *Pleuronectes* kommt im hohen Norden noch eine besondere Form — richtiger vielleicht Formengruppe — vor, deren Glieder mit dem Namen *Pleur. glacialis* Pall. bezeichnet werden, und der die als *Pl. cicatricosus* Pall., *Platessa glabra* Storer, *Platessa dwinensis* Lilljeb., *Pleur. franklini* Gthr., *Euchalarodus putnami* Gill, *Liopsetta glabra* Gill beschriebenen Varietäten zuzuzählen sind. Eine dieser Varietäten (*P. glaber* = *putnami*) ist ostamerikanisch und von Cap Cod bis Labrador verbreitet; eine zweite *Pl. cicatricosus* steht *Pl. glaber* sehr nahe und ist im Weißen Meer und im Nordpazific häufig, während sie im nordsibirischen Meere fehlt; die dritte, typische Form von *P. glacialis* (= *franklini*) kommt im nördlichen Eismeer von Nowaja Semlja östlich bis zur arktischen Küste von N.-Amerika vor. An den skandinavischen Küsten sowie bei Spitzbergen, Island und Grönland ist bisher keine der Varietäten von *P. glacialis* beobachtet worden.

Über die Eier und Jugendstadien dieser Formen ist nichts bekannt. In der Zahl der Wirbel steht *Pl. glacialis* mit 38—40 *Pl. limanda* sehr nahe; in der Zahl der Flossenstrahlen kommt sie dagegen mit D: 51—64, A: 37—45 *Pleur. flesus* am nächsten.

### **Pleuronectes limanda L.**

(syn: *Pleur. platessoides* Faber, *Limanda vulgaris* Gottsche, *Limanda oceanica* v. Bemm.)

1868. Malm, A. W. Kgl. Svenska vet. akad. handl. Bd. 7. Nr. 4 p. 16 tab. II. Fig. 10, 10a u. b (ist sehr wahrscheinl. *Drepanopsetta*).

1887. Cunningham, J. T. Transact. roy. soc. Edinb. vol. 33. pt. I. p. 100—101 pl. II, 9—11, III, 1—6.

1890. „ A treatise on the common sole p. 91 pl. XVIII, 2.

1890. Mc Intosh, W. C. a. E. E. Prince, Transact. roy. soc. Edinb. vol. XXXV. pt. III, p. 791 u. 837, pl. V, 3, 3a, 11. pl. XVI, 3, 4, 6.

1893. Holt, E. W. L. Scient. transact. roy. Dublin soc. 2.s. vol. V. p. 80—83 pl. XIV. Fig. 112—115 (?), XIII. Fig. 98—103 (?).

1893. Canu, E., Ann. d. l. station aquicole d. Boulogne s. m. I. p. 128 pl. VIII, 1—4.

1894. Petersen, C. G. Joh., Report of the danish biol. station IV. p. 126 tab. II, 9.
1897. Hensen, V. u. C. Apstein, Wissensch. Meeresuntersuchungen, Abt. Kiel, II, p. 35, 45, 73—4, Fig. 14—17.
1897. Ehrenbaum E., Ebenda, Abt. Helgoland II. p. 268—72, Taf. III, 1—5.
1898. Kyle, H. M. 16<sup>th</sup> annual rep. fish. board f. Scotld. pt. III, p. 225 pl. X.
1900. Heincke, Fr. u. E. Ehrenbaum, Wissensch. Meeresunters., Abt. Helgoland III. p. 215—7, Taf. IX, 1 u. 2.
1904. Ehrenbaum, E. u. S. Strodtsmann, Ebenda Bd. VI. S. 89 f.

Die Kliesche ist von der Biskaya bis zur Murman-Küste, dem Weißen Meer und Island häufig und geht in der Ostsee ostwärts bis Gotland. In der Nordsee, namentlich in der südlichen Hälfte derselben wird sie wohl von keinem anderen Nutzfisch an Häufigkeit übertroffen. Als Aufenthalt bevorzugt sie sandigen Boden.

Die Laichzeit fällt im Gebiet der Nordsee und Ostsee in die Zeit von Ende Januar bis Mitte Juli, dehnt sich aber in einigen Regionen beider Meere bis in den August und September aus.

Die freischwimmenden Eier haben einen homogenen Dotter ohne Öl und sind in der Nordsee 0,66 bis 0,98 mm groß. Der mittlere Eidurchmesser beträgt in der Nordsee im Februar und März 0,84, im April 0,82, im Mai 0,78, im Juni 0,76 und im Juli 0,74 mm; in der westlichen Ostsee mißt der Eidurchmesser im Mai 0,85—1,05, im August 0,78—0,98; in der östlichen Ostsee im Mai 1,01—1,20, im August 0,97—1,20 mm. Trotz dieser großen Variabilität des Eidurchmessers sind die Kliescheneier doch meist leicht zu erkennen, da sie unter allen gleichzeitig und am gleichen Orte gefangenen Eiern ohne Öl in der Regel die kleinsten sind. Die Embryonen besitzen feines meist punktförmiges schwarzes und zitronengelbes Pigment, welches letztere jedoch erst kurz vor dem Ausschlüpfen auftritt.

Die Inkubationsdauer beträgt bei einer mittleren Temperatur von 7° C etwa 12 Tage, bei 7—11° C nur 7 Tage.

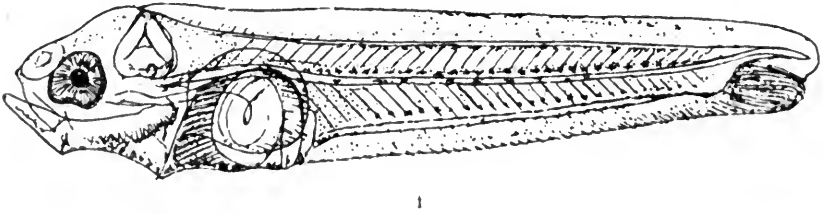
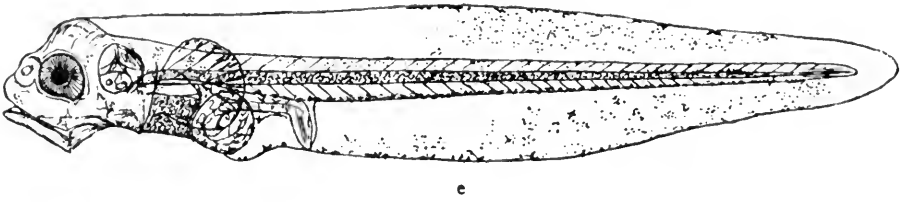
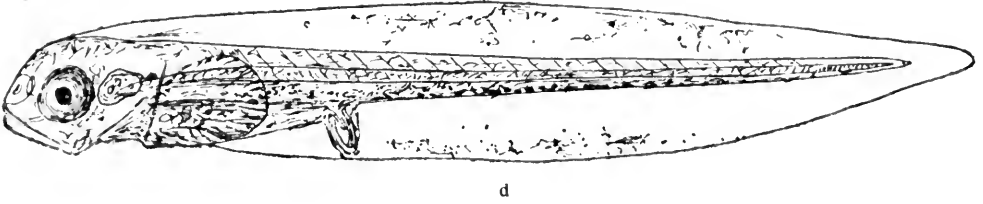
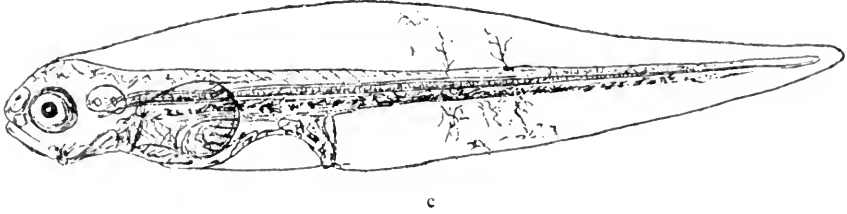
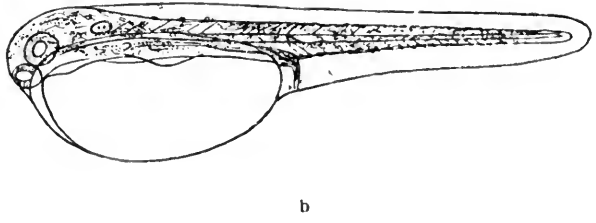
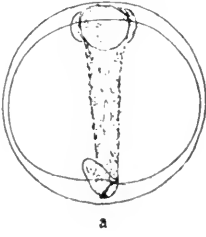
Die ausschüpfende Larve ist etwa 2,7 mm lang, wovon 1,2 mm auf die Entfernung von der Kopfspitze bis zum After entfallen. Der Körper der Larve ist fast gleichmäßig mit feinem schwarzem und zitronengelbem Pigment bedeckt, doch waltet in der vorderen Körperhälfte der gelbe, in der hinteren der schwarze Ton vor. Dottersack und Flossensäume bleiben frei. Die Augen sind noch nicht dunkel, doch färben sie sich während der Resorption des Dottersackes schwarz; gleichzeitig findet auf der Mitte des hinter dem After liegenden Schwanzteiles eine dichtere Ansammlung von Pigment statt, welches bei Abschluß der Dotterresorption, d. h. bei etwa 3,8 mm langen Larven an dieser Stelle auch nach oben und unten in den Flossensaum hinein ausstrahlt. Gleichzeitig findet eine Scheidung des schwarzen und des gelben Pigments derart statt, daß ersteres die ventrale, letzteres die dorsale Körperhälfte bevorzugt. Diese Anordnung wird auch in den nachfolgenden Entwicklungsstadien beibehalten, und namentlich bleibt das schwarze Pigment im Verlauf der ventralen Körperkontur in 2 Parallelreihen deutlich.

Charakteristisch ist für dieses und die späteren Stadien, daß die ziemlich großen Brustflossen auf der Fläche orangegelb und am Rande sehr zart schwarz pigmentiert sind, ein Merkmal, welches namentlich zur Unterscheidung der Klieschen von den Schollenlarven wertvoll ist.

Etwas ältere Larven von 4,3 mm Länge sind im wesentlichen unverändert; der Darm ist noch gestreckt, läßt aber wie früher einen erweiterten Magenteil erkennen; die erste Windung des Darms tritt bei einer Körperlänge von etwa 5,6 mm auf. Gleichzeitig ist von den Anlagen der Flossenstrahlen noch nichts erkennbar. Aber auf den embryonalen Flossensäumen hat sich das Pigment ausgebreitet, hauptsächlich nahe dem dorsalen und ventralen Rande dieser Säume.

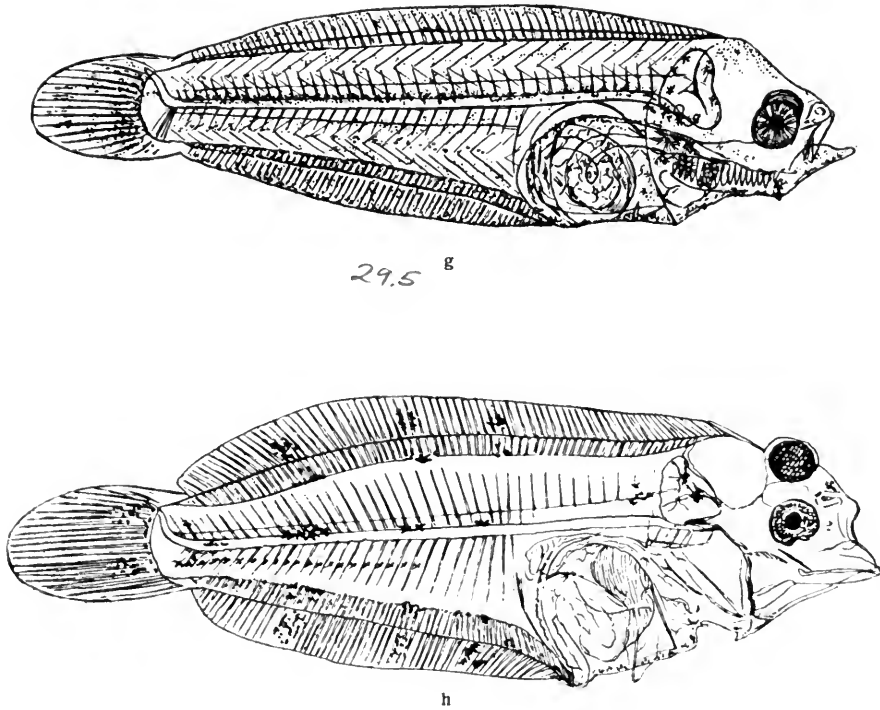
Auch bei 6 mm langen Larven ist von den Flossenstrahlen nichts zu sehen, nur im Schwanz bereitet sich die Ausbildung der heterocerken Schwanzflosse vor, und bis zu einer Körperlänge von 7 mm finden keine wesentlichen Veränderungen statt. Daher sind diese Stadien von ganz jugendlichen Schollenlarven, bei denen die Resorption des Dottersackes eben vollendet ist, sehr schwer zu unterscheiden. Nur sind die embryonalen Flossensäume bei der Scholle meist schwächer pigmentiert als bei der Kliesche, und namentlich fehlt bei ersterer das Pigment in den äußersten Rändern dieser Flossen; auch pflegen die schon erwähnten 2 parallelen Pigmentreihen längs der ventralen Körperkontur bei der Scholle nicht so ausgeprägt und regelmäßig zu sein, wie bei der Kliesche. Am charakteristischsten ist jedoch der Unterschied im Aussehen der Brustflossen. Dieselben sind bei den Schollenlarven wenig entwickelt, farblos und klein und reichen kaum bis zur Mitte der ersten Darmschlinge, bei den jungen Klieschen dagegen reichen sie bis zum Enddarm nach hinten und besitzen auf der Fläche und am Rande die bereits erwähnte orangegelbe und schwarze Pigmentierung.

Wenn die Klieschenlarven eine Körperlänge von 7 mm erreicht haben, so beginnt allmählich der sehr langgestreckte niedrige Körper etwas höher zu werden. Hierzu tragen auch die Strahlenträger der Rücken- und Afterflosse mit bei, deren Ausbildung sich jetzt allmählich vorbereitet. Doch sind dieselben bei 8 bis 9 mm langen Larven nur erst als sehr schmale Säume vorhanden, in denen die einzelnen Elemente nicht erkennbar sind. Dagegen ist zu diesem Zeitpunkt die hypurale Schwanzflosse ziemlich vollständig ausgebildet. Die Urochorda verläuft aber über ihr noch fast gerade nach hinten oder doch in einem sehr flachen Bogen (Fig. 67f). Die charakteristisch pigmentierten Brustflossen reichen auch bei diesem und den folgenden Stadien noch nach hinten bis zum After oder etwas darüber hinaus. Sehr wichtig ist, daß bei diesem Entwicklungsstadium die Wirbel so deutlich werden, daß ihre Zahl als weiteres wertvolles Merkmal zur Unterscheidung von der Scholle benutzt werden kann. Die Zahl der Schwanzwirbel ist bei beiden Arten ziemlich gleich, nämlich meistens 30, aber an Bauchwirbeln besitzt die Kliesche nur 10 bis 11, die Scholle dagegen meist 13, seltener 12 und 14. Die Wirbelzahl bleibt auch bei allen älteren planktonischen Entwicklungsstadien der Kliesche erkennbar, während die eigentümliche Pigmentierung der Brustflossen während der Ausbildung der Strahlen in Rücken- und Afterflosse mehr und mehr verloren



20.5



Fig. 67. *Pleuronectes limanda* L.

- a) künstl. befruchtetes Ei vom 18. 3. 98. Durchm. 0,85 mm, Helgoland.  
 b) Larve aus künstl. befrucht. Eiern, eben ausgeschlüpft, vom 12. 4. 94. 2,7 mm lang  
 Helgoland.  
 c) 6 Tage alte Larve derselben Zucht vom 19. 4. 94, 3,8 mm lang.  
 d) 10 " " " " " " 23. 4. 94, 4,3 " "  
 a) nach Heincke und Ehrenbaum, b—d) nach Ehrenbaum.  
 e) planktonisch gefischte Larve vom 13. 6. 96, 5,6 mm lang, Helgoland.  
 f) " " " " 2. 5. 99, 9,5 " " "  
 g) " " " " 29. 5. 97, 13 " " " Beginn der Metamorphose  
 h) spätes planktonisches oder frühestes Bodenstadium vom 16. 6. 04., 13,5 mm lang, Thontief  
 am Südrand des Dogger, am Grunde gefangen.  
 e—h Originale.

Pigment bei allen (a—g) schwarz und zitronengelb.

geht. Bei 10—11 mm langen Larven, bei welchen diese Strahlen eben deutlich werden, ist das Pigment der Brustflossen noch vorhanden; bei 12—13 mm langen Larven, welche oft noch vollkommen symmetrisch sind, fängt es schon an, sich zu vermindern, und die bis dahin auch durch ihre Größe auffallenden Brustflossen werden von jetzt an bis zum Abschluß der Metamorphose immer unscheinbarer.

Bei dieser Körperlänge von 12 bis 13 mm kommt in der Regel die Asymmetrie zum Durchbruch; bei 13 bis 14 mm Länge frühestens ist das linke

Auge bis zur Kante in die Höhe gerückt, doch finden sich auch planktonische Stadien von 15 bis 17 mm Länge, bei denen das Auge die Kante noch nicht erreicht hat. Meist aber steht es bei 16 bis 18 mm bereits auf der rechten Seite und die Metamorphose ist mehr oder weniger abgeschlossen.

Die Stadien von 13 oder 14 mm an aufwärts werden nur selten im Plankton angetroffen, da die Kliesche fast immer, und abweichend von ihren nächsten Verwandten, der Scholle und der Flunder, das Leben am Grunde schon aufnimmt, ehe das Auge der linken Seite bei seiner Wanderung auf der Kante angelangt ist oder dieselbe gar überschritten hat. Unter der großen Zahl von Klieschenlarven im Stadium der Metamorphose, welche ich gesehen habe, waren nur verschwindend wenige planktonische, bei denen das linke Auge die Kante des Kopfes bereits überschritten hatte, dagegen häufig Bodestadien, bei denen das Auge kaum oder gerade auf der Kante angelangt war. Ich finde einstweilen nicht, daß andere Beobachtungen dem widersprechen. Dabei muß erwähnt werden, daß die scheinbar besten Abbildungen von Klieschen in der Metamorphose, nämlich die von Holt (l. c.), nicht zuverlässig identifiziert zum Teil sogar nach Kyle und Petersen sicher Schollen sind. Bei Kyle, der ebenfalls (l. c.) solche Übergangsstadien von der Kliesche abbildet, fehlt die Angabe, ob dieselben planktonisch oder am Grunde gefangen wurden. Übrigens weist auch die stärkere Pigmentierung der Stadien mit dem Auge auf der Kante darauf hin, daß sie vom Boden stammen und nicht aus dem Plankton.

### **Pleuronectes platessa L.**

(syn: *Platessa vulgaris* Flem., *Pleuronectes quadrituberculatus* Pall., *Pl. borealis* Faber, *Pleur. pallasi* Steind.)

- 1868/9. Schiödte, J. C. Naturhist. tidskrift 3.R. V. Bd. p. 269 tab. XI. fig 2—4.  
 1887. Cunningham, J. T. Transact. roy. soc. Edinb. vol. 33. pt. I. p. 99 pl. II. fig. 1—3.  
 1890. Cunningham, J. T. Treatise on the common sole. p. 92 pl. XVIII. fig. 4.  
 1890. Mc Intosh, W. C. and E. E. Prince. Transact. roy. soc. Edinb. vol. XXXV. pt. III. p. 840. pl. I, V, VI, XII, XIV, XVI.  
 1891. Fullarton, J. H. 9<sup>th</sup> ann. rep. fish. board f. Scotld. p. 311 pl. VII—IX.  
 1893. Fullarton, J. H. 11<sup>h</sup> ann. rep. fish. board f. Scotld. p. 274 pl. XIII—XVI.  
 1893. Holt, E. W. L. Scient. transact. roy. Dublin soc. 2. s. vol. V. p. 76—79 pl. XIV fig. 107—111 u. a.  
 1893. Canu, E. Ann. d. l. station aquic. d. Boulogne s. m. I. p. 130 pl. IX fig. 2, 2a.  
 1894. Petersen, C. G. Joh. Report of the danish biol. station IV. p. 2 u. 125 Tab. II, 10.  
 1897. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland, Bd. II p. 260—7, Taf. IV, 12—15.

1897. Hensen, V. und C. Apstein. *Wissensch. Meeresunters.* Abt. Kiel II. p. 34, 43, 69—71 Fig. 7—10.
1897. Dannevig, H. 15<sup>th</sup> ann. rep. fish. board f. Scotld. pt. III p. 175 pl. IV.
1898. Kyle, H. M. 16<sup>th</sup> ann. rep. fish. board f. Scotld. pt. III p. 225 pl. X.
1900. Heincke, Fr. und E. Ehrenbaum. *Wissensch. Meeresunters.* Abt. Helgoland, Bd. III. p. 223—225 Taf. IX. Fig. 5—6.
1904. Ehrenbaum, E. und S. Strodtmann. *Ebenda* Bd. VI. S. 84.

Die Scholle hat ein sehr großes Verbreitungsgebiet. Dasselbe reicht an den europäischen Westküsten von Frankreich bis zum äußersten Norden und wahrscheinlich auch über das Weiße Meer und die ostasiatischen Eismeerküsten bis zum Beringsmeer. Besonders häufig ist die Scholle in der Nordsee und in den angrenzenden Gewässern; im Gebiet der Ostsee ist sie namentlich in der westlichen Hälfte vertreten.

Die Laichzeit fällt im Bereich der Nordsee in die Zeit vom Januar bis Anfang Juni, in der Ostsee vom November bis Mai. Die Hauptzeit ist aber hier wie dort wohl Februar und März.

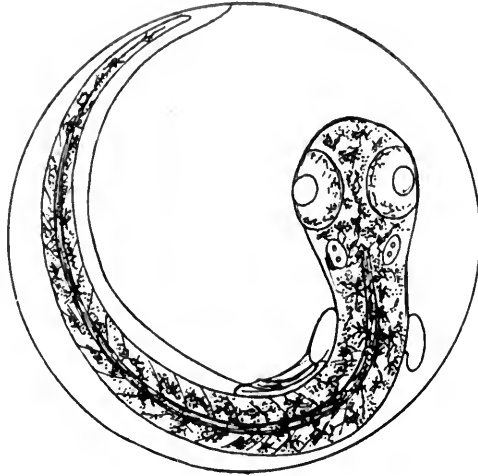
Die freischwimmenden Eier entbehren des Öls und haben einen homogenen Dotter; sie sind sehr groß, nämlich 1,66 bis 2,17 mm im Durchmesser und dadurch leicht kenntlich. Der mittlere Eidurchmesser geht vom Beginn der Laichzeit bis zum April von 1,96 auf 1,84 mm herab. Die Schollen-eier der Ostsee stimmen in der Größe im wesentlichen mit denen der Nordsee überein.

Die Inkubationsdauer beträgt nach Cunningham bei 10°C nur 10 Tage; bei der wesentlich niedrigeren Februartemperatur dehnt sie sich jedoch auf 20 Tage aus.

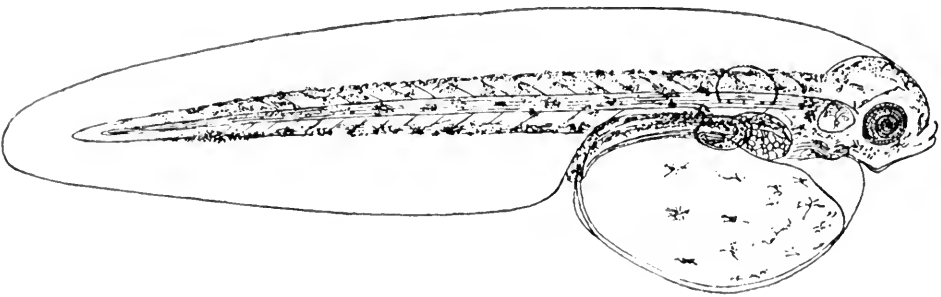
Die Zona radiata des Eies ist fein punktiert und zeigt bisweilen eine zarte Zickzackskulptur. Der perivitelline Raum ist klein. Das embryonierte Ei bleibt geraume Zeit glashell; erst später, wenn der Embryo den Dotter nahezu umschließt, stellt sich auf dem Körper desselben in fast gleichmäßiger Verteilung schwarzes und gelbes Pigment ein. Dasselbe wird in der Folgezeit wesentlich intensiver und überzieht in den letzten Embryonalstadien das ganze Ei — Embryo und einen Teil des Dottersackes — wobei die gelben sternförmigen Farbzellen gegenüber den schwarzen punktförmigen vorwalten.

Die aus dem Ei schlüpfende Larve hat die außerordentliche Größe von 6 bis 7,5 mm. Bei 7,5 mm Totallänge entfallen 2,8 mm auf den vor dem After belegenen Körperteil. Lebhaftes dunkelgelbes und schwarzes Pigment zieht sich dendritisch verzweigt in mehreren Längsreihen über den ganzen Körper der Larve einschließlich des Kopfes und Darmes; dabei überwiegt — ähnlich wie bei der Kliesche — in der dorsalen Körperhälfte das gelbe, in der ventralen das schwarze Pigment. Auch der Dottersack ist mehr oder weniger mit Pigmentsternen besät, und nur die hohen Flossensäume sind meist noch pigmentfrei. Die Augen sind ausgefärbt, dunkel mit metallischem Glanz. Die Brustflossen sind deutlich aber klein (vgl. dagegen Kliesche S. 155).

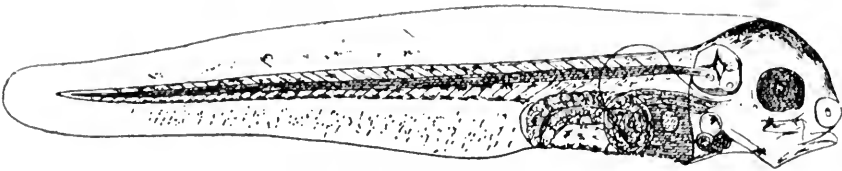
Die Resorption des Dottersackes nimmt 10—12 Tage in Anspruch; bei Abschluß derselben ist die Larve 7—8 mm lang. Der Darm ist bereits in



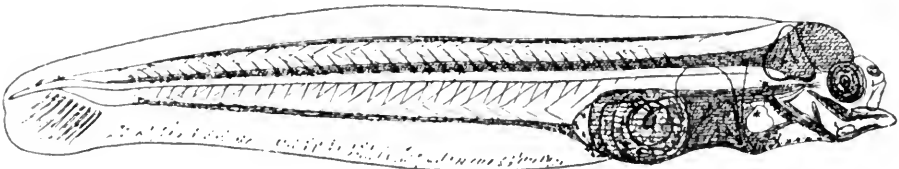
a



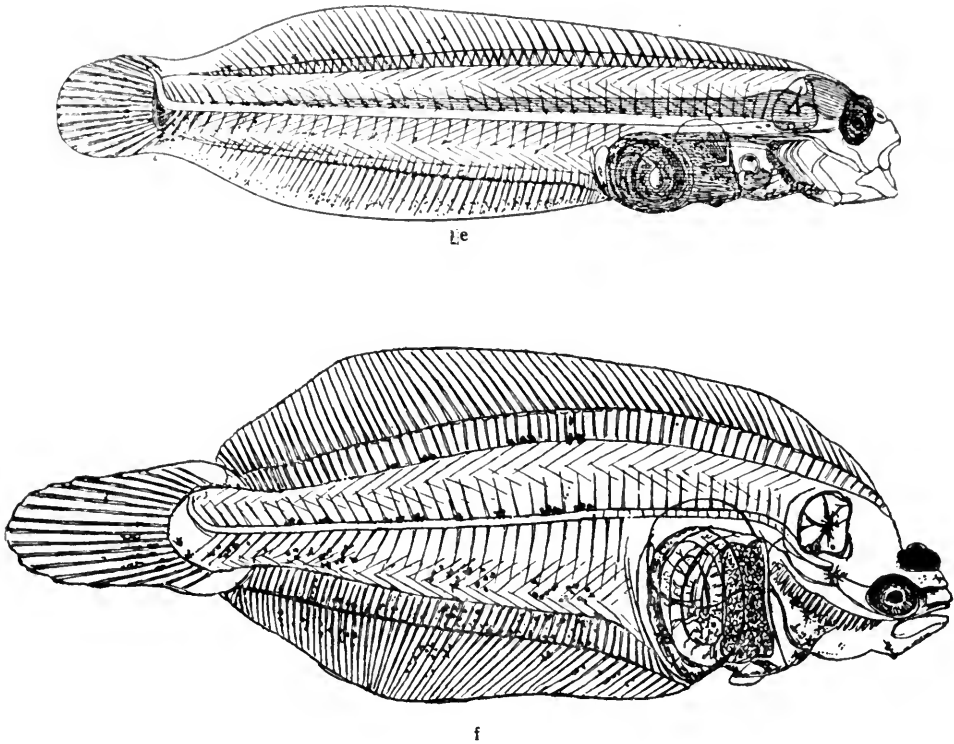
b



c



d

Fig. 68. *Pleuronectes platessa* L.

- a) künstlich befruchtetes Ei vom 1.3. 98. Durchm. 1,95 mm.  
 b) eben ausgeschlüpfte Larve aus planktonisch gefischtem Ei vom 8. 2. 94; 8 mm lg.  
 c) Larve nach Resorption des Dottersackes vom 16. 2. 94; 7,5 mm lg.  
 d) Larve im Beginn der Flossenstrahlenbildung vom 25. 4. 95; 11 mm lg.  
 e) Larve im Beginn der Metamorphose vom 25. 4. 95. 15 mm lg.  
 a) nach Heincke und Ehrenbaum, b—e) nach Ehrenbaum; alle von Helgoland.  
 f) Larve mit dem Auge auf der Kante vom 14. 4. 96. 14,8 mm lg., Helgoland. Original.  
 Pigment: schwarz und chromgelb, bei d—f auch rot.

eine einfache Schlinge gelegt, vor welcher die Leber sichtbar ist. Die farblosen Brustflossen haben noch embryonalen Charakter, sind aber vergrößert und reichen nach hinten bis an den Hinterrand der Darmschlinge. Die Pigmentierung ist wesentlich lebhafter geworden und greift auch auf die Flossensäume über. Während der dorsale Flossensaum nur einige gelbe Chromatophoren und verschwindend wenig schwarze Elemente enthält, überwiegt im ventralen Saum das schwarze Pigment stark und erscheint in undeutlichen Querreihen angeordnet. Auch die präanale Randflosse besitzt schwarzes Pigment, während die äußerste Schwanzspitze zunächst noch frei bleibt.

Larven von 9 bis 11 mm Länge sind nicht nur noch vollkommen symmetrisch, sondern zeigen auch in der Ausbildung der Flossenstrahlen resp.

deren Träger nur die allerfrühesten Anfänge. Nur in der hypuralen Schwanzflosse ist die Strahlenbildung etwas voraus, doch verläuft die Urochorda über der Schwanzflossen-Anlage noch vollkommen gerade oder doch in sehr flachem Bogen. Die Brustflossen sind unscheinbar und farblos im Unterschied von den im entsprechenden Stadium mit deutlichem gelbem und schwarzem Pigment versehenen Brustflossen der Kliesche. Das Pigment der Flossensäume — wie überhaupt das Gesamtaussehen der Larve — ist dem der Kliesche hochgradig ähnlich. Hier wie dort ist es besonders der ventrale Saum, und namentlich die äußere Hälfte desselben, die mit schwarzen Chromatophoren ausgestattet ist, doch pflegen dieselben nicht so dicht zu stehen wie bei der Kliesche, bei welcher es oft zur Bildung einer förmlichen schwarzen Randkontur kommt.

Bei einer Körperlänge von 11—12 mm hat die Entwicklung der Flossenstrahlen und ihrer Träger erhebliche Fortschritte gemacht und die Ausbildung der Asymmetrie in der Regel ihren Anfang genommen. Doch ist der Beginn der letzteren ebensowenig wie bei anderen Plattfischen an eine bestimmte Körpergröße gebunden, vielmehr örtlich und individuell variabel. In der Ostsee und in den dänischen Gewässern, wo die Scholle überhaupt kleiner bleibt, kommt die Asymmetrie schon bei geringerer Körpergröße zum Durchbruch. In der Nordsee sind im Extrem Schollenlarven von 15 mm Länge beobachtet, welche noch völlig symmetrisch waren. Wenn das Aufrücken des linken Auges seinen Anfang nimmt, so sind in der Regel alle Flossenstrahlen vollkommen ausgebildet; die embryonale Schwanzflosse ist nahezu vollständig geschwunden, und hinter der fast senkrecht aufgebogenen Urochorda liegt die bleibende Schwanzflosse in ihrer definitiven Form. Die Brustflossen sind klein und unscheinbar geblieben, unterhalb derselben sind die Bauchflossen als sehr kleine Knospen sichtbar. Die Pigmentierung ist gegen früher im wesentlichen unverändert. Neu hinzugetreten ist punktförmiges rotes Pigment, welches aber spärlich gefärbt ist und wie überhaupt die ganze Pigmentierung wenig hervortritt. Der dorsale Flossensaum ist sehr arm an Pigment, im ventralen sind wie früher zahlreiche zarte schwarze Pigmentsterne sichtbar, aber meist weniger dicht als bei der Kliesche. Das beste und zuverlässigste Erkennungsmerkmal liegt bei diesem Stadium in den zu voller Deutlichkeit ausgebildeten Wirbeln, deren Zahl eine sichere Unterscheidung von den sonst sehr ähnlichen Klieschenlarven erlaubt; sie beträgt 12—13 (14) + 30—31. (Die Kliesche hat nur 10 bis 11 Bauchwirbel.)

Die nächstfolgenden Stadien der Metamorphose, bei welchen das Auge der linken Seite mehr oder weniger aufgerückt oder auf der oberen Kante angelangt ist, sind etwa 11,5 bis 15 mm lang; doch kommen auch 16 und 17 mm lange Larven dieser Entwicklungsstadien vor. Alle derartigen Formen sind noch glashell und schwimmen auf der Kante oder mit leichter Neigung nach der linken Seite. Das schwarze Pigment, welches in Gruppen auf dem Kopfe, auf den Flossen und Flossenträgern und namentlich längs der Wirbelsäule angeordnet ist, bleibt sehr zart; übrigens ist die dorsale Körperhälfte vorwiegend gelb, die ventrale vorwiegend rot pigmentiert, — eine Verteilung, die auch bei den folgenden Stadien bemerkbar bleibt. In

dem Maße wie das Auge sich der oberen Kante nähert, verlängert sich die Rückenflosse nach vorn.

Das letzte Stadium der Metamorphose, bei welchem das linke Auge die Kante bereits überschritten hat, ist gewöhnlich 14—15 mm lang; es ist glas- hell und bezeichnet das Ende des planktonischen Lebens und den Beginn des Aufenthalts am Grunde. Die Rückenflosse ist hinter dem linken Auge vorbei nach vorn gewachsen. Derartige Fischchen werden ebensowohl planktonisch wie auch am Grunde gefangen.

Im flachen Wasser des Strandes findet man die jungen Schollen in Längen von 13,8 mm an aufwärts, nach Petersen in den dänischen Gewässern sogar schon von 10—11 mm an.

Die verschiedenen Stadien der Scholle in Metamorphose trifft man in der südöstlichen Nordsee zumeist im Monat Mai an, während die entsprechenden Formen der Kliesche in größerer Zahl erst im Juni und im Juli gefunden werden.

### **Pleuronectes flesus L.**

(syn: *Platessa flesus* Gottsche, *Pleur passer* Bloch, *Platessa passer* Bp., *Pleur. italicus* Gthr., *Pleur. stellatus* Pall., *Pleur. luscus* Pall., *Flesus vulgaris* Mor., *Pleur. Bogdanovii* Sandeberg).

1868. Malm, A. W. Kgl. Svenska vet. akad. handl. Bd. 7. Nr. 4 p. 15 fig. 3—6.  
 1882. Hensen, V. Jahresber. d. Komm. z. Unters. d. deutschen Meere 7.—11. Jahrgg. S. 299.  
 1887. Cunningham, J. T. Transact. roy. soc. Edinb. vol. 33. pt. I p. 99 pl. II, 4—8.  
 1890. Cunningham, J. T. A treatise on the common sole, p. 122, 131—4 pl. XVII, 3—5; XVIII, 1.  
 1890. Mc Intosh, W. C. and E. E. Prince. Transact. roy. soc. Edinb. vol. XXXV. pt. III p. 841 pl. X, 10; XII, 6, 6a; XV, 3, 8; XVI, 1; XIX, 5.  
 1893. Canu, E. Annales d. l. station aquicole d. Boulogne s. m. l. p. 129; pl. VIII, 5—9; IX, 1, 1 a.  
 1893. Petersen, C. G. Joh. Report of the Danish biol. station III. p. 2 ff. 18 ff.  
 1894. Petersen, C. G. Joh. Ebenda IV. p. 126 f. tab. II, 11—12.  
 1897. Hensen, V. und C. Apstein, Wissensch. Meeresunters. Abt. Kiel II. S. 34, 43—45, 71—73 Fig. 1—6.  
 1897. Ehrenbaum, E. Ebenda, Abt. Helgoland II. S. 273—8. Taf. III, 6—10; VI, 11.  
 1898. Kyle, H. M. 16<sup>th</sup> ann. rep. fish. board f. Scotld. pt. III p. 236 und 246 pl. X, 14.  
 1900. Heincke, Fr. und E. Ehrenbaum. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland. III. S. 217—222. Taf. IX, 3—4.  
 1904. Ehrenbaum E. und S. Strodtmann. Ebenda, Bd. VI, S. 89—95.

Die Flunder ist in verschiedenen Varietäten rings um die Küsten von Europa verbreitet vom Schwarzen bis zum Weißen Meer mit Einschluß

des Ostseegebietes; auch im Nordpacific ist sie durch eine besondere Lokalform vertreten; bei Island und Grönland scheint sie zu fehlen.

Das Laichen findet in der Nordsee meist innerhalb der 40 m Kante und in mäßiger Entfernung (bis 60 MI.) von der Küste statt, besonders in der Zeit von Ende Januar bis Ende April; doch soll es sich an einigen Orten bis in den Juni und Juli hinein ausdehnen.

Die freischwimmenden Eier sind glashell mit homogenem Dotter ohne Öl und haben in der Nordsee Durchmesser von 0,82 bis 1,13 mm, wobei der mittlere Eidurchmesser von 1,00 mm im Februar auf 0,915 mm gegen Ende April heruntergeht; in der Ostsee sind (im Mai) Maße von 0,95 bis 1,38 mm beobachtet und zwar in der westlichen Ostsee von 0,95 bis 1,27, in der östlichen von 1,07 bis 1,38 mm. Die Inkubationsdauer beträgt bei einer Wassertemperatur von 6 bis 10° C ca. 7 Tage, bei 10 bis 11,5° C kaum 5 Tage. In dem Körper des Embryo tritt zunächst schwarzes, bald darauf aber auch chromgelbes Pigment auf; beide Arten von Pigment sind dem der Kliesche sehr ähnlich, aber dichter und intensiver. Dotter und Flossensäume bleiben zunächst noch pigmentfrei und sind es auch noch bei der ausschlüpfenden 2,25 bis 3,30 mm langen Larve. Diese zeigt das schwarze und gelbe Pigment in ähnlicher Verteilung wie die Kliesche, aber lebhafter; auch tritt die Pigmentanhäufung in der Mitte des Schwanzteils zwischen After und Schwanzspitze frühzeitiger hervor, und eine ähnliche Pigmentanhäufung in der Aftergegend unterscheidet sogar die Flunder- von der Klieschenlarve. Während der Resorption des Dottersackes werden diese Pigmentansammlungen noch intensiver, und die in der Mitte des Schwanzes belegene beginnt früher als bei der Kliesche in die Flossensäume auszustrahlen. Auch pflegt der Hinterkörper vom After bis zur Schwanzspitze im Verhältnis zum Vorderkörper bei der Flunder kürzer zu sein und die Augen etwas später dunkel zu werden als bei der Kliesche. Die Brustflossen sind groß und deutlich, aber ohne das charakteristische Pigment, welches die Klieschen haben.

Bei Abschluß der Dotterresorption ist die Larve etwa 4 mm lang. Das von der Mitte des Hinterkörpers auf die Flossensäume verbreitete Pigment hat bereits eine solche Dichtigkeit und Intensität, daß eine Verwechslung mit gleichaltrigen Klieschenlarven nicht mehr möglich ist. Der Darm verläuft zunächst noch gerade und ohne Windung; die Brustflossen sind groß und farblos.

Im Verlauf der weiteren Entwicklung findet ein erhebliches Längenwachstum und eine außerordentliche Vermehrung des Pigments statt, in welchem außer den schwarzen und gelben jetzt auch rötliche Töne bemerkbar werden; bei 5 mm langen Larven ist der Darm in eine einfache Schlinge gelegt; bei 7 mm Länge sind die Flossensäume ganz mit Pigment bedeckt, so daß nur die äußerste Schwanzspitze freibleibt; Flossenstrahlen sind indessen noch wenig oder gar nicht erkennbar, nur die Region der Flossenträger ist durch einen schmalen Saum längs des Körpers und im Schwanz ist die erste Spur der hypuralen Schwanzflosse schwach angedeutet. Die früher deutliche ziemlich umfangreiche Präanalflosse ist bis auf einen kleinen Rest geschwunden.

Bei der nun erfolgenden Ausbildung der Flossenstrahlen und ihrer Träger wächst der Körper weniger in die Länge als in die Höhe. Das Stadium der

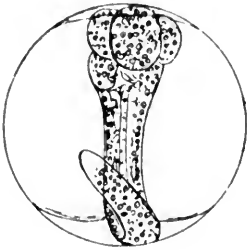


Figur 69 f, in welchem fast alle Strahlen der unpaaren Flossen sichtbar sind, ist 7 bis 9 mm lang. Die Verteilung des Pigments deckt sich mit derjenigen früherer Stadien; in der dorsalen Körperhälfte überwiegen die helleren Farbtöne, nämlich weiß und gelb (im auffallenden Licht), in der ventralen die dunkleren, nämlich orange und schwarz. Am lebhaftesten und dunkelsten ist die Analflosse gefärbt und zwar auch bei konservierten Larven, da bei der Konservierung nur das schwarze Pigment erhalten bleibt, alles andere aber verschwindet. Die Urochorda verläuft zunächst noch fast gerade oder mit sehr schwachem Bogen nach hinten und endigt in einem ansehnlichen Rest der embryonalen Schwanzflosse, während die definitive Schwanzflosse auf der Unterseite der Urochorda schon sehr weit ausgebildet ist. Die Zahl der Flossenstrahlen in Rücken- und Afterflosse ist schon jetzt als Erkennungsmerkmal benutzbar; namentlich die geringe Zahl der Analflossenstrahlen ist charakteristisch: D: 53—62, A: 37—42. Dazu kommt als vollkommen sicheres Erkennungszeichen auf dieser und auch schon auf früheren Entwicklungsstufen die Zahl der Wirbel: Vert: 10—12 + 23—25, meist 12 + 24. Die Brustflossen sind mäßig groß, farblos und wenig hervortretend; die Anlage der Bauchflossen ist noch nicht sichtbar.

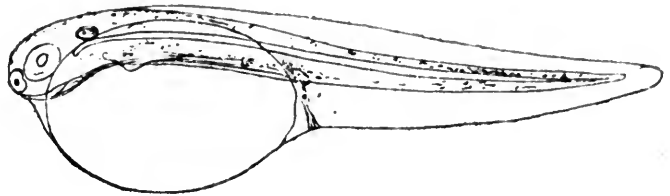
In diesem und namentlich in dem nächstfolgenden Stadium (Figur 69 g) beginnt gewöhnlich die Asymmetrie zum Durchbruch zu kommen, indem in der Profillage der Larve das eine Auge gegen das andere ganz unbedeutend verschoben erscheint. Bei dieser 9 bis 11 mm langen Larve ist die embryonale Schwanzflosse in der Regel verschwunden, dagegen die definitive Schwanzflosse aufgerückt und endständig geworden und vor derselben die Urochorda stark nach oben gebogen. Wirbel und Flossenstrahlen sind alle wohl entwickelt; die Pigmentierung ist unverändert. Die Bauchflossen sind als äußerst zarte Hautfalten angedeutet. In diesem Stadium — dem Beginn der Asymmetrie — pflegt die Wanderung der jungen Larven von ihrer Geburtsstätte in das Brakwasser- und später in das Süßwassergebiet zu beginnen. Obwohl der Anfang der Metamorphose ebenso wenig wie bei der Scholle und bei der Kliesche an eine bestimmte Körperlänge gebunden ist, so daß man ebensowohl 8,5 bis 9 wie auch 11 mm lange Larven mit beginnender Schiefheit antrifft, so kann man doch behaupten, daß im Mittel bei der Flunder die Metamorphose bei einer geringeren Körpergröße einsetzt als bei der Scholle und der Kliesche.

Die Stadien, in denen die Schiefheit schon stärkere Fortschritte gemacht hat, und das Auge der einen Seite bis zur Kopfkante oder darüber hinaus verschoben erscheint, werden in der offenen See wenig mehr angetroffen, desto häufiger aber an den Küsten, im Wattenmeer und auf den Unterläufen der Flüsse. Diese Jugendformen sind zunächst noch glashell, vielfach schwindet auch die charakteristische Pigmentierung der jüngeren Larvenstadien — namentlich auf der ventralen Körperhälfte und auf der Afterflosse mehr oder weniger vollständig, — aber allmählich wird die Pigmentierung wieder intensiver, namentlich in dem Maße wie die Fischchen sich dem Leben auf dem Grunde nähern. An der deutschen Nordseeküste ist dieser Zeitpunkt in der Regel Ende Mai

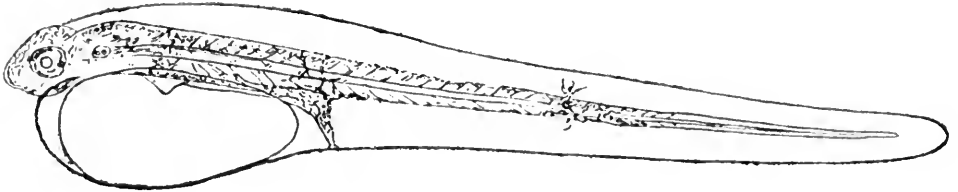
erreicht, während März bis Mai die günstigste Zeit ist, in der jüngere Stadien im Plankton der Nordsee anzutreffen sind. Anfang oder Mitte Juni sind die jungen Flundern aus dem Plankton — auch der Küstengewässer und der Unterläufe der Ströme — verschwunden. Junge Flundern von mehr als 11 mm Totallänge werden im Plankton kaum angetroffen. Dagegen sind Jungfischechen von 9 bis 11 mm Länge beobachtet worden, welche bereits das Leben am Grunde aufgenommen hatten. Petersen gibt sogar 8 mm an, doch bezieht sich dies wahrscheinlich auf konserviertes Material.



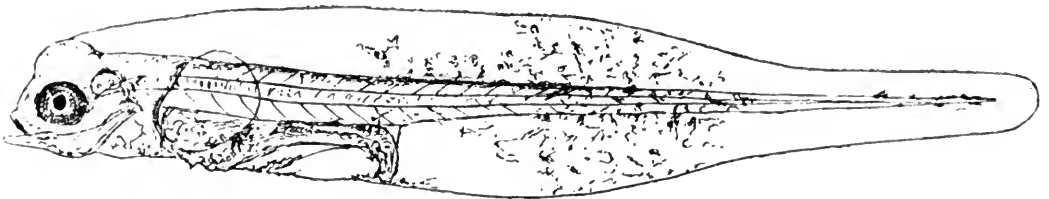
a



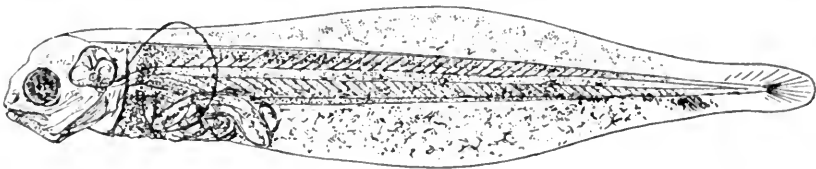
b



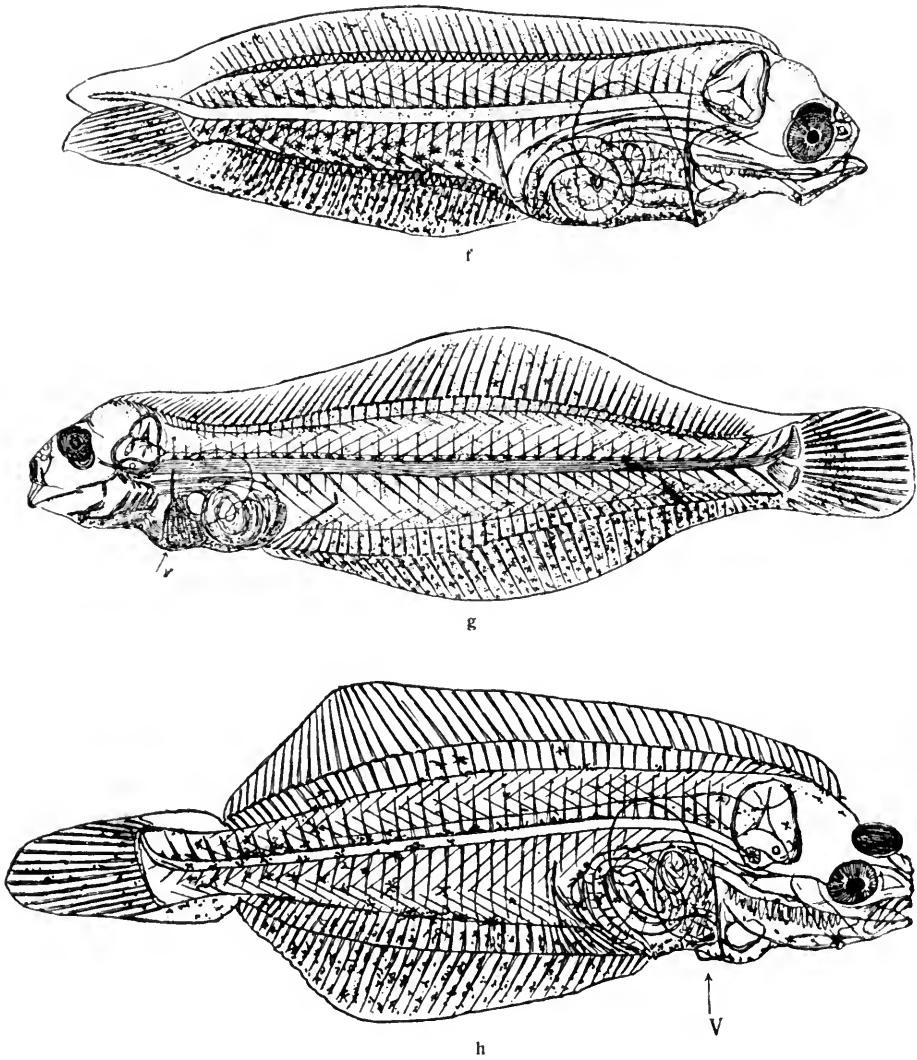
c



d



e

Fig. 69. *Pleuronectes flesus* L.

- a) künstlich befruchtetes Ei vom 18. 4. 99. Dm. 1,006 mm. Helgoland.  
 b) Larve aus planktonisch gefischem Ei unmittelbar nach dem Ausschlüpfen vom 23. 2. 94; 2,8 mm lg., Helgoland.  
 c) ähnliche Larve 2 Tage alt, vom 27. 3. 94; 3,1 mm lg., Helgoland.  
 d) Larve nach Resorption des Dottersackes vom 27. 3. 94; 4 mm lg., Helgoland.  
 e) Larve kurz vor Beginn der Flossenstrahlenbildung vom 11. 5. 94; 7,2 mm lg., Helgoland.  
 a) nach Heincke und Ehrenbaum, b—e) nach Ehrenbaum.  
 f) Larve in der Ausbildung der Flossenstrahlen vom 23. 4. 01; 6,9 mm lg. Helgoland. Original.  
 g) Larve im Beginn der Metamorphose vom 1. 6. 91; 10,3 mm lg. Elbmündung, nördlich von Cuxhaven; nach Ehrenbaum.  
 h) Larve in Metamorphose mit dem Auge auf der Kante vom 5. 5. 98; 10,2 mm lg., Wattenmeer bei der Insel Föhr. Original.

Pigment: schwarz, orangegelb, bei den älteren Formen auch weißgelb und orangerot.

**Pleuronectes microcephalus** **Donov.**

(syn: *Pleur. kitt* Walb., *Platessa microcephala* Kr., *Pleur. Quenseli* Hollbg., *Pleur. quadridens* Fabr., *Pleur. microstomus* Faber, *Pleur. Pola* Cuv., *Pleur. cynoglossus* Nilss., *Microstomus latidens* Gottsche.)

- 1889/90. Cunningham, J. T. Journ. Mar. Biol. Assoc. vol. I. p. 13—17, Fig. 6—9.  
 1890. Cunningham, J. T. Treatise on the common sole p. 92. pl. XVIII, 3.  
 1890. McIntosh, W. C. a. E. E. Prince. Transact. roy. soc. Edinburgh vol. 35.  
 pt. III. pl. I, 18. pl. XVIII, 7—9 (irrtümlich als *P. cynoglossus* bezeichnet).  
 1891. McIntosh, W. C. 9<sup>th</sup>. annual rep. fish. board. f. Scotld. p. 327—331  
 pl. X, 1—5. XI, 1—4, 7.  
 1891. Holt, E. W. L. Scient. transact. roy. Dublin soc. IV. (2. s.) p. 453, Fig.  
 19—21 und 39.  
 1893. Holt, E. W. L. Ebenda V. (2. s.) p. 89—91, Fig. 120—122 (120 ?).  
 1893. Canu, E. Annales d. l. station aquic. d. Boulogne s. m. vol. I. p. 130.  
 pl. IX, 3—5.  
 1894. Petersen, C. G. Joh. Rep. of the Danish biol. station IV. pl. II, 13.  
 1897. Herdman, W. A. Rep. Lancashire sea-fish. laboratory p. 12. pl. II.  
 1898. Kyle, H. M. 16<sup>th</sup> annual rep. fish. board f. Scotld. pt. III. p. 236  
 pl. XI, 27—32.  
 1900. Heincke, Fr. und E. Ehrenbaum. Wissensch. Meeresuntersuchungen.  
 Abt. Helgoland. Bd. III, p. 226—228, Taf. X, 32—34.  
 1904. Petersen, C. G. Joh. Meddelelser f. kommissionen f. havundersögelsler.  
 Serie fiskeri, Bd. I. p. 9. pl. II, Fig. 15—21.

Die „kleinköpfige Scholle“ ist auf der europäischen Seite des Nordatlantik von der Westküste Frankreichs bis zum Norden Norwegens und ins Weiße Meer verbreitet und kommt auch in der westlichen Ostsee und bei Island vor. Sie bildet in der Nordsee und im Ärmelmeer einen Gegenstand der Fischerei, doch erscheint sie auf den Märkten meist nur in geringeren Mengen, da ihre Verbreitung beschränkt ist, und dabei rauher und der Kurre wenig zugänglicher Grund als Aufenthalt von ihr bevorzugt wird.

Die Laichzeit dieses Fisches fällt in der Nordsee in die Zeit vom April bis Anfang September, beginnt aber im englischen Kanal schon im Februar oder selbst im Januar.

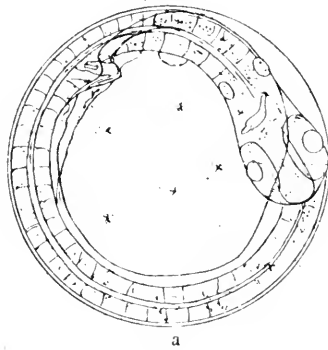
Die freischwimmenden Eier haben einen homogenen Dotter ohne Öl und gehören zu den größeren Formen; ihr Durchmesser beträgt 1,13—1,45 mm; der mittlere Durchmesser ist im April, Mai etwa 1,37, im Juni 1,33, im Juli, August 1,25 mm. Die Eihaut ist ziemlich dick und von geflechtartiger Struktur.

Die Inkubationsdauer beträgt etwa 8 Tage bei einer Temperatur von 8 bis 9,5 ° C oder 6 Tage bei 11,7 ° — 12,8 °.

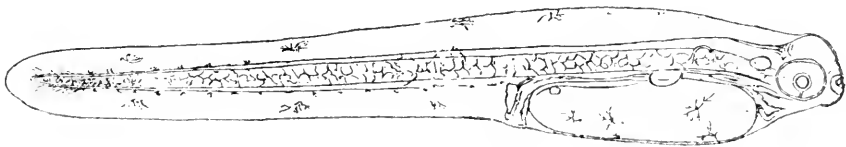
Bei Embryonen, welche die Hälfte der Dotterperipherie umspannen, macht sich die erste Spur von Pigment in Form zarter schwarzer Pünktchen bemerkbar. Diesen folgt alsbald ähnlich verteiltes gelbes Pigment, welches (ebenso wie jenes) bei Embryonen, die den Dotter ganz umspannen, über den Körper, die Flossensäume und den Dottersack verstreut ist. Auf den Flossensäumen hat das Pigment die Form sehr zierlicher dendritischer Verzweigungen, die dem Embryo wie der Larve ein charakteristisches Aussehen geben. Ähnliches findet sich bei entsprechenden Stadien von *Scophthalmus norvegicus*.

Die ausschlüpfenden Larven sind 4,7 bis 5,5 mm lang; doch wird auch 3,5 und 4 mm angegeben. Charakteristisch ist der langgestreckte und flache Dottersack, an dessen hinterem Rande der After ausmündet;  $\frac{3}{5}$  der Gesamtkörperlänge entfallen auf den hinter dem After belegenen Schwanzteil der Larve. Schwarzes und chrom- oder gummigutt-gelbes Pigment, welches im auffallenden Licht wesentlich heller bis grüngelb erscheint, tritt durchweg miteinander vergesellschaftet auf. Die Gesamtanordnung des Pigments läßt mehr oder weniger deutlich 5 Vertikalzonen erkennen. Die erste derselben liegt in undeutlicher Abgrenzung über dem Dottersack, die zweite in der Region des Afters, die übrigen 3 in gleichmäßigen Abständen auf dem hinter dem After belegenen Schwanzteil. Jede dieser Zonen prägt sich durch dichtere Ansammlung des Pigments auf dem Körper der Larve wie auch am Rande der Flossensäume aus. An letztgenannter Stelle hat es die vorerwähnte feindendritische Form. In den Augen fehlt das dunkle Pigment zunächst und wird auch während der Dotterresorption noch geraume Zeit vermißt, bis es sich gegen den Abschluß der Dotterresorption hin bemerkbar macht.

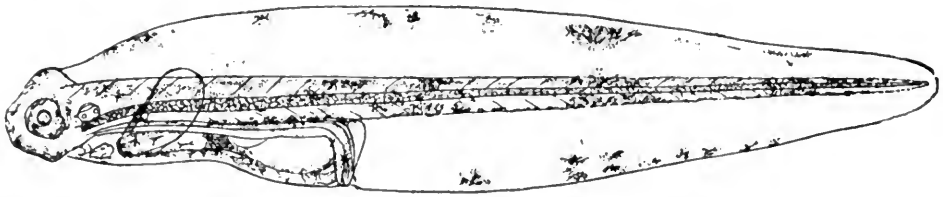
Die Anordnung des Pigments in den vorerwähnten Zonen erhält sich, während der Dotter verschwindet, oder sie tritt vielmehr noch ausgeprägter



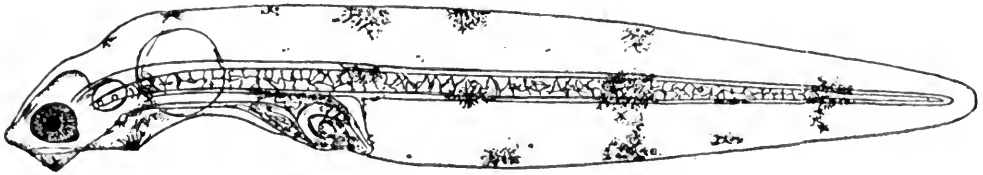
a



b



c



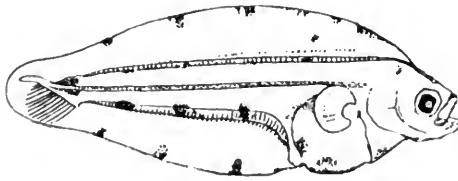
d



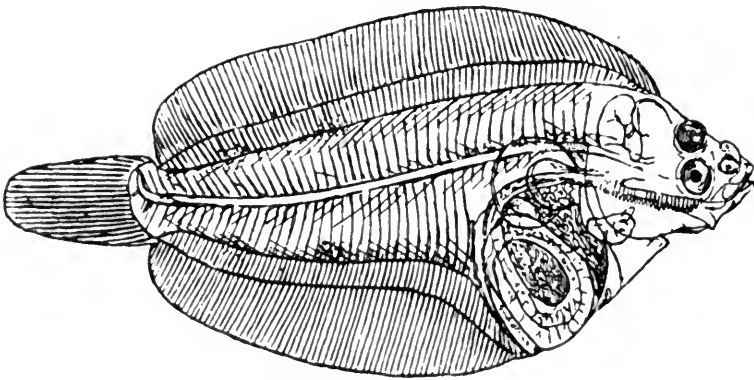
e



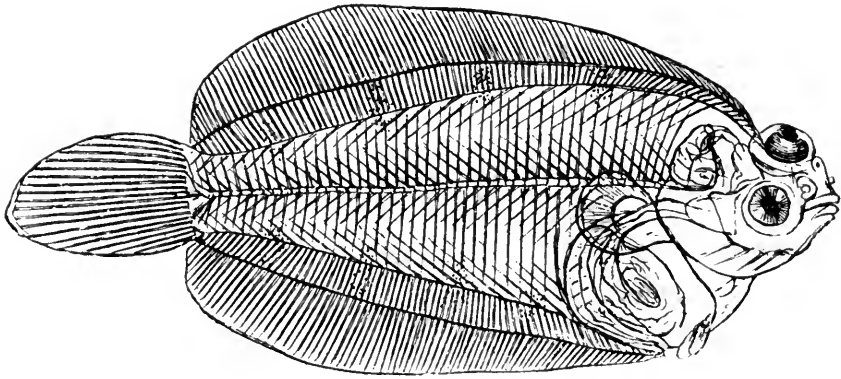
f



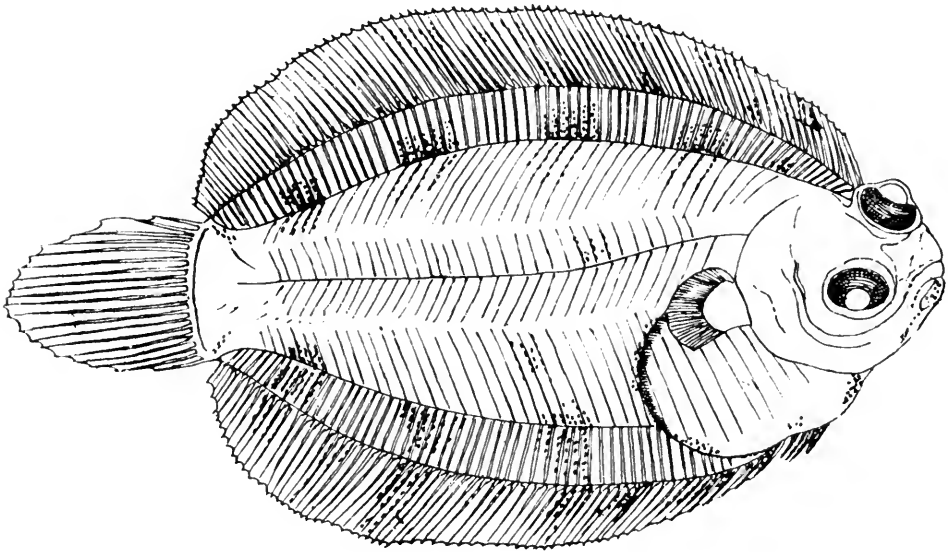
g



h



i



k

Fig. 70. *Pleuronectes microcephalus* Donovan.

- a) Künstl. befruchtetes Ei mit weit entwickeltem Embryo. Durchm. 1,32 mm v. 17. 6. 99.  
 b) Larve bald nach dem Ausschlüpfen aus künstl. befr. Eiern. ca. 4 mm lg. v. 16. 7. St. Andrews, nach McIntosh l. c. 1891.  
 c) Larve aus künstl. befr. Eiern 2 Tage alt. 5,5 mm lg. vom 20. 6. 99.  
 d) " " " " " 8 " " 5,5 " " " 26. 6. 99.  
 a, c, d von Helgoland, nach Heincke und Ehrenbaum.  
 Pigment: gelb und schwarz.  
 e—g) Larven vom 18. 7. 03. Süd Island. 11, 14 und 16 mm lg. nach Petersen l. c. 1904.  
 h) Larve vom 21. 7. 87, schottische Küste, 16 mm lg. | Originale nach Material von  
 i) " " 7. 5. 90. " " 27,5 " " | McIntosh. \*)  
 k) Jungfisch v. d. irischen Küste in 80 Faden Tiefe im August mit der Kurre gefischt; 30 mm lang, nach Holt l. c. 1893.

\*) Das Pigment ist in der Reproduktion teils zu schwach wiedergegeben, teils ganz verloren gegangen.

hervor. An Stelle des verschwindenden Dottersackes entsteht eine tiefe Einbuchtung der Körperkontur; solche Larven sind etwa 5,6 bis 6,4 mm lang. Von den im ganzen namentlich in der Pigmentierung ähnlichen *Drepanopsetta*-Larven der entsprechenden Entwicklungsstufe unterscheiden sich diese Formen durch die größere Höhe der Flossensäume und durch das Fehlen eines präanaln Flossensaumes, während die erhebliche Größe des präanaln Körperabschnittes (über ein Drittel der Totallänge) sie von den Jugendformen des *Pleur. cynoglossus* unterscheidet.

In der Folge wachsen die Larven noch sehr erheblich in die Länge, ohne daß sehr augenfällige Veränderungen vor sich gehen. Bei ca. 8 mm Totallänge sind noch keine Flossenstrahlen sichtbar, auch im Schwanz nicht; nur ist die auffallende Höhe des Körpers, welche diese und alle folgenden Entwicklungsstadien charakterisiert, deutlich geworden, und in der Regel ist auch nach der Konservierung die sehr eigentümliche auch auf die Flossensäume übergreifende Pigmentierung erhalten und gibt ein gutes Erkennungsmerkmal ab. Diese und spätere Stadien hat sowohl Kyle von der schottischen Küste, wie C. G. J. Petersen von den Färöer und Süd-Island abgebildet. Unter den letzteren findet sich ein Exemplar, welches bei 13 mm (also frisch vielleicht 14 mm) Länge noch keine Spur der später zur Ausbildung kommenden Flossen-träger der unpaaren Flossen erkennen läßt; nur im Schwanz ist die hypurale Anlage der Flosse bereits vorhanden.

Die nächsten Stadien aber, in den schottischen Gewässern von etwa 13 mm, bei Island von etwa 15 oder 16 mm Länge an aufwärts zeigen die Ausbildung der Träger und Strahlen in den unpaaren Flossen in vollem Gange; bei den älteren Formen dieser Gruppe ist die hypurale Schwanzflosse schon endständig geworden, auch hat das Auge der linken Seite seine Wanderung begonnen. Die charakteristische Verteilung des Pigments, besonders auf den Flossensäumen und in der Region der Flossen-träger bleibt meist erhalten, wensschon durchaus nicht immer. Ebenso sehr wie diese dient aber die außerordentliche Höhe des Körpers und der Flossensäume zur Erkennung dieser Formen und zur Unterscheidung von allen anderen Pleuronectiden-Arten, welche durchweg schlanker sind. Übrigens sind auch die Flossenstrahlen und Wirbel auf dieser Stufe bereits soweit entwickelt, daß man ihre Zahl feststellen und für die Erkennung der Larven benutzen kann: D: 85—98, A: 70—76, Vert: 12—13+35—36.

Den Abschluß der Flossenstrahlenbildung repräsentiert eine Larve von 16 mm Länge, welche am 21. Juli 1887 im Firth of Forth gefangen wurde, und welche ich der Güte des Prof. McIntosh verdanke. Die von mir gegebene Abbildung derselben (Fig. 70h) zeigt das linke Auge erheblich aufgerückt, jedoch ohne daß es auf der Kante angelangt wäre. Die charakteristische Pigmentierung ist nur zum Teil erhalten und zwar besonders in der Region der Flossenstrahlenträger. Deutlich sind auch die für die ausgebildete Form charakteristischen Merkmale, der kleine Mund und die fast unmittelbar bis zur Basis der Schwanzflosse nach hinten reichenden Strahlen der vertikalen Flossen. Der Körper dieser Larve — mit Einschluß der Flossen — ist nahezu halb so hoch wie lang.



Einige weitere Stadien der Metamorphose von 15 und 18 mm Länge, welche am 18. 7. 03 bei Süd-Island und am 15. 8. 02 SW der Färöer gefangen wurden, hat Petersen (l. c. fig. 19 u. 20) abgebildet. Bei beiden ist das Auge bei seiner Wanderung noch nicht auf der Kante des Kopfes angelangt. Sie zeigen die charakteristische hohe Körperform, und bei beiden ist die eigenartige Anordnung des Pigments auf den vertikalen Flossen und in der Region der Flossenträger sehr schön erhalten. Ein gleichartiges Exemplar von 20—21 mm Länge fing der „Poseidon“ am 21. 7. 03 auf der Doggerbank, nahe dem SO. Rande derselben.

In der Folgezeit wächst die Larve noch sehr erheblich in die Länge, ehe ihr planktonisches Leben seinen Abschluß erreicht. Eins der letzten planktonischen Stadien ist repräsentiert durch ein Exemplar von 27,5 mm Länge, welches am 7. 5. (?) 1890 an der schottischen Küste gefangen wurde, und welches ich auch der Güte des Prof. McIntosh verdanke. Das linke Auge steht bei diesem Fischchen, wie meine Figur (70 i) zeigt, auf der Kante; die Pigmentierung ist etwas verblaßt, aber doch noch wohl erkennbar; der kleine Mund, die hohen Flossensäume, sowie die Zahl der Flossenstrahlen und der Wirbel machen das Fischchen mit Sicherheit als *Pl. microcephalus* kenntlich. Trotz seiner erheblichen Größe repräsentiert es vielleicht noch nicht die Maximalgröße der planktonischen Stadien. Dieselbe scheint bei etwa 30 mm zu liegen. In dieser Größe, konserviert 27 mm lang, wurde *Pl. microcephalus* bereits auf dem Grunde angetroffen (von Holt im August an der irischen Westküste auf 80 Faden Tiefe) und zwar in einem Entwicklungsstadium, welches die larvale Pigmentverteilung in ihren Hauptzügen noch erkennen läßt, während das linke Auge auf seiner Wanderung die Kante des Körpers nur wenig überschritten hatte. (Fig. 70 k).

### **Pleuronectes cynoglossus L.**

(syn: *Glyptocephalus cynoglossus* Coll., *Platessa cynoglossus* Mor., *Glyptoceph. saxicola* Gottsche, *Platessa saxicola* Kr., *Pleur. nigromanus* Nilss., *Platessa pola* Jenyns, *Pleur. elongatus* Gthr., *Glyptoceph. acadianus* Gill.)

- ✓ 1887. Cunningham, J. T. Transact. Roy. soc. Edinb. vol. 33. pt. I. p. 101—2, pl. III, 7—9, IV, V.
- ✓ 1890. Mc Intosh W. C. and E. Prince, Ebenda vol. 35, pt. III, p. 839—40 pl. XVIII, 7—9 (gehören zu *Pl. microcephalus*.)
- ✓ 1891. Holt, E. W. L., Scient. transact. Roy. Dublin soc. vol. IV. (2.s.) p. 455.
1893. Holt, E. W. L., Ebenda vol. V, p. 84—89, pl. IX, 73 und 75 (71, 72, 74 ?) XV, 123—124.
1894. Petersen, C. G. Joh. Rep. Danish. biol. station IV. p. 130, pl. II, 14 u. 20.
1897. Herdman, A. W. Report Lancashire sea fish. laboratory, p. 11—15, pl. II, III.
1903. Holt, E. W. L. and L. W. Byrne, Report of the sea and inland fisheries of Ireland for 1901, pt. II, p. 67—69, pl. III.

- ✓ 1903. Kyle, H. M., Journal of the M. B. association n. s. vol. VI, p. 618—621  
pl. III, fig. 2.
1904. Williamson, Chas., 22<sup>d</sup> ann. rep. fish. board f. Scotld., pt. III,  
p. 270—4, pl. XVI.
1904. Petersen, C. G. Joh., Meddelelser f. kommissionen f. havundersøgelse.  
Serie fiskeri Bd. I. p. 9—10, pl. II, fig. 22—28.

Die Hundszunge — am deutschen Markt Rotzunge genannt — ist eine nordatlantische Form von weiter Verbreitung, die den Aufenthalt im tieferen Wasser und auf sandigem oder rauhem Grunde bevorzugt. Sie ist in Tiefen bis zu 730 Faden („Albatross“) beobachtet worden. Auf der europäischen Seite ist sie von der französischen Westküste bis zum nördlichsten Norwegen und zur Murmanküste verbreitet, auf der amerikanischen südwärts bis zum Cap Cod. Sie kommt auch im westlichen Teile der Ostsee vor. Bei Island und im Skagerak wird sie massenhaft gefangen.

Die Laichzeit der Hundszunge fällt in der Nordsee in die Zeit vom Mai bis September und ist im Juli auf der Höhe; in der Irischen See wurden auch schon im April laichreife Rotzungen beobachtet.

Die freischwimmenden Eier haben einen homogenen Dotter ohne Öl und einen Durchmesser von 1,07 bis 1,25 mm. Die Eihaut ist ziemlich dick und streifig. Der Embryo charakterisiert sich durch den Mangel an Pigment; nur sehr weit entwickelte Embryonen pflegen geringe Spuren von zartem gelbem Pigment zu besitzen, welches erst nach dem Ausschlüpfen intensiver wird und durch Hinzutreten von schwarzen Chromatophoren verstärkt wird.

Die Inkubationsdauer ist ziemlich genau dieselbe wie bei *Pleur. microcephalus* und beträgt bei 8—9,3<sup>o</sup> C. 186 Stunden.

Die ausschlüpfenden Larven haben einen stark gewölbten Dottersack und sind etwa 3,9 mm lang; sie besitzen äußerst zartes punktförmiges Pigment, das auf den Flossensäumen zunächst fehlt und auch die Augen noch gänzlich freiläßt. Der After liegt unmittelbar hinter dem Dottersack.

Im Verlauf von wenigen Tagen nimmt die Larve ein wesentlich anderes Aussehen an. Die Totallänge ist auf 5,9 mm vergrößert, der Dottersack zum Teil resorbiert; die Augen fangen an dunkel zu werden. Das Pigment ist sehr vermehrt und auf dem Körper und den wesentlich verbreiterten Flossensäumen in sehr charakteristischer Weise und ähnlich wie bei *Pl. microcephalus* angeordnet. Das schwarze und blaßchromgelbe Pigment, welches überall vergesellschaftet auftritt, bildet 5 Querbinden, von denen 3 in etwa gleichen Abständen auf dem Schwanzteil der Larve liegen, eine in der Region des Afters und eine auf dem Vorderkörper. Diese Pigmentbinden erstrecken sich auch über die Flossensäume und den Dottersack.

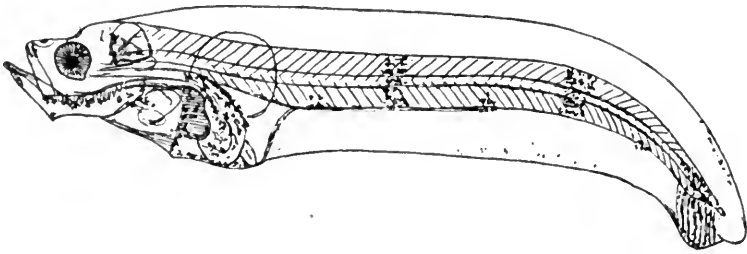
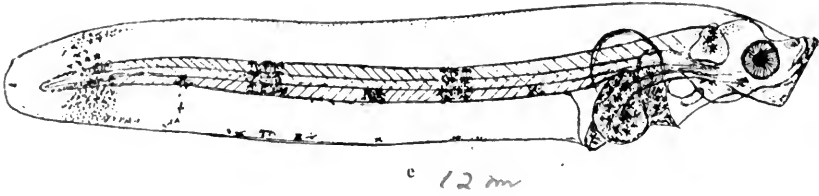
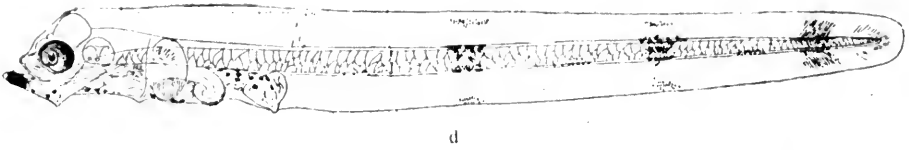
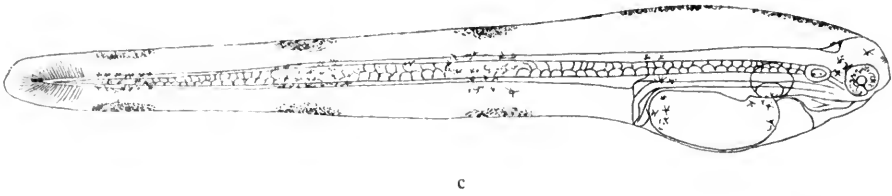
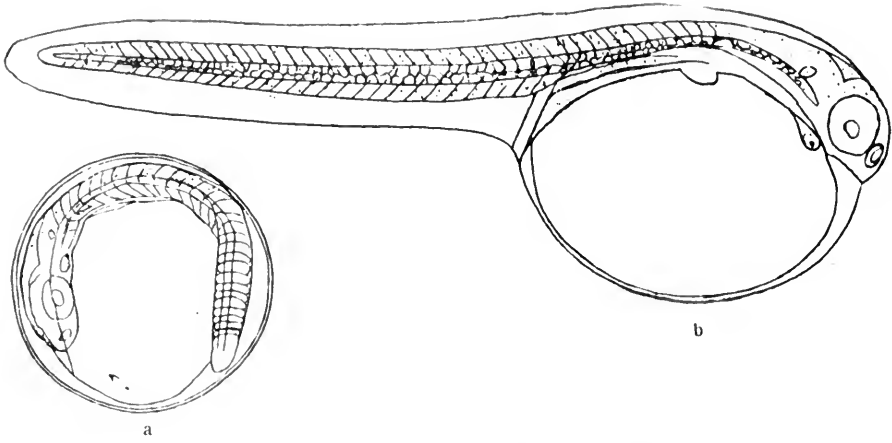
Nach Abschluß der Dotterresorption ist die Körperlänge nicht wesentlich vergrößert, bisweilen auch nur 5,6 mm. Die Augen sind jetzt schwarz; das Pigment ist im ganzen lebhafter, übrigens in der Verteilung unverändert. Doch sind in der Mitte zwischen den früher vorhandenen großen

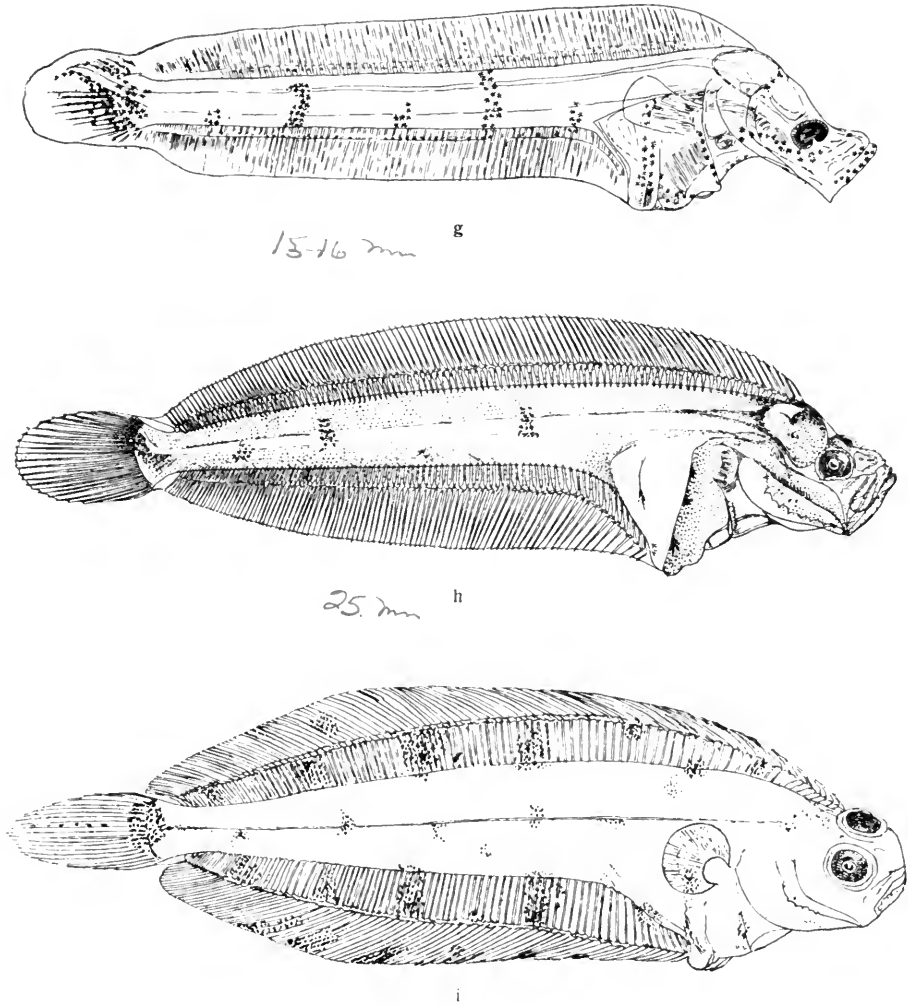
Pigmentbändern kleine schwach angedeutete Ansammlungen von schwarzem Pigment erschienen. Das gelbe Pigment ist orange in durchfallendem, chromgelb in auffallendem Licht. Die Kiefer sind frei beweglich und der Unterkiefer etwas vorragend. Die Brustflossen sind ziemlich groß, aber in ihnen wie in den Flossensäumen sind noch keine definitiven Strahlen ausgebildet. Der Darm macht in der Mitte seines Verlaufes eine Schlinge, vor welcher die Leber liegt.

Demnächst wächst die Larve erheblich in die Länge, ohne daß sehr wesentliche Änderungen eintreten. Eine vom „Poseidon“ am 27. 9. 03. auf der Großen Fischerbank gefangene Larve von 12 mm Länge (Fig. 71 e) besitzt noch keine Flossenstrahlen. Die Pigmentverteilung entspricht in hohem Grade der vorherbeschriebenen: Auf dem 8,5 mm langen postanal Körper-Abschnitt liegen 3 große und zwischen ihnen in gleichen Abständen 3 kleinere aber schon deutlicher gewordene Pigmentansammlungen. Die äußerste große liegt fast an der Schwanzspitze und strahlt sehr intensive Pigmentreihen in die Region der noch nicht deutlichen hypuralen Schwanzanlage aus. Dagegen ist sonst das Pigment im Bereich der Flossensäume gegen früher etwas reduziert. Die vorher langgestreckte Leibeshöhle ist viel kürzer und gedrungener geworden; nur der Vorderdarm ist noch lang, entsprechend der auffälligen Größe des Perikardialraums. Zwischen dem nach hinten gerichteten Enddarm und dem Ansatz der zukünftigen Analflosse, also in der Region der Harnblase, ist eine dreieckige auffällige Gewebslücke sichtbar, die sich in der Folge noch weiter vergrößert.

Ein gleichzeitig gefangenes Individuum von 13,5 mm Länge (Fig. 71 f) ist sehr ähnlich, zeigt aber schon die Strahlen der in Bildung begriffenen hypuralen Schwanzflosse, denen die Ausbildung der Strahlen in den Flossensäumen unmittelbar folgt. Auf dieser Entwicklungsstufe pflegen auch die ersten Spuren der später sehr auffälligen Bedornung des Kiemendeckels deutlich zu werden. Bemerkenswert ist, daß diese Stadien nicht wie entsprechende (allerdings kleinere) Stadien von *Drepanopsetta* eine Präanalflosse besitzen, und daß sie sich von *Pl. microcephalus* dadurch unterscheiden, daß ihr präanaler Körperabschnitt weniger als ein Drittel der Gesamtkörperlänge ausmacht.

Die Ausbildung der Strahlen in den unpaaren Flossen ist in voller Entwicklung bei einem 15 bis 16 mm langen (konserviert 14 mm) Individuum, das im August 1896 im Moray Firth gefangen wurde (Fig. 71 g) und von Kyle beschrieben ist. Die Pigmentierung dieses Fischchens ist in voller Übereinstimmung mit dem vorigen Stadium. Unter der aufgebogenen Urochorda ist die hypurale Schwanzflosse schon wohl entwickelt. In den anderen unpaaren Flossen sind die meisten Strahlen bereits ausgebildet und durch die Konservierung deutlich geworden. Die Symmetrie ist noch vollkommen gewahrt. Ähnliche Stadien sind in neuester Zeit auch von Williamson und von Petersen beschrieben und abgebildet worden. Ebendort finden sich auch die ersten Beobachtungen über die nächstfolgenden Stufen.



*Glyptocephalus*Fig. 71. *Pleuronectes cynoglossus* L.

- a) künstl. befr. Ei mit weit entw. Embryo. Durchm. 1,16 mm, schottische Westküste, 24. 6. 1886.  
 b) eben ausgeschlüpfte Larve aus diesen Eiern; 3,9 mm lg.  
 c) Larve, einige Tage alt, aus denselben Eiern; 5,9 mm lg.

a—c nach Cunningham.

Pigment bei a nur zartgelb, bei b außerdem schwarz, bei c lebhafter chromgelb und schwarz.

- d) Larve aus künstl. befr. Eiern 10 Tage alt; 5,6 mm lg., irische Westküste v. 14. 5. 1891.  
 nach Holt l. c. 1893.  
 e) Larve von 12 mm Länge, planktonisch. Gr. Fischerbank 27. 9. 1903. } Originale.  
 f) " " 13,5 " " " " " " 27. 9. 1903. }  
 g) " " 15—16 mm Länge, planktonisch. Moray Firth August 1896, nach Kyle.  
 h) Larve von 25,5 mm Länge, planktonisch, irische Westküste 7. 6. 01, nach Holt u. Byrne.  
 i) Larve von 42 mm Länge, frühestes Bodenstadium, Skagerak v. 19. 11. 03, nach Petersen l. c. 1904.

Pigment bei d—i schwarz und rötlich gelb.

Larven von 18 bis 21 mm Länge haben die hypurale Schwanzflosse in ihrer definitiven Stellung. Die Symmetrie bleibt noch vollkommen gewahrt, die Pigmentierung unverändert. Wie bei jüngeren und älteren Formen fällt die hinter dem Eingeweidessack zwischen diesem und dem sogenannten Stützknochen (beckenförmige Verlängerung des Trägers des ersten Analflossenstrahls) liegende Gewebslücke auf: der Raum, in welchem später die Geschlechtsdrüsen zur Ausbildung gelangen.

Das nächst ältere planktonische Stadium wurde von Holt und Byrne zuerst beschrieben. Es ist 25,5 mm lang und wurde in 90 Ml. Abstand von der irischen Westküste, über 175 Faden tiefem Grunde gefangen (Fig. 71 h). Dieses gleicht in der Form des Körpers und Kopfes vollkommen den vorerwähnten Stadien; alle Flossenstrahlen sind ausgebildet (D: 108, A: 95), das linke Auge ist sichtlich im Begriff aufzurücken, aber noch nicht auf der Kante angelangt. Das Pigment ist beim konservierten Exemplar nicht sehr ausgeprägt, erinnert aber in seiner Verteilung unverkennbar an die jüngeren Stadien. Sehr auffällig ist der stark komprimierte Verdauungstraktus und die dahinter liegende schon beschriebene Gewebslücke. Charakteristisch sind auch in diesem Stadium die schon erwähnten Dornen, welche in erheblicher Zahl auf dem Kiemendeckel stehen und sich bei keiner andern Larve der Gattung *Pleuronectes* vorfinden. Obwohl nun bei dem von Holt und Byrne abgebildeten Exemplar dieses Stadiums und auch bei einer ganz gleichartigen und gleichlangen Larve, welche Williamson abbildet, das linke Auge schon begonnen hat aufzurücken, so finden sich doch auch Exemplare, welche schon wesentlich größer sind und trotzdem die Symmetrie noch vollkommen bewahrt haben. So bildet Petersen (l. c. fig. 26) ein symmetrisches Individuum von 31 mm Länge ab, welches am 11. 9. 03 bei den Shetlands-Inseln an der Oberfläche gefangen wurde. Der „Poseidon“ fing am 13. 7. 04 am westlichen Ausgang des Skageraks im oberflächlichen Wasser ein Exemplar von 36 mm Länge, welches ganz dieselbe Phase der Metamorphose darstellt wie das 25,5 mm lange von Holt und Byrne abgebildete Fischchen. Hier zeigt sich also eine ungemein große individuelle Schwankung in der Körpergröße, bei welcher die Metamorphose erfolgt. Bei dem vom „Poseidon“ gefangenen Fischchen wurde auch die Pigmentierung des lebenden Tieres beobachtet. Sie ist schwärzlich, begleitet von rötlichgelb in der bereits vorher erwähnten Verteilung. Auch an der Basis der dorsalen und analen Flossenstrahlen waren feine schwarze Punkte sichtbar, meist sehr matt, am deutlichsten in dem hinteren Teil der Analflosse. Am konservierten Tier konnten leicht die Flossenstrahlen und Wirbel gezählt werden. A: 98, D: 114, Vert: 12 + 46. Die allgemeine Formel lautet: A: 86—100, D: 100—115, Vert: 12+44—46. Auf einer ähnlichen Entwicklungsstufe steht ein Fischchen, welches von Petersen (l. c. 1894 fig. 20) zweifelnd als Heilbutt beschrieben und abgebildet, später (l. c. 1904) aber als *Pl. cynoglossus* erkannt wurde. Dasselbe ist im konservierten Zustande 32 mm lang, ist schon von Collett (Norges fiske p. 134) erwähnt und wurde von G. O. Sars im August 1871 in der großen Tiefe vor Christiansund erbeutet.

Bei den meisten Fischchen dieser und ähnlicher Entwicklungsstufen macht sich die Ausbildung von einigen Zähnen in den Kiefern mehr oder weniger bemerkbar.

Das größte planktonische Stadium, welches bisher beobachtet wurde, wird von Williamson erwähnt und (l. c. fig 6 a und b) teilweise abgebildet. Es ist 40 mm lang (in Formalin-Konservierung), und Fulton, der es erbeutete, beschreibt die Verteilung des schwarzen Pigments folgendermaßen: Auf der Schnauze, auf beiden Kiefern und auf dem Gehirn kleine Pigmentansammlungen, ein breiteres Pigmentband auf der hinteren Fläche des Abdomens; auf dem postanalen Körperabschnitt in der Gegend der Seitenlinie sechs Pigmentflecke in etwa gleichen Abständen von einander; in der Region der dorsalen Flossenträger 8, in der der ventralen 5 oder 6 ähnliche Flecke. Die Operkularstacheln sind unverändert und finden sich auch noch bei den frühesten Bodenstadien. Das linke Auge steht bei diesem Stadium ziemlich genau auf der Kante.

Da das gleiche Entwicklungsstadium (Fig. 71 i) in einer Länge von 42 mm von Petersen am 19. November 1903 im Skagerak auch am Boden angetroffen wurde, so scheint es ziemlich sicher zu sein, daß die späten Stadien der Metamorphose, bei denen das linke Auge die Kante des Kopfes schon überschritten hat, überhaupt nicht planktonisch vorkommen, und daß die Körperlänge von 40 mm durchschnittlich das Ende des planktonischen Lebens bezeichnet.

Das früheste Jungfischstadium, bei welchem beide Augen auf der rechten Körperseite stehen, ist von Holt (l. c. fig. 123) in einer Länge von 46 mm (also frisch vielleicht 50 mm) am Boden gefangen und abgebildet worden. Goode und Bean (Oceanic ichthyology p. 430, pl. 102, fig. 356 a und b) bilden aber ein Bodenstadium von 57 mm Länge ab, bei welchem das linke Auge bei seiner Wanderung noch nicht auf der Kante des Kopfes angelangt ist.

## Unterfam. Hippoglossina.

### **Hippoglossus vulgaris Flem.**

(syn: *Pleuronectes hippoglossus* L., *Hippogl. maximus* Minding, *Hippogl. linnei* Malm.)

1875. Collett, R. Norges fiske p. 134 (ist nicht *Hippoglossus* sondern *Pleur. cynoglossus*.)

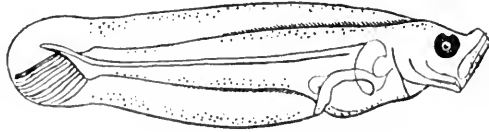
1892. Mc Intosh, W. C. 10<sup>th</sup> annual rep. fish. board f. Scotld. p. 285—7, pl. XVI, 11—13, 22.

1893. Mc Intosh, Ebenda 11<sup>th</sup> report p. 244.

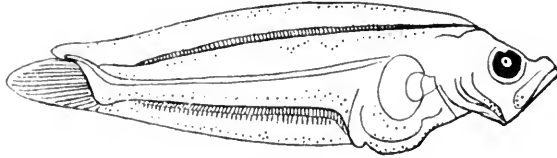
1893. Petersen, C. G. Joh. Rep. of the Danish biolog. station IV. p. 130, pl. II, fig. 21? (fig. 20 ist *Pl. cynoglossus*).

1904. Petersen, C. G. Joh. Meddelelser f. kommissionen f. havundersögelser.  
Serie fiskeri Bd. I, p. 3.

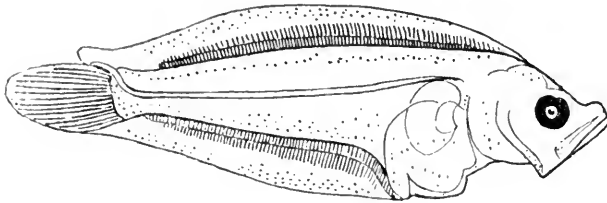
1904. Schmidt, Johs., Ebenda Bd. I, 3, p. 5—8, pl. I, fig. 5—12.



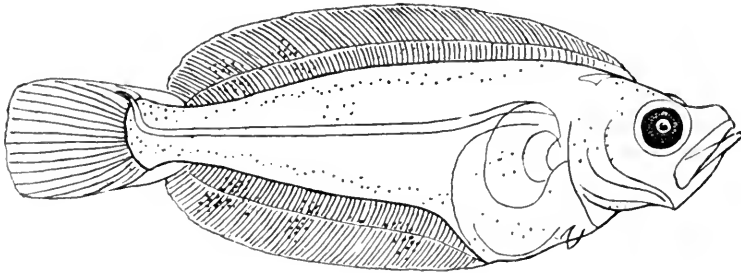
a



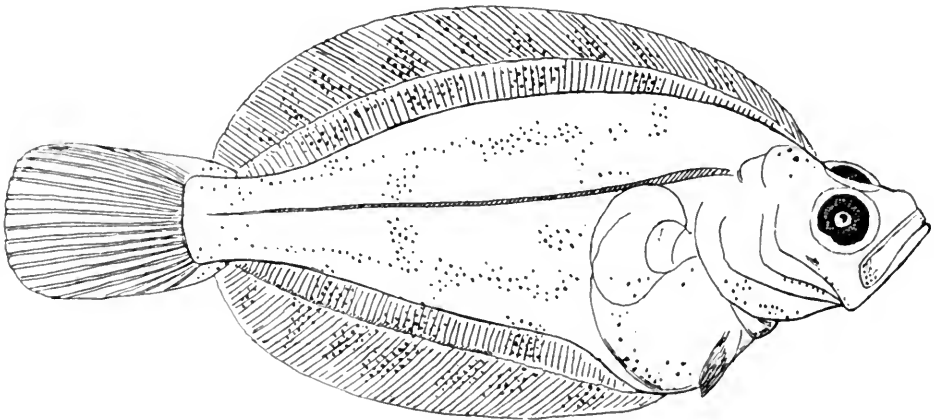
b



c

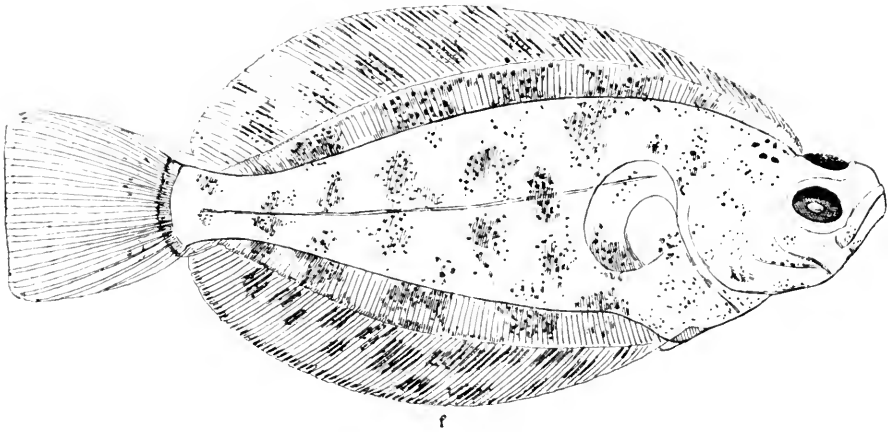


d



e



Fig. 72. *Hippoglossus vulgaris* Flem.

a.	Larve vom	22. 5. 04.	13,5	mm	lang,	westlich	der	Färöer.
b.	"	"	20. 6. 04.	16,25	"	"	Dänemark	Straße.
c.	"	"	20. 6. 04.	18	"	"	"	"
d.	"	"	19. 6. 04.	22	"	"	"	"
e.	"	"	20. 6. 04.	27	"	"	"	"
f.	"	"	9. 7. 04.	34	"	"	"	"

nach Johs. Schmidt.

Der Heilbutt wird fast auf allen wichtigen Fischgründen im Eismeer sowie im Norden des atlantischen und pazifischen Ozeans angetroffen. Im atlantischen Gebiet geht er südwärts bis zur Biskaya, ostwärts bis zur Murmanküste. In der westlichen Ostsee ist er vereinzelt beobachtet, bei Island ist er häufig und bei Grönland wohl bekannt. Auf den Fischgründen vor der ostamerikanischen Küste einschließlich der Neufundlandbänke spielt er eine sehr große Rolle.

Die Laichzeit fällt in der Nordsee (?) und an den skandinavischen Küsten in die Zeit von Ende Februar bis Mai, besonders April bis Anfang Mai, bei Island in den Juni bis August.

Die Eier sind ziemlich sicher freischwimmend; doch sind sie als solche noch nicht gefangen, jedenfalls noch nicht beschrieben worden, vielmehr nur aus dem reifen Ovar bekannt. Es sind wahrscheinlich die größten planktonischen Eier, welche existieren; ihr Durchmesser beträgt wohl 3,1 bis 3,8 mm. Sie haben einen homogenen Dotter ohne Öl und eine zähe Eihaut, aber wahrscheinlich keinen perivitellinen Raum von erheblicher Größe. Über ihre Entwicklung ist nichts bekannt.

Auch über die Larven ist erst in neuerer Zeit Sicheres bekannt geworden. Zwar hat G. O. Sars im August 1871 in der großen Tiefe vor Christiansund eine noch fast symmetrische Plattfischlarve erbeutet, die zuerst von Collett (l. c.) beschrieben und später von C. G. Joh. Petersen (l. c. fig. 20) auch abgebildet wurde und von beiden als zum Heilbutt gehörig angesehen wurde. Doch handelt es sich nach Petersens eigenen neueren Erklärungen hierbei sicher um einen *Pleur. cynoglossus*. Indessen hält Petersen es für möglich, daß die von ihm am gleichen Orte als *Platysomatichthys* abgebildete und bei Grönland gefangene Larve von 51 mm Länge als *Hippoglossus vulgaris* anzusehen ist.

Die einzigen zuverlässigen Beschreibungen und Abbildungen von Larven des Heilbutt hat Johs. Schmidt (l. c.) in neuester Zeit gegeben. Sie beziehen sich auf Entwicklungsstadien von 13,5 bis 34 mm Länge, welche bei Island und den Färöer von Ende Mai bis Anfang Juli gefangen wurden.

Die jüngste Larve (Fig. 72a) besitzt außer der hypuralen Anlage der Schwanzflosse noch keine sichtbaren Flossenstrahlen. Die eigentümlich aufgestülpte Schnauze verleiht dem Fischchen ein sehr charakteristisches Aussehen. Die larvalen Brustflossen sind ziemlich groß, desgleichen die Augen. Das Pigment ist sehr schwach und seine Verteilung wenig charakteristisch. Es findet sich in einigen zarten Längsreihen auf dem Körper und in kleinen Ansammlungen am Rande der Flossensäume. Vorderkörper und Kopf sind fast pigmentfrei; neben dem schwarzen Farbton ist rot an den Rändern der Muskelsegmente in äußerst zarten Pünktchen vertreten.

Das nächste Stadium von 16,25 mm Länge (Fig. 72b) zeigt nur geringe Fortschritte in der Entwicklung. Die Urochorda ist stärker aufgebogen, die Flossensträger werden deutlich an der Basis der Flossensäume. Die Zahl der Wirbel, welche Vert.: 16 (17)+(32) (33) 34 (35) beträgt, läßt sich bereits feststellen.

Beim folgenden Stadium von 18 bis 20 mm Länge (Fig. 72c) geht die Entwicklung der Strahlen in den unpaaren Flossen weiter, aber erst bei 22—23 mm Länge (Fig. 72d) läßt sich ihre Zahl einigermaßen feststellen: A: 71—83, D: 96—108. Inzwischen erscheint das linke Auge bereits deutlich aufgerückt. Die Bauchflossen sind als zarte Knospen sichtbar. Das Pigment beginnt jetzt sich in Gruppen zu sammeln, von denen auf der Analflosse drei ziemlich deutlich sind. Dieser Prozeß macht in der Folge weitere Fortschritte.

Bei 27 mm Länge (Fig. 72e) sind auf der Afterflosse 4 Pigmentflecke in ziemlich gleichen Abständen sichtbar und dazwischen kleinere intermediäre, ferner auf der Rückenflosse 5 bis 6 größere Gruppen, zwischen denen ebenfalls kleinere liegen. Der Rand des linken Auges ist jetzt über der Körperkontur sichtbar. Die Brustflossen sind noch strahlenlos und groß, die Bauchflossen deutlicher geworden. Die ganz pigmentlose Schwanzflosse ist vollkommen ausgebildet.

Allmählich beginnt nun auch das Pigment auf dem Körper und eine schon früher sichtbare Ansammlung auf der Stirn deutlicher zu werden, was bei den 30 mm langen Larven erkennbar ist und noch besser bei der größten bisher bekannt gewordenen planktonischen Larve von 34 mm Länge (Fig. 72f) hervortritt. Bei dieser ist das linke Auge nahezu auf der Kante angelangt. Die Brustflossen sind noch immer sehr groß, ebenso die Schwanzflosse, welche hinten gerade abgeschnitten ist. Das stark vermehrte Pigment ist auf der rechten Körperseite reicher als auf der linken und verleiht dem inzwischen weniger durchsichtig gewordenen Fischchen ein marmoriertes Aussehen. Auch auf den unpaaren Flossen ist das Pigment sehr vermehrt und selbst auf der Schwanzflosse sind im basalen Teil derselben 2 kleine Ansammlungen aufgetreten.

Die Körpergröße, in welcher die Metamorphose abgeschlossen ist und das Leben am Grunde beginnt, ist nicht bekannt.

**Platysomatichthys hippoglossoides Walb.**

(syn: *Pleur. hippoglossoides* Walb., *Hippoglossus hippoglossoides* Lillj., *Pleur. pinguis* Fabr., *Hippogl. pinguis* Reinh., *Hippogl. groenlandicus* Gthr.)

1893. Petersen, C. G. Joh. Report danish biol. station IV. p. 130, pl. II, Fig. 21 (?)

1904. Schmidt, Johs., Meddelelser f. kommissionen f. havundersögelser. Serie fiskeri. Bd. I., 3. p. 8—10, pl. I, fig. 1—3.

Diese hochnordische Form des atlantischen Gebiets geht auf der europäischen Seite südwärts über den Polarkreis nicht hinaus, auf der amerikanischen Seite dagegen bis Cap Cod. Im nördlichen Norwegen tritt sie bisweilen zahlreicher auf, am häufigsten aber in den tiefen Fjorden Grönlands.

Über die Laichzeit und die Eier dieses Fisches ist nichts bekannt. Indessen sind neuerdings durch Johs. Schmidt einige Jugendformen beschrieben worden, von denen die beiden kleinsten von 34 und 36,5 mm Länge durch

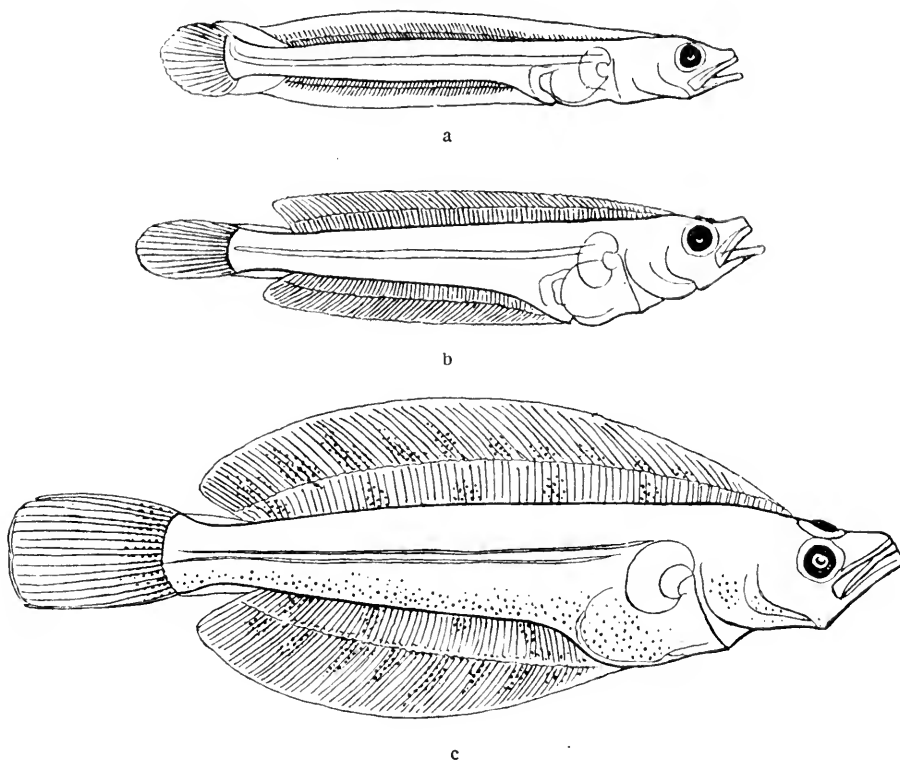


Fig. 73. *Platysomatichthys hippoglossoides* Walb.  
 a. Larve von 34 mm Länge, v. 18. 7. 95. Davis-Straße.  
 b. " " 36,5 " " v. 18. 7. 95. " "  
 c. " " 51 " " Westküste von Grönland.  
 nach Johs. Schmidt.

die dänische Ingolf-Expedition in der Davis-Straße gefangen wurden, während einige größere von 51 bis 125 mm Länge ebendaher (Westgrönland) aus den älteren Vorräten des Kopenhagener Museums stammen.

Die jüngste Form von 34 mm Länge (Fig. 73a) ist noch fast völlig symmetrisch und ausgezeichnet durch eine sehr geringe Körperhöhe, so daß sie sich durch diese beiden Eigentümlichkeiten von allen anderen Plattfischarten unterscheidet. Die Flossenstrahlen sind angelegt und ihre Zahl in der Anale zu 73 bestimmbar. Die Schwanzflosse ist in ihrer definitiven Gestalt ausgebildet und die Urochorda schon stark aufgebogen; die Brustflossen besitzen noch embryonalen Charakter, und die Bauchflossen fehlen noch. Pigment ist nicht erkennbar, vielleicht war es der Konservierung zum Opfer gefallen. Die Wirbelzahl ließ sich bereits annähernd feststellen.

Ein 36,5 mm langes Exemplar (Fig. 73b) ist erheblich weiter entwickelt; namentlich sind in den unpaaren Flossen alle Strahlen ausgebildet; die Brustflossen sind aber noch larval und Bauchflossen fehlen. Das linke Auge ist deutlich aufgerückt. Die Gestalt des Fischchens ist noch der vorigen ähnlich aber etwas höher; der Kopf ist zugespitzt und der Schwanzstiel auffallend lang wie bei allen bisher bekannten Entwicklungsstadien dieser Art.

Bei den nächstfolgenden Stadien von 51, 61 und 65 mm Länge hat das linke Auge seine definitive Stellung auf der Körperkante noch nicht erreicht; bei einem 73 mm langen Exemplar ist dies aber der Fall. Die Brustflossen haben ihre definitive Form erst bei Tieren von 96 und 125 mm Länge. Alles deutet darauf hin, daß der Umwandlungsprozeß zum Jungfisch sich äußerst langsam vollzieht und erst sehr spät abgeschlossen ist. Die Flossen- und Wirbelformel für das ausgebildete Tier ist: A: 67—79, D: 92—103. Vert.: (17) 18 (19) + (43) 44 (45).

### **Drepanopsetta platessoides Fabr.**

(syn: *Pleur. platessoides Fabr.*, *Hippoglossoides platessoides Gill*, *Hippoglossoides limandoides Gthr.*, *Pleur. linguatula Pont.*, *Pleur. limandoides Bl.*, *Hippoglossus limanda Gottsche.*)

1887. Cunningham, J. T. Transact. Roy. soc. Edinburgh vol. 33. pt. I, p. 105, pl. VII, 2.  
 1889. Mc Intosh, W. C. 7<sup>th</sup> annual rep. fish. board f. Scotld. p. 304 pl. III, 1—3.  
 1890. Mc Intosh, W. C. a. E. Prince, Transact. Roy. soc. Edinburgh vol. 35. pt. III, p. 853 pl. XIII, 3., XVIII, 2.  
 1891. Mc Intosh, W. C., 9<sup>th</sup> annual rep. fish. board f. Scotld. p. 319.  
 1893. Holt, E. W. L. Scient. Transact. roy. Dublin soc. vol. V. (2.s.) p. 57. pl. VII, 57—61 XIII, 104—106 (98—103 sind wohl *Pl. limanda*) dagegen Fig. 120 (?).  
 1895. Mc Intosh, W. C., 13<sup>th</sup> annual report fish. board f. Scotld. p. 220 pl. VI, 1—11 VII, 1—3.

1897. Hensen, V. u. C. Apstein, Wissensch. Meeresunters. Abt. Kiel II. S. 36, 46, 74, Fig. 11—13, 22.
1898. Kyle, H. M., 16<sup>th</sup>. annual rep. fish. board f. Scotld. p. 235—6, 245 pl. X, 17—23 XI, 24—26.
1900. Heincke, Fr. u. E. Ehrenbaum, Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland. III. S. 225—6, 325—6, Fig. 9.
1904. Petersen, C. G. Joh. Meddelelser fr. kommissionen f. havundersøgelse. Serie fiskeri Bd. I. p. 5—9 pl. I.

In dieser Art sind zwei Varietäten unterscheidbar, eine spezifisch arktische Form (*f. platessoides*), welche bei Grönland und an den ostamerikanischen Küsten südwärts bis Cap Cod vorkommt, und eine besonders im subarktischen Gebiet vertretene Form (*f. limandoides*), welche vom englischen Kanal nordwärts bis Spitzbergen, zur Murmanküste und der Barentssee verbreitet ist, und in der Nordsee und den benachbarten Gewässern ein nicht unwichtiges Fischereiojekt darstellt. Sie ist auch in der westlichen Ostsee beobachtet.

Das Laichen findet in der Nordsee von Mitte Januar bis zum Mai statt und erreicht gewöhnlich im März und April seinen Höhepunkt.

Die Eier haben einen homogenen Dotter ohne Öl und sind durch einen sehr großen perivitellinen Raum ausgezeichnet, der eine außerordentliche Variabilität des Eidurchmessers bedingt; dieser ist in der Nordsee 1,38 bis 2,64 mm groß, erreicht aber bei Island (nach Petersen l. c. p. 7) Größen von 2,7 bis 3,2 mm. Die Eihaut ist sehr zart, zarter als bei dem bisweilen gleich großen Schollenei.

Im Körper des Embryo erscheint zunächst feines, punktförmiges schwarzes Pigment, noch ehe das Schwanzende des Embryo frei wird und über den Dotter hinausragt; unmittelbar darauf aber machen sich auch die Vorläufer eines blaßgelben Pigments bemerkbar. Beide Pigmentarten werden etwas intensiver — obwohl im Ganzen zart bleibend — während sich der Schwanz des Embryo streckt und dieser schließlich in einer Länge von etwa 4 mm ausschlüpft (bei Island nach Petersen 5—6 mm). Bei der eben ausgeschlüpften Larve sind die Augen noch frei von Pigment, die Brustflossen sind deutlich, der Dottersack wölbt sich leicht über die Körperkontur vor, und eine kurze Strecke hinter dem Dottersack mündet der After aus. Dottersack und Flossensäume sind völlig frei von Pigment.

Während der Resorption des Dottersackes streckt sich die Larve und die Augen werden dunkel. Die 2 bis 3tägige Larve ist ca. 5 mm lang, wovon 1,9 mm auf die Strecke von der Kopfspitze bis zum After entfallen. Die Augen sind halbdunkel, der After etwas vom Dotterrande abgerückt. Die schmalen Flossensäume sind noch pigmentfrei, aber das Pigment des Körpers zeigt eine deutliche Tendenz, sich in mehrere Querzonen zu ordnen (Fig. 74 d).

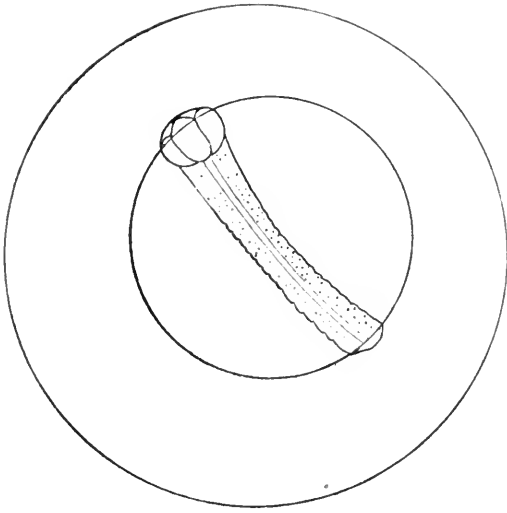
Beim Abschluß der Dotterresorption ist die Totallänge nicht wesentlich vergrößert, die Augen sind dunkel; die Gruppierung des Pigments in Querstreifen ist eine vollkommene, besonders deutlich sind die drei hinter dem After in ziemlich gleichen Abständen liegenden Querstreifen, von denen aus das

Pigment auch auf die Flossensäume auszustrahlen begonnen hat (Fig. 74 e). Namentlich der ventrale Flossensaum einschließlich seines präanaln Teiles erhält in zunehmendem Maße Farbe, welche am stärksten am äußeren Rande der Flosse hervortritt. Charakteristisch ist auch, daß die hinterste Pigmentansammlung des Körpers sich bis zur äußersten Spitze des Schwanzes erstreckt, während diese Spitze bei den meisten anderen Arten pigmentfrei bleibt. Die Brustflossen sind ziemlich groß und auch schwach pigmentiert. Unmittelbar hinter ihrer Basis ist die Leber sichtbar, dieselbe liegt also anders als bei den sonst namentlich im Pigment sehr ähnlichen Larven von *Pleuronectes microcephalus*, bei welchen die Schlinge des Darms mit der daran gelagerten Leber auffallend weit nach hinten verschoben ist. Übrigens ist auch der präanale Flossensaum charakteristisch für *Drepanopsetta*. Von *Pl. cynoglossus* unterscheiden sich diese *Drepanopsetta*-Larven dadurch, daß ihr präanaler Körperabschnitt mehr als  $\frac{1}{3}$  der Gesamtkörperlänge ausmacht, bei *Pl. cynoglossus* dagegen weniger.

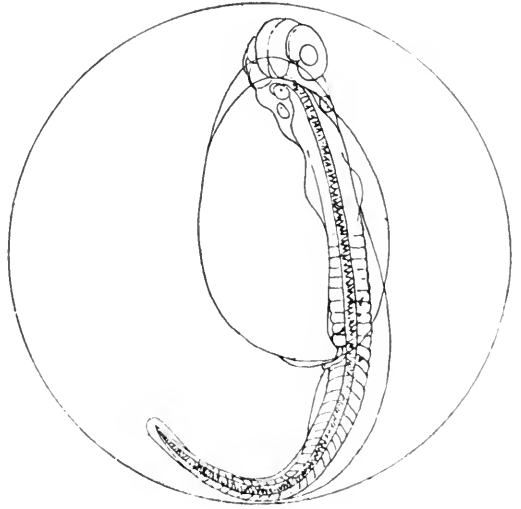
In der Folgezeit wächst die Larve erheblich in die Länge, sonst ist bei 7—7,5 mm Totallänge die Gesamterscheinung nur wenig verändert (Fig. 74 f). Von Flossenstrahlen ist noch nichts sichtbar, selbst die hypurale Schwanzflosse ist kaum angedeutet. Die Körperpigmentierung hat den früheren Charakter bewahrt, nur pflegt zwischen der Afterregion und der früher ersten Pigmentzone des Hinterkörpers noch eine neue schwächere Pigmentzone eingeschaltet zu sein, sodaß deren jetzt 4 hinter dem After sichtbar sind; unter diesen ist die letzte, welche wie vorher erwähnt die äußerste Schwanzspitze einnimmt, besonders charakteristisch. Das Pigment der Flossensäume ist geringfügig und verblaßt bei der Konservierung noch mehr oder weniger. Der Darm ist in seinem mittleren Teil in eine einfache Schlinge gelegt, vor welcher die Leber und hinter welcher die Präanalflosse sichtbar ist. Die Brustflossen sind mäßig groß und ähnlich mit Pigment versehen wie bei *Pleur. limanda*.

Auch bei Larven von 8—10 mm Länge sind die Strahlen der Flossensäume noch nicht erschienen, dagegen ist die definitive Schwanzflosse unter der noch gerade oder im flachen Bogen nach hinten verlaufenden Urochorda fertig ausgebildet und sowohl an der Basis als auch an ihrem distalen Teil pigmentiert. Die Urochorda selbst läßt den früher erwähnten Pigmentbelag erkennen. Der Gesamtcharakter der Körperpigmentierung ist unverändert; namentlich ausgeprägt ist das Pigment längs der ventralen Kontur des Schwanzes und am unteren Rande der Analflosse. Im Ganzen hat der Körper an Höhe zugenommen. Der Stirnteil des Kopfes ist flach oder konkav und der Kopf nimmt eine ziemlich charakteristische fast rhombische Form an. Der Eingeweidesack wölbt sich ventralwärts vor.

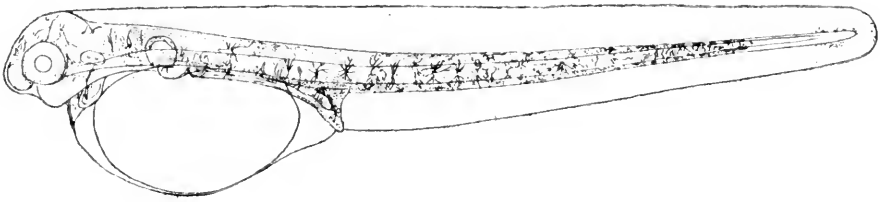
Erst wenn die Körperlänge von 10 mm überschritten ist, beginnt die Ausbildung der Strahlen in den Flossensäumen (Fig. 74 h); und zwar nimmt diese Strahlenbildung von der Mitte der Flosse aus ihren Anfang und erreicht erst bei einer Körperlänge von etwa 20 mm ihren Abschluß, ohne daß die Symmetrie der Larve bis dahin wesentlich gestört wäre. Gleichzeitig mit den Flossenstrahlen erscheinen die Wirbel, deren Zahl — meist 13 + 32 bis 33 —



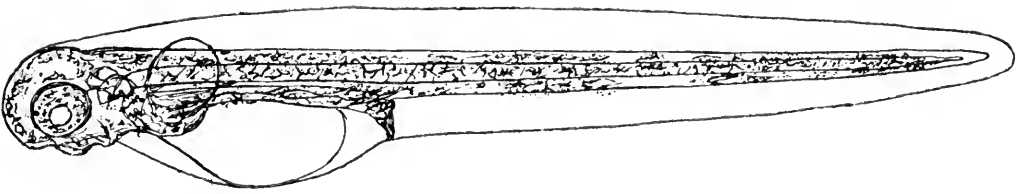
a



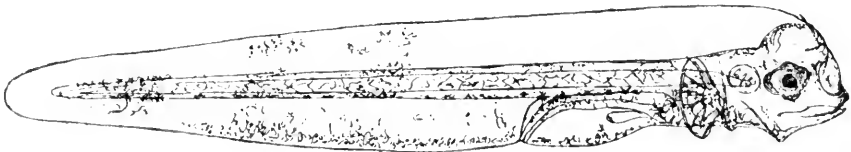
b



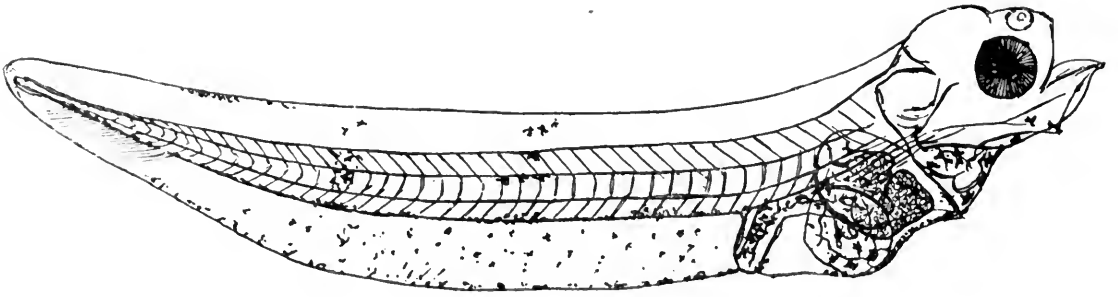
c



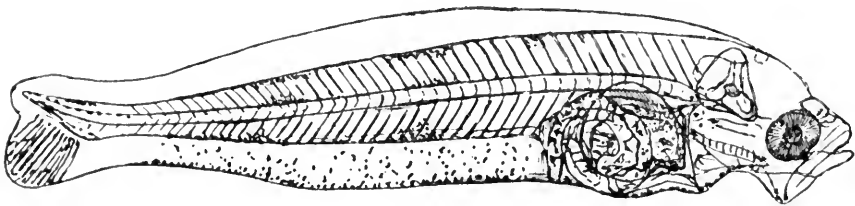
d



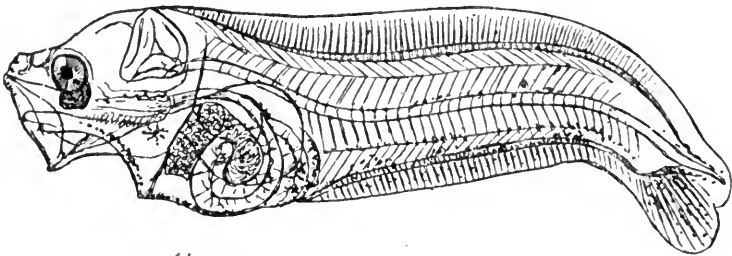
e



f

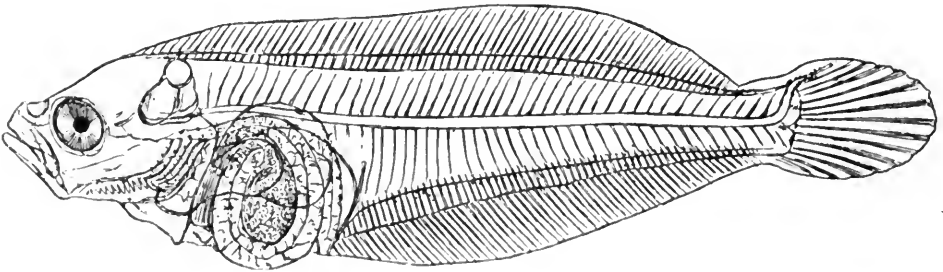


g



11.

h



19

i



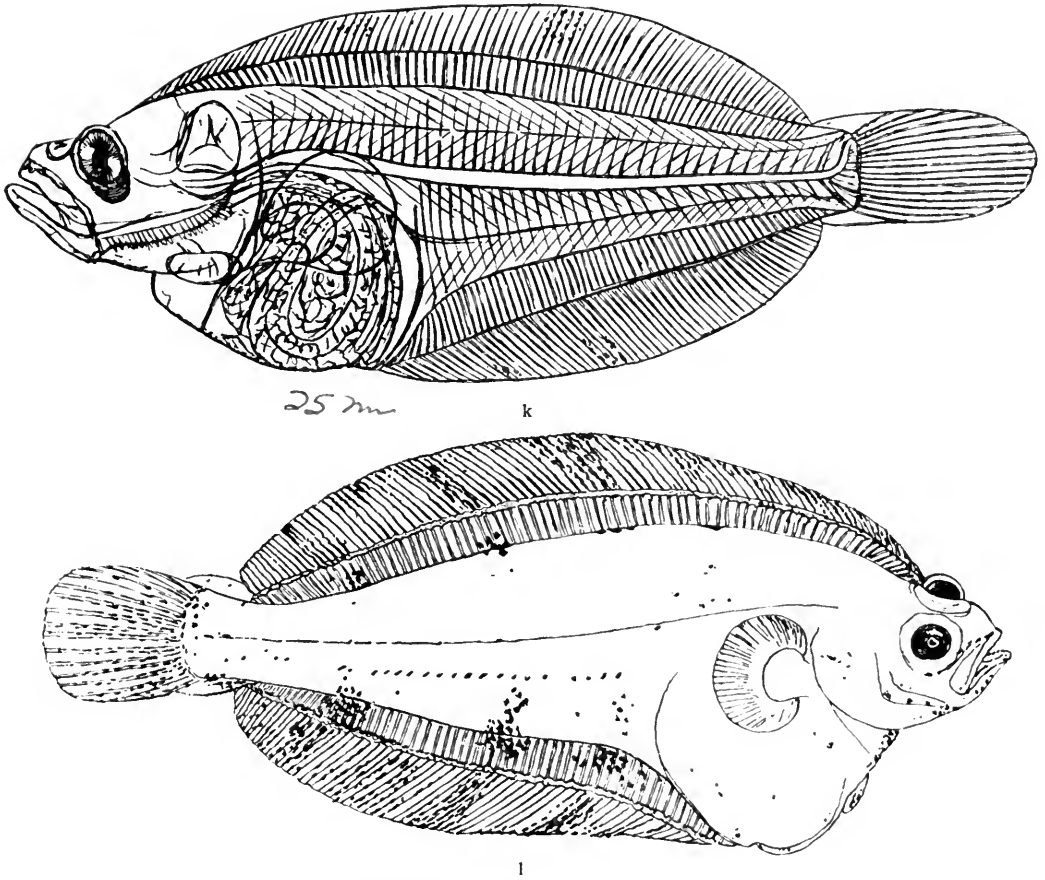


Fig. 74. *Drepanopsetta platessoides* Fabr.

- a) Planktonisches Ei vom 23. 3. 86, schottische Ostküste; 2,3 mm groß, nach Cunningham. Pigment schwarz.
- b) ähnliches Ei weiter entwickelt vom 29. 3. 88, nach Holt.
- c) Larve eben ausgeschl. aus künstl. befrucht. Eiern vom 5. 4. 94; 4 mm lang; nach Mc Intosh l. c. 1895.
- d) Larve von 2—3 Tagen aus Eiern v. d. Gr. Fischerbk. vom 26. 3. 00; 5 mm lang „Poseidon“ Igt. Original. \*)
- e) Larve mit resorb. Dottersack vom 10. 5. 00, aus Eiern v. d. Gr. Fischerbk. 5 mm lang. „Poseidon“ Igt. Original. \*)  
bei d) bis e) Pigment schwarz und gelb.
- f) Larve vom 17. 5. 02; 7,2 mm lang von 58° N. 5° O. „Poseidon“ Igt. Original.
- g) „ „ 26. 5. 02; 9 mm lang; westl. Teil d. Gr. Fischerbk. „Poseidon“ Igt. Original.
- h) „ „ 26. 5. 02; 11,3 mm lang von ebenda. Original.
- i) „ „ 10. 7. 04; 19 mm lang; nördliche Nordsee 58° 27,5 N. 1° 48. O. „Poseidon“ Igt. Original.
- k) „ „ 10. 7. 04; 25 mm lang von ebenda. Original.
- l) „ „ 11. 7. 03; 31,5 mm lang von Süd-Island, letztes planktonisches Stadium. nach Petersen.

\*) Die charakteristische Anordnung des Pigments in Zonen ist bei der Reproduktion dieser Abbildungen leider zum Teil verloren gegangen.

ein sehr wertvolles Merkmal zur Erkennung der Larven abgibt, während die Zahl der Flossenstrahlen A: 63—73 D: 76—93 vor Abschluß ihrer völligen Ausbildung nur mit Vorsicht als Merkmal zu benutzen ist. Die eigentümliche Zonenbildung des Pigments auf dem Hinterkörper tritt oft sehr wenig deutlich hervor und verschwindet bei älteren Larven mehr und mehr, obwohl gewisse Spuren fast immer erkennbar bleiben. Letzteres gilt besonders auch für die Pigmentansammlung am äußersten Ende der Chorda, die jetzt allmählich nach oben aufgebogen wird und der hypuralen Anlage der definitiven Schwanzflosse Platz macht.

Larven, bei denen das linke Auge seine Wanderung begonnen hat, sind meist schon 20 mm und darüber lang; sie sind von Kyle und Petersen abgebildet, und auch hierneben ist eine derartige Larve von 25 mm Länge im Original abgebildet (Fig. 74 k), welche der „Poseidon“ in der nördlichen Nordsee erbeutete. Derartige Formen sind vor der schottischen Küste schon Mitte Mai beobachtet worden; der „Poseidon“ fand sie in der nördlichen Nordsee in großer Zahl während der ersten Hälfte des Juli. Zur selben Jahreszeit wurden auch die von Petersen abgebildeten Larven bei Süd-Island gefangen. Doch sind diese wesentlich größer als die Nordseeformen. Planktonische Larven von 31 mm Länge scheinen bei Island nichts ungewöhnliches zu sein, Petersen sagt sogar, daß er dort und im nördlichen Norwegen Individuen von 35 mm Länge gesehen habe, deren Metamorphose noch nicht abgeschlossen und die „teilweise“ noch planktonisch waren. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß *Drepanopsetta* ebenso wie einige andere Pleuronectiden z. B. *Pl. limanda* das Leben am Grunde aufnimmt, ehe das linke Auge auf seiner Wanderung die Kante des Kopfes erreicht hat, d. h. ehe die Metamorphose abgeschlossen, und ehe das schwachpigmentierte Larvenkleid mit dem stärker pigmentierten Kleid der Bodenform vertauscht ist. Unter den zahlreichen älteren Larven, die mir aus dem Gebiet der nördlichen Nordsee zur Verfügung standen, habe ich im Extrem planktonische Formen von 26 mm Länge beobachtet und solche von 25 mm, die noch fast symmetrisch waren. Ebenso große Individuen der letzten Larvenstadien wurden auch am Boden zugleich mit zahlreichen Jungfischen von *Drepanopsetta* gefangen. Die kleinsten Bodenstadien, welche die larvalen Charaktere verloren hatten, maßen in der Nordsee 24, bei Island nach Petersen 31 mm. Sehr ähnliche kleinere Plattfische, welche in der Nordsee mit den Drepanopsetten zusammen gefangen wurden, erwiesen sich bei genauerer Prüfung in der Regel als Klieschen.

In der Tat verursacht die sichere Unterscheidung der Entwicklungsstadien von *Pleuron. limanda* und *Drepanopsetta* nicht geringe Schwierigkeiten. Die von Holt (l. c. Fig. 98—103) als Larvenstadien von *Drepanopsetta* abgebildeten Formen sind wie Kyle und Petersen nachweisen konnten, zum Teil sicher, zum Teil wahrscheinlich Klieschen. Soweit es sich um planktonische Stadien beider Arten handelt, ist die verschiedene Größe ein sehr zuverlässiges Merkmal; dagegen ist die Zeit des Vorkommens — in der Nordsee vorzugsweise Mitte Mai bis Mitte Juli — bei beiden dieselbe.

## Unterfam. Bothina.

**Platophrys laterna (Walb).**

(syn: *Pleuronectes laterna* Walb., *Pleur. diaphanus* Shaw, *Pleur. casurus* Hanmer, *Pleur. leotardi* Risso, *Pl. arnoglossus* Bl., *Arnoglossus laterna* Gthr., *Rhombus arnoglossus* Yarr., *Pleur. conspersus* Canestr., *Arnogl. lophotes* Gthr., *Rhombus soleaeformis* Malm.)

1888. Raffaele F., Mitteil. zool. Stat. Neapel VIII. p. 49—53 tav. I, 30 III, 12, 16, (gehören wahrscheinlich alle zu *Pl. grohmanni*)
1894. Petersen, C. G. Joh., Rep. Danish biol. station IV. p. 45.
1897. Ehrenbaum E., Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland II. S. 298—307 Taf. V, 25—29.
1898. Holt E. W. L., Journ. M. B. assoc. 2.s. V. p. 48—50, 135—6.
1899. Holt E. W. L., Annales mus. d'hist nat. Marseille V, 2. p. 78—80 Fig. 77—84.
1900. Heincke Fr. und E. Ehrenbaum, Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland III. S. 234—5.

Die Lammszunge gehört im Gebiet der Nordsee, namentlich in einigen Teilen derselben, zu den häufigen Fischen, ist aber wegen ihrer geringen Körpergröße vielfach übersehen worden. Sie kommt auch an den westlichen und südlichen Küsten Skandinaviens sowie an den britischen, französischen und den Mittelmeerküsten vor. Mit Cunningham, Holt und Calderwood nehme ich an, daß *Pl. lophotes* Gthr. als zu dieser Art gehörig anzusehen ist. Die Laichzeit fällt in der Nordsee in die Monate Juni bis Ende August.

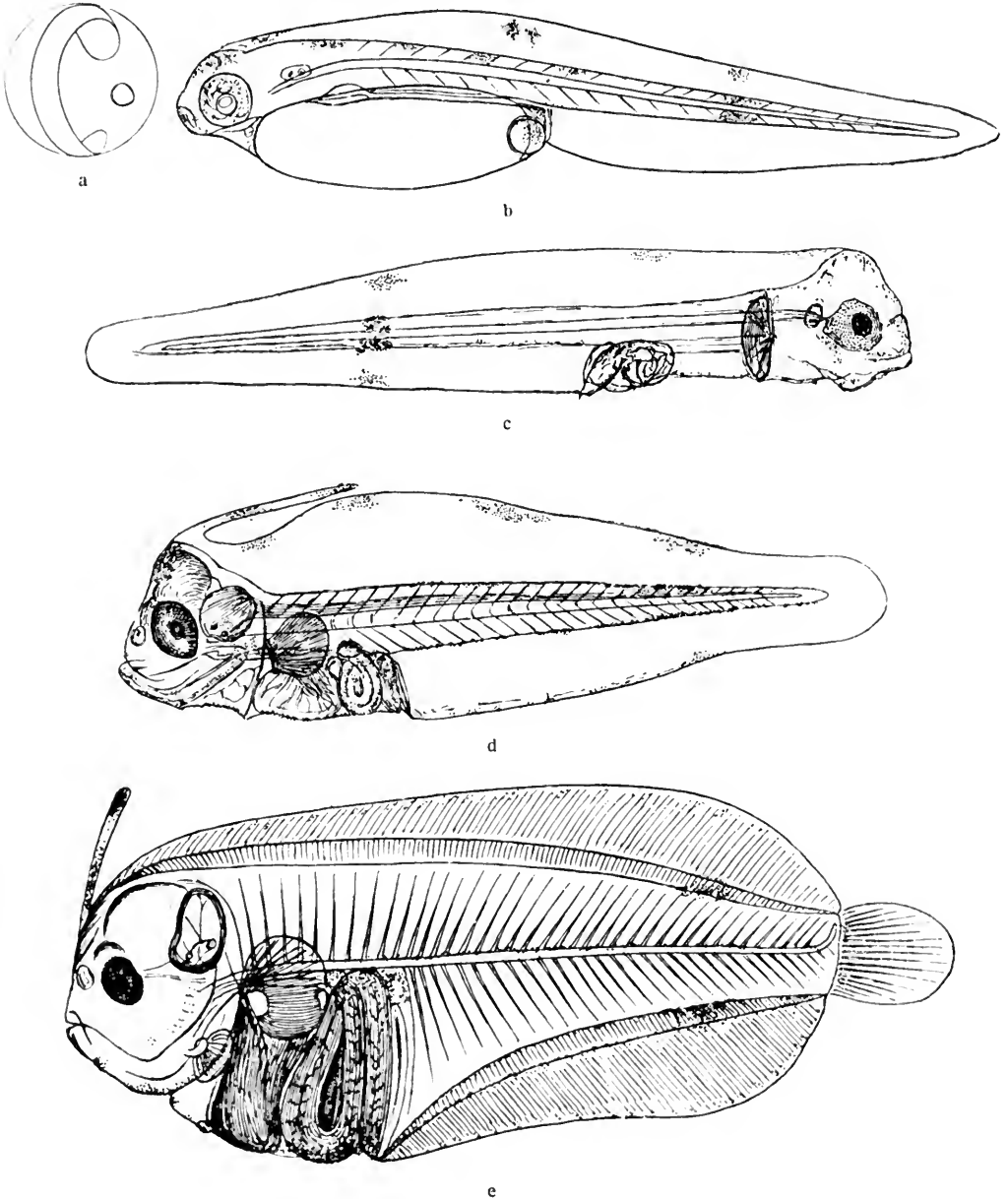
Die Eier sind die kleinsten schwimmenden Fischeier, welche in den nordischen Meeren beobachtet worden sind. Ihr Durchmesser beträgt 0,60 bis 0,76 mm; die kleine Ölkugel ist 0,11 bis 0,13 mm groß.

Embryonales Pigment tritt verhältnismäßig spät auf und ist dann charakteristisch rosenrot bis rostbraun (ähnlich wie bei *Rhombus maximus*), während schwarzes Pigment nur in Gestalt minimaler Pünktchen vorhanden ist.

Die Totallänge der ausschlüpfenden Larve beträgt nur 2,6 mm, wovon 1,1 mm auf den präanal Körperabschnitt entfallen. Die von braunrotem Pigment umschlossene Ölkugel liegt am hinteren Ende des langgestreckten Dottersackes, unmittelbar vor der Ausmündung des Afters. Das Auge ermangelt zunächst noch des schwarzen Pigments und ist nur schwach braunrot gefärbt, ebenso wie die vor ihm liegende Nasengrube. Braunrotes Pigment findet sich außerdem an folgenden Punkten: auf der Stirn und von da in den benachbarten Flossensaum ausstrahlend, an der dorsalen Körperkontur im präanal Körperabschnitt in etwa 4 Tupfen mit gleichmäßigen Abständen, in der Mitte zwischen After und Schwanzspitze in einem Tupfen, dem je ein gleichartiger in den Flossensäumen darüber und darunter entspricht,

und endlich in dem dorsalen Flossensaum mit 2 Tupfen über der Aftergegend. Auch an der Umbiegungsstelle des Darms zum After ist ein kleiner Pigmentbelag vorhanden.

Die Resorption des Dottersackes vollzieht sich in wenigen Tagen und ohne erhebliche Verlängerung der Larve; das Auge wird dunkel und erhält einen blaugrünen Schimmer; die Brustflossen vergrößern sich und nehmen ihren definitiven Platz ein. Das Pigment erscheint namentlich im Kopf, im Peritoneum und in der Mitte zwischen After und Schwanzspitze vermehrt und durch schwarze Chromatophoren verstärkt. Der Darm ist in seiner hinteren Hälfte schon in eine einfache Schlinge gelegt.



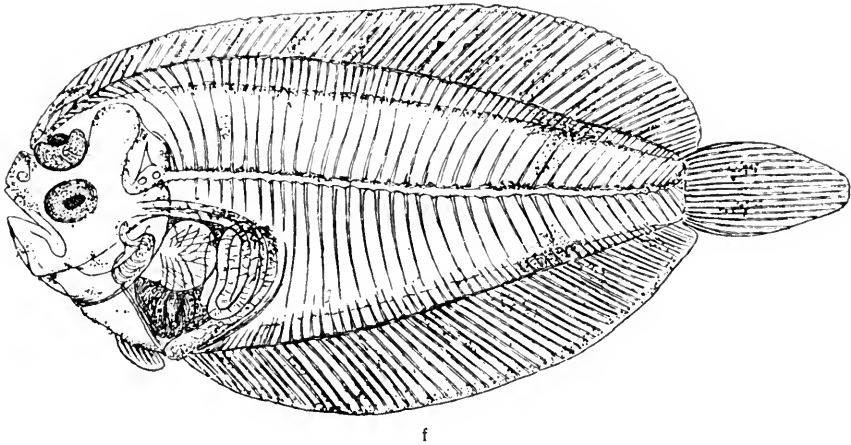


Fig. 75. *Platophrys laterna* (Walb).

- a. planktonisches Ei vom Juni bei Helgoland. Durchm. 0,63 mm; nach Heincke und Ehrenbaum; Pigment nur zart rosenrot.
- b. eben ausgeschlüpfte Larve vom 10. 7. 95. 2,57 mm lang; nach Ehrenbaum, Pigment rosenrot und schwarz.
- c. Larve nach Resorption des Dotters, 4 Tage alt, vom 1. 8. 96; 2,83 mm lg. Original.
- d. Larve vor Beginn der Flossenstrahlenbildung vom 14. 9. 95; 4,7 mm lang.
- e. symmetrische Larve mit ausgebildeten Flossenstrahlen vom 6. 9. 95; 12 mm lang.
- f. Larve im letzten Stadium der Metamorphose vom 22. 8.; 18 mm lang.  
d—f nach Ehrenbaum; alle von Helgoland.  
Pigment bei c—f rotbraun, gelb und schwarz.

Die wenig größere Larve von 4,7 mm Länge (Fig. 75 d) zeigt schon ein wesentlich verändertes Aussehen. Namentlich auffallend ist der geißelförmige Anhang, der auf dem Scheitel des Kopfes steht und der sich aus dem dorsalen Flossensaum herausgelöst hat, ferner die große Leber und die von derselben weit nach hinten gedrängte Schlinge des Darmes. Gerade über dieser Darmschlinge ist eine kleine Schwimmblase sichtbar. Die Verteilung des Pigments ist im wesentlichen unverändert, doch ist dasselbe intensiver geworden und durch Auftreten von gelben Farbtönen vermehrt. Zeigt sich schon bei diesem Stadium eine Zunahme der Körperhöhe, so ist das in der Folge noch mehr der Fall, und zugleich nimmt die Ausbildung der Flossenstrahlen — in der Schwanzflosse beginnend — ihren Anfang.

Schon bei einer Körperlänge von 7 mm sind fast alle Flossenstrahlen und auch die Wirbel der Larven so weit ausgebildet, daß es leicht gelingt, deren Zahlen festzustellen und dieselben für die Identifizierung der Larve zu benutzen. Die normalen Zahlen sind: A: 59—71, D: 83—93, Vert: 10+29.

Bei den nächst älteren Larven zeigt sich das Höhenwachstum weiter vermehrt, ohne daß die Symmetrie der Larve im Geringsten gestört wäre; namentlich der Eingeweidesack baucht sich stark nach unten vor. Der Geißelanhang am Anfang der Rückenflosse ist mit diesem nach vorn auf die Stirn hinauf verschoben. Alles dies ist bei der 12 mm langen Larve (Fig. 75 e) vollkommen deutlich. Die Leber fällt wie früher durch ihre Größe auf, und auch die weit nach hinten belegene steile Darmschlinge nebst der Schwimm-

blase sind gegen frühere Stadien nicht wesentlich verändert. Die Brustflossen sind klein und ermangeln der Strahlen, die Bauchflossen sind in Gestalt minimaler Knospen eben angelegt.

Der Habitus der Larven bleibt in der Folge ziemlich unverändert bis zum Beginn der Metamorphose, welche sich sehr schnell vollzieht und deren Eintritt in der Regel erst bei einer Körperlänge von 16 mm und darüber bemerkbar wird.

Bei einem 18 mm langen Fischchen (Fig. 75 f), welches ebenso wie die letzten Larvenstadien im August planktonisch gefangen wurde, war die Asymmetrie schon sehr ausgeprägt. Von dem Tentakel auf der Stirn war nur noch ein kümmerlicher Rest vorhanden. Der früher stark vorgewölbte Eingeweidetasack war in die Körperkontur hineingezogen und dadurch das Verhältnis von Leber und Darm etwas, obwohl nicht wesentlich, verändert. Die Pigmentierung war etwas lebhafter; namentlich die Pigmentansammlungen längs der Basis der Flossenträger und der Flossensäume sowie längs der Wirbelsäule waren ausgeprägter und auf den unpaaren Flossen mit Einschluß der Schwanzflosse waren verschiedene kleine Pigmentgruppen neu aufgetreten.

Die Wanderung des rechten Auges nach der linken Seite des Körpers war schon vollzogen; dieselbe geht in der zuerst von J. Steenstrup beschriebenen, später von A. Agassiz genauer beobachteten Weise vor sich, indem der Interorbitalbalken mit beiden Augen eine Rotation um die Längsachse des Körpers ausführt, wobei das rechte Auge unter der bereits nach vorn verlängerten Rückenflosse hindurchgeht. Es entsteht dabei ein kurzes Zwischenstadium, in welchem eine doppelte Orbitalöffnung für das rechte Auge vorhanden ist, so daß dasselbe durch willkürliche Drehung bald nach rechts, bald nach links gerichtet werden kann; später schließt sich dann die Augenhöhle der rechten Seite durch Überwachsung.

### **Platophrys Grohmanni (Bonap.).**

(syn: *Pleuronectes grohmanni* Moreau, *Arnoglossus Grohmanni* Bonap.).

1888. Graefe, Ed., Arbeiten a. d. zool. Institut Wien Bd. VII, 3. S. 11 Taf. XXIX, 3.  
 1888. Raffaele, F. Mitteil. zool. Station Neapel VIII. p. 41—53 tav. I, 30; III, 12, 16, 18; IV 20 (gehören vielleicht z. T. zu *P. laterna*).  
 1898. Holt, E. W. L., Journ. M. B. Assoc. 2.s. V. p. 50, 136—7.  
 1899. Holt, E. W. L., Annales mus. d'hist. nat. Marseille V, 2. p. 81—82, Fig. 81—84.  
 1900. Heincke, Fr. u. E. Ehrenbaum, Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland, Bd. III. S. 235.

*Pl. grohmanni* ist der vorigen Art sehr ähnlich; sie ist hauptsächlich im Mittelmeergebiet verbreitet, aber auch an der irischen Westküste häufig und im englischen Kanal nicht selten und kommt vermutlich auch in der südlichen und südöstlichen Nordsee vor.

Die Eier von 0,72—0,74 mm Größe (im Mittelmeer von 0,67—0,68 mm) mit einem Öltröpfchen von 0,12 mm wurden von Holt im Juli bei Plymouth beobachtet. Die Embryonen sowohl wie die eben ausschlüpfenden Larven ähneln denen von *P. laterna* in hohem Maße, unterscheiden sich aber dadurch, daß sie zwei postanale Pigmentansammlungen besitzen, von denen die zweite nahe der Schwanzspitze liegt. Der Ton des Pigments ist sehr ähnlich, aber bei *Pl. grohmanni* vielleicht etwas lebhafter rot oder orange.

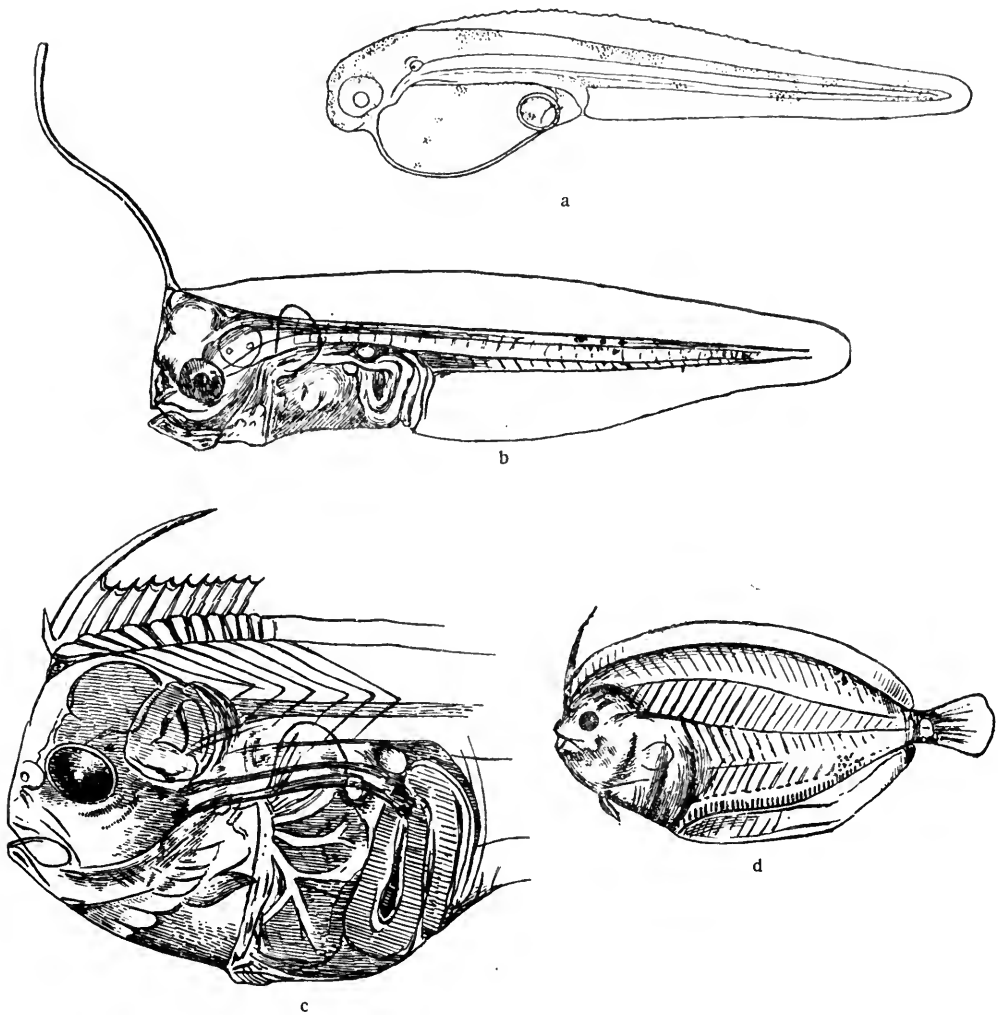


Fig. 76. *Platophrys grohmanni* (Bp.).

- a) Larve kurz nach dem Ausschlüpfen; 2,3 mm lang. Plymouth; nach Holt l. c. Fig. 83.  
Pigment orangerot.  
b) Larve von Neapel, etwas über 5 mm lang.  
c) " " " 6—7 mm lang.  
d) ältere Larve von Neapel, 20 mm lang.  
b—d nach Raffaele.

Die eben ausgeschlüpfte Larve war 2,32 mm lang; sie stimmt mit *Pl. laterna* überein in dem einzeiligen Charakter der Chorda, in der feinen Zähnelung des Randes der Flossensäume und der vielfach netzförmig papillösen Beschaffenheit der Epidermis.

Ältere Larvenstadien sind nicht mit völliger Sicherheit bekannt; aber wahrscheinlich gehören alle von Raffaele abgebildeten Larven dieser Gattung hierher. Danach scheint es, daß der Geißelanhang am Anfang der Rückenflosse (Fig. 76b) wesentlich länger ist als bei *Pl. laterna* und nicht wie bei dieser während der Metamorphose obliteriert, sondern bestehen bleibt und beim noch völlig symmetrischen 2 cm langen Fischchen, wie Graefe sagt, einen langen hahnenfederartig gebogenen und mit einem breiten Hautsaume versehenen Anhang bildet, um schließlich zum verlängerten zweiten Strahle der ausgebildeten Rückenflosse zu werden. Vor diesem verlängerten Strahl gelangt als erster Strahl der Rückenflosse bei *Pl. grohmanni* ein kurzer stachelförmiger Strahl zur Ausbildung (Fig. 76c). Holt erwähnt (Report Sea and Inland fisheries of Ireland for 1901 p. 69), daß die planktonischen Larvenformen dieser Art eine außerordentliche Größe erreichen, welche über die Größe der Larven von *Pleur. cynoglossus* hinausgeht.

### **Rhombus maximus L.**

(syn: *Rhombus aculeatus* Rondel., *Pleuronectes maximus* L., *Bothus maximus* Coll.)

1891. Holt, E. W. L., Scient. transact. Roy. Dublin soc. 2. s. vol. IV. p. 469—71. pl. 48 fig. 18, pl. 49 fig. 25 und 25<sup>a</sup>.
1893. Canu, E. Annales d. l. station aquicole d. Boulogne s. m. vol. I. p. 131, pl. X, 1—5.
1894. Petersen, C. G. J., 4<sup>th</sup> rep. Danish biol. station p. 41—43, 131 ff., tab. I, 1—4.
1895. Mc Intosh, W. C., 13<sup>th</sup> rep. fish. board f. Scotld., pt. III. p. 224—229, tab. VIII, 1—14.
1897. Ehrenbaum, E., Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland, Bd. II, 1. S. 282—90, Taf. V, 19—20; VI, 21.
1899. Holt, E. W. L., Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille V, 2. p. 65—66, pl. VIII, 85—88.
1900. Heincke, Fr. und E. Ehrenbaum, Wissensch. Meeresunters., Abt. Helgoland, Bd. III. S. 230—1.

Das Verbreitungsgebiet des Steinbutts reicht vom Mittelmeer — mit Einschluß der Adria und des schwarzen Meeres — nordwärts bis Bergen; bisweilen wird er sogar bei Lofoten noch gefangen; auch in der Ostsee ist er nicht selten und geht in derselben an der schwedischen Seite wie an der preußischen und russischen nordwärts bis zu den Ålands-Inseln und darüber hinaus. Im Bereich der Nordsee und des englischen Kanals spielt er eine besonders große Rolle als Gegenstand der Fischerei.



Die Laichzeit des Steinbutts fällt im Nordseegebiet in die Monate April bis August. Das Ei hat einen homogenen Dotter und eine verhältnismäßig kleine Ölkugel von 0,15 bis 0,22 mm. Der Eidurchmesser beträgt 0,912 bis 1,195 mm; seine mittlere Größe geht von 1,09 im April und Mai auf 1,01 mm im August herab.

Die Eihaut besitzt oft eine geflechtartige Struktur; im Embryo wird frühzeitig fein punktförmig schwarzes (Fig. 77a) und bald darauf auch rotgelbes, später lebhaft rotbraunes Pigment ausgebildet; der After liegt in kleinem Abstände hinter dem Dottersack. (Fig. 77b).

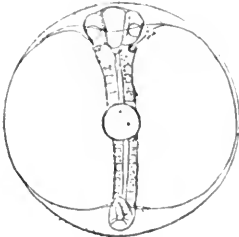
Die ausschlüpfende Larve ist nur 2,2 bis 2,8 mm lang (Fig. 77c); der After liegt ziemlich genau in der Mitte des Körpers; der Enddarm ist fadenförmig zart. Die Ölkugel liegt, von schwarzem und rotbraunem Pigment umgeben, im hintersten Ende des Dottersacks, seltener in der Mitte des unteren Randes. Außerdem überzieht schwarzes und rotbraunes Pigment den ganzen Körper und in der Mitte des postanalen Körperabschnittes auch die Flossensäume; eine schwächere Ansammlung rötlichen Pigments befindet sich auch am Rande des dorsalen Flossensaumes in der Gegend über dem After; die Augen ermangeln zunächst noch des dunklen Pigments.

Während der Resorption des Dottersackes, die etwa 7 Tage in Anspruch nimmt, vergrößert sich die Larve auf 3,2—4,8 mm (Fig. 77d). Das Pigment ist sehr viel intensiver geworden, aber in der Verteilung im wesentlichen unverändert; neu ist nur eine Ausstrahlung des Kopfpigments in eine Wölbung des dorsalen Flossensaumes, dessen Vorderende bis zur Nase verlängert ist. Die äußerste Schwanzspitze der Larve ist fast ganz frei von Pigment.

Bei den nächst größeren Larven von 5—6 mm Länge vermehrt sich (Fig. 77e) das dunkle Pigment stark gegenüber dem rotbraunen, welches jetzt im auffallenden Lichte einen mehr ockergelben Ton hat; die Schwimmblase wird deutlich, ebenso wie die Anfänge einer charakteristischen Bewaffnung des Kopfes — speziell der Dornen auf dem Kiemendeckel — und dann bereitet sich die Ausbildung der Strahlen in den unpaaren Flossen vor, zunächst in der hypuralen Schwanzflosse.

Die 10 mm lange Larve (Fig. 77f) bezeichnet ungefähr das letzte der vollkommen symmetrischen Larvenstadien. Die Strahlen der unpaaren Flossen sind ziemlich vollständig ausgebildet, die Schwanzflosse in ihre definitive Stellung aufgerückt. Die Bewaffnung des Kopfes mit Dornen, welche auf dem Kiemendeckel, über der Orbita und am oberen Ende der Clavicula stehen, ist sehr ausgeprägt. Die Larve ist fast gleichmäßig dunkel pigmentiert und zwar auf beiden Seiten des Körpers; nur die Schwanzflosse bleibt meist ganz hell, desgleichen einige Teile der anderen unpaaren Flossen.

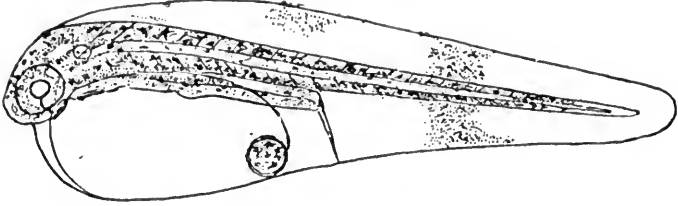
Der Beginn der Asymmetrie kündigt sich durch leichtes Aufrücken des rechten Auges an (Fig. 77g). Sowohl dieses wie auch frühere und die späteren Stadien werden am sichersten durch Zählung der Flossenstrahlen und der Wirbel identifiziert: A: 42—49, D: 57—68, Vert: 11 (12) + 19—20.



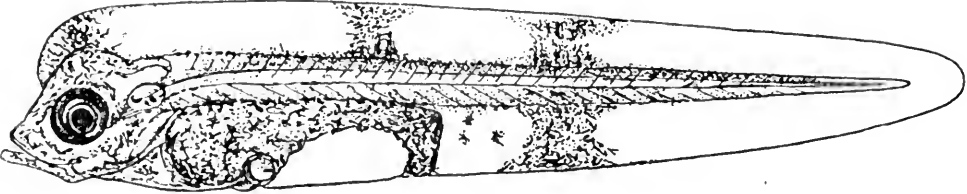
a



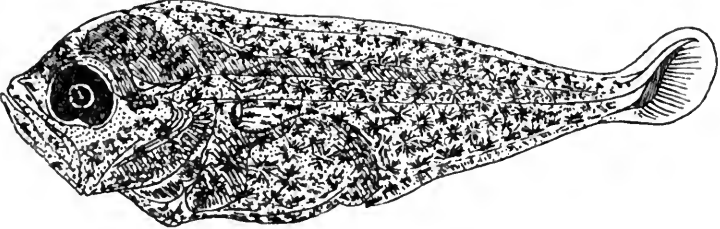
b



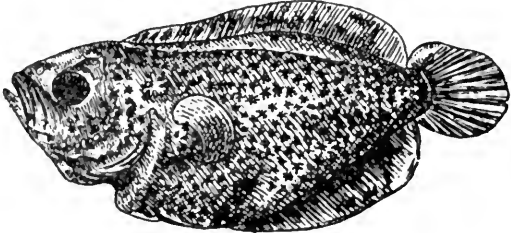
c



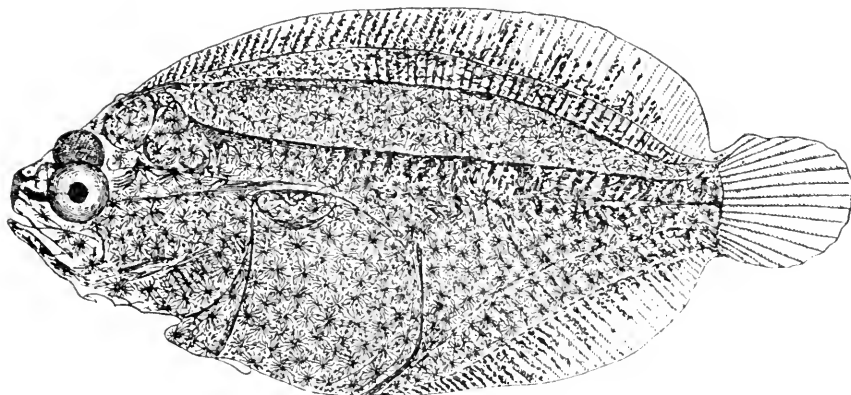
d



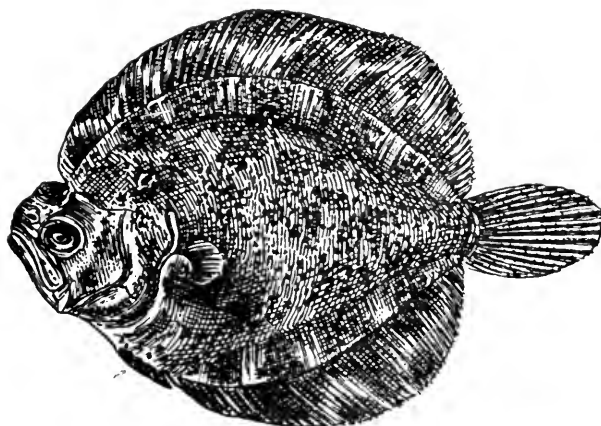
e



f



g



h

Fig. 77. *Rhombus maximus* L.

- a) Jugendlicher Embryo vom 25. 6. 90, planktonisch, irische Westküste. Durchm. 1,10 mm.  
Pigment schwarz.
- b) Embryo, 4 Tage älter als voriger, ebendaher. Pigment schwarz und rotbraun.  
a und b nach Holt l. c. 1891.
- c) Larve eben ausgeschlüpft, 2,8 mm lg. vom 18. 6. 95. Helgoland. } Pigment schwarz  
d) „ mit resorbiertem Dotter, 4,8 mm lg. vom 24. 6. 95. „ } und rotbraun.  
c und d nach Ehrenbaum.
- e) Larve aus der Nordsee, 5,5 mm lg. (im Präparat); nach Holt l. c. 1899.
- f) Larve aus den dänischen Belten, 10 mm lg.; nach Petersen.
- g) Larve mit beginnender Asymmetrie vom 19. 7. 95. Helgoland. 12,7 mm lg. nach Ehrenbaum.
- h) Stadium der Metamorphose mit Auge auf der Kante aus den dänischen Gewässern  
21 mm lg. nach Petersen.  
Pigment: schwarz, orange gelb und silberweiß.\*)

\*) Die charakteristische Verteilung des Pigments ist bei der Reproduktion zum Teil verloren gegangen.

Spätere Stadien der Metamorphose (Fig. 77h) werden in sehr wechselnden Größen bis zu 27 mm Länge, bisweilen auch noch wesentlich größer, planktonisch angetroffen. Die Bewaffnung des Kopfes nimmt mit der Weiterentwicklung eher ab als zu. Die Pigmentierung ist äußerst variabel, aber meist sehr dunkel, auf der rechten Körperseite allmählich verblassend, bisweilen auch in Streifen angeordnet, aber niemals in so regelmäßigen Querbändern wie beim Glattbutt. Neben schwarz findet sich orange gelbes Pigment und eine Anzahl rundlicher silberweißer Flecken, die über die Region der Flossenträger und den eigentlichen Körper verteilt sind. Die Schwimmblase ist groß und meist sehr deutlich.

### **Rhombus laevis Rondel.**

(syn: *Pleuronectes laevis* L., *Pleuronectes rhombus* L., *Bothus rhombus* Jord. Gilb. *Pleuronectes passer* Gronov., *Rhombus barbatus* Risso.)

1888. Raffaele, F. Mitteil. a. d. zool. Station Neapel VIII. p. 48—49 tav. IV, 8. 11. 12. 15. 18.
- 1890/4. Marion, A. F. Annales d. mus. d'hist. nat. d. Marseille T. IV. pl. II fig. 20 (irrtümlich als *Trigla* bezeichnet).
1891. Mc Intosh, W. C. 9<sup>th</sup> ann. rep. fish. board. f. Scotld. pt. III. p. 317 pl. XIII, 1—3.
1892. Mc Intosh, W. C. 10<sup>th</sup> ann. rep. fish. board. f. Scotld. pt. III p. 294 pl. XIV, 9. XV, 1. XVI, 14—18.
1893. Canu, E. Annales d. l. station aquicole de Boulogne s. m. vol I. p. 132 pl. XI, 1—4.
1894. Petersen, C. G. J. 4<sup>th</sup> rep. Danish biol. station p. 43—44, 131 ff. tab. I, 5—8.
1897. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. II. S. 291—7, Taf. VI, 22—24.

Der Glattbutt hat eine ähnliche Verbreitung wie der Steinbutt. Auch er geht nordwärts bis Bergen, in der Ostsee aber ostwärts nicht über Schonen und Mecklenburg hinaus. Besonders häufig ist er im Kattegat.

Die Laichzeit fällt ein wenig früher als die des Steinbutt. Für das Gebiet der Nordsee kommen die Monate März bis August in Betracht, besonders jedoch Mai bis Juli.

Die Eier sind 1,24 bis 1,50 mm groß (wahrscheinlich auch noch kleiner) und von denen der *Trigla*-Arten schwer zu unterscheiden; doch ist ihre Ölkugel wie bei den Eiern aller *Rhombus*-Arten verhältnismäßig klein und mißt nur 0,21 bis 0,25 mm.

Bei Embryonen von 5 Tagen, welche etwa die Hälfte des Dotters umspannen, machen sich die ersten Spuren von Pigment bemerkbar: sehr wenig schwarz und ein über das ganze Ei gleichmäßig verbreiteter gelblicher Schimmer, der von dem Auftreten zahlreicher dichter gelber Pigmentzellen auf Dotter und

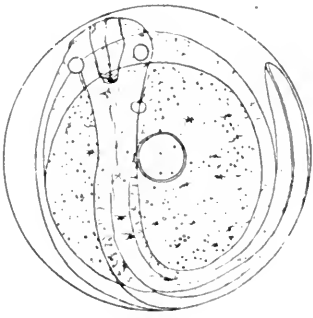
Embryo herrührt. Das Pigment vermehrt sich nun sehr schnell. Zwei Tage später (Fig. 78 a) sind schon zahlreiche schwarze und gelbe Chromatophoren sehr deutlich, und in der Folge nimmt dieses Pigment eine solche Intensität an, daß es darin die Embryonen der meisten anderen Arten übertrifft und sich dadurch schon dem unbewaffneten Auge verrät (Fig. 78 b). Neben dem ursprünglich vorhandenen schwarz und gelb, bemerkt man kurz vor dem Ausschlüpfen auch orangerote und bräunliche Farbtöne, die alle sehr brillant sind.

Die ausschlüpfende Larve (Fig. 78 c) ist etwa 4 mm groß und zeigt das Pigment in derselben Dichtigkeit und Brillanz wie der weitentwickelte Embryo. Die Verteilung auf Körper der Larve und Flossen ist sehr ähnlich wie beim Steinbutt; nur ist beim Glattbutt auch der Dottersack dicht mit Pigment umgeben. Die Ölkugel liegt ebenso wie beim Steinbutt am ventralen Rande oder am hinteren Ende des Dotters; die Augen sind zunächst noch nicht dunkel und der After liegt unweit des hinteren Dotterrandes etwa in der Mitte des Körpers.

Während der Resorption des Dottersackes vergrößert sich die Larve nicht wesentlich; das vordere Ende der Rückenflosse wölbt sich über dem Kopf stärker, ebenso wie beim Steinbutt, und die Pigmentierung dieses Teils tritt deutlicher hervor. Die Schwimmblase wird deutlich und das schwarze Pigment erscheint im Peritoneum besonders dicht. Das Schwanzende bleibt frei von Pigment (Fig. 78 d).

Die unmittelbar folgenden Stadien des Glattbutts sind wenig bekannt, obwohl sie durch die Beibehaltung der charakteristischen Pigmentverteilung leicht erkennbar sind. Eine 6,6 mm lange Larve vom 18. 8. 98 (Fig. 78 e) zeigt eine fast gleichmäßig über den Körper der Larve verteilte gelbe Grundfarbe nebst schwarzen Chromatophoren. Beide strahlen nur in einer auf der Mitte des postanaln Körperabschnittes liegenden Region auf die Flossensäume aus. Die Ausbildung der Flossenstrahlen nimmt eben ihren Anfang, am deutlichsten in der hypuralen Schwanzflosse; die Urochorda verläuft noch fast völlig gestreckt. Die Bewaffnung des Hinterkopfes und des Kiemendeckels mit Dornen ist ziemlich kräftig. Die Schwimmblase ist groß und deutlich, die Brustflossen klein und zart und ohne Strahlen. Auch bei den nächstfolgenden Stadien ist die Pigmentverteilung höchst typisch und bietet das beste Mittel zur Erkennung der Larven.

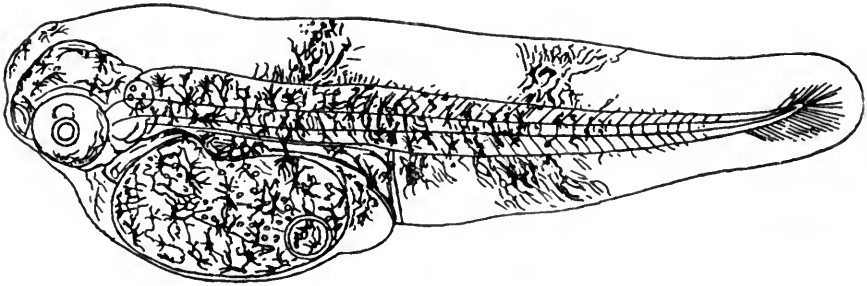
Eine 9 mm lange Larve (Fig. 78 f) zeigt die Anordnung des Pigments im wesentlichen in völliger Übereinstimmung mit den jüngeren Stadien (Fig. 78 c und d), während der eigentliche Körper der Larve fast gleichmäßig mit Pigment bedeckt ist, greift letzteres auf die Flossensäume nur an 4 bestimmten Stellen über, wie aus der Fig. 78 f erhellt. Der Schwanz, in welchem die Urochorda schon ziemlich stark aufgebogen ist, bleibt pigmentfrei; die Flossenstrahlen in den unpaaren Flossen sind nahezu vollzählig ausgebildet, die Zahl der Wirbel ist genau kontrollierbar. Alles weist auf die Verhältnisse des ausgebildeten Tieres hin: A: 54—61, D: 73—83, Vert: 10—11 + 24—25. Im oberen und vorderen Teil des dunklen Eingeweidetasches ist die Anlage der



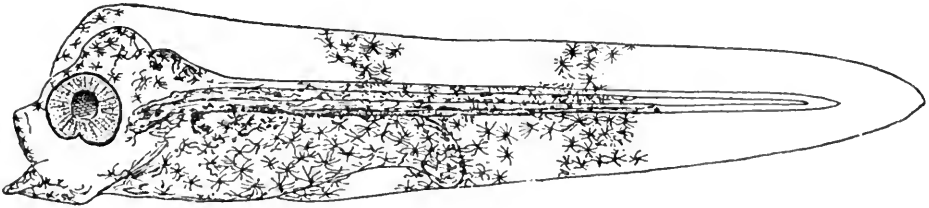
a



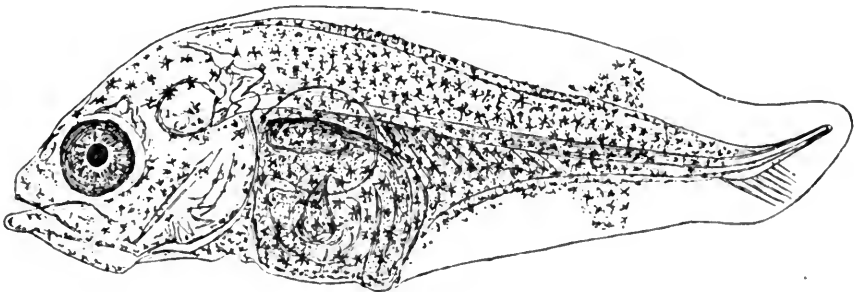
b



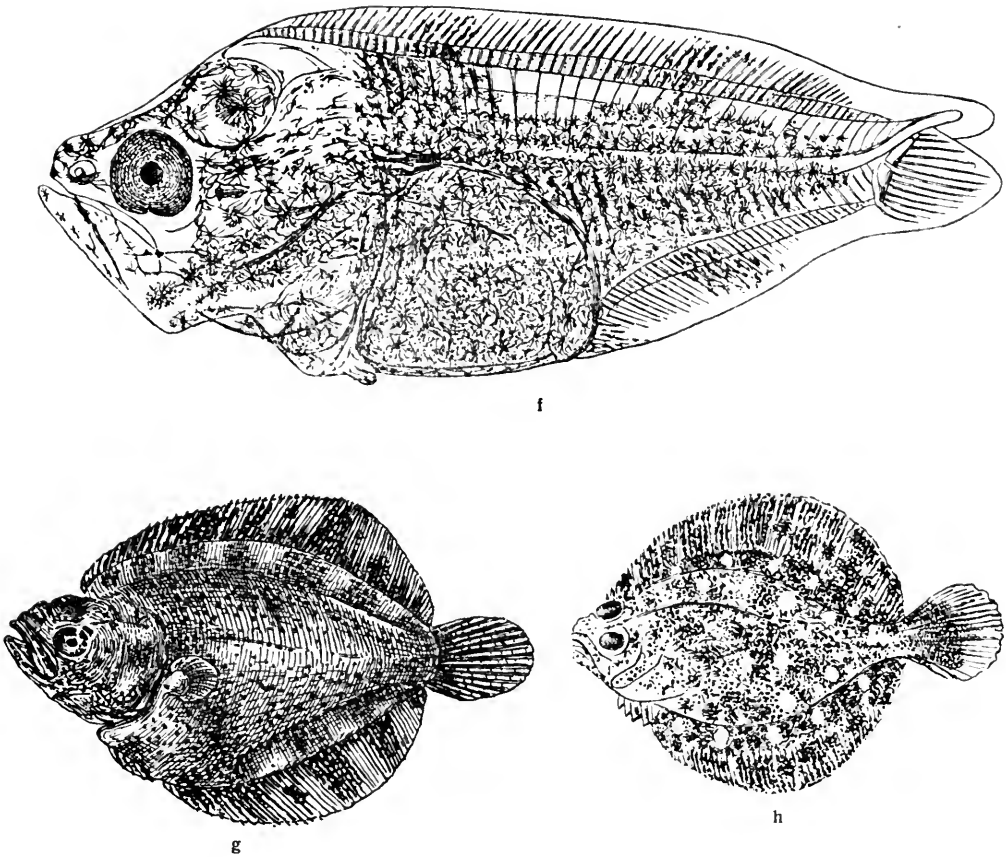
c



d



e

Fig. 78. *Rhombus laevis* Rondel.

- a) Embryo von 7 Tagen künstlich befruchtet bei Aberdeen vom 29. 5. 92. Eidurchm. 1,33 mm.  
Pigment: schwarz und gelb nach Mc Intosh l. c. 1892.
- b) Embryo von 2 Wochen künstlich befruchtet, schottische Küste vom 15. 5. 91. Eidurchm. 1,41 mm; Pigment: schwarz, gelb und orange; nach Mc Intosh l. c. 1891.
- c) Larve 1 Tag alt vom 2. 3. 90, ca. 4 mm lg., Marseille; nach Marion.
- d) Larve mit resorbiertem Dottersack, 4,5 mm lg., vom 3. 6. 94, Helgoland; nach Ehrenbaum.  
Pigment bei c und d wie vorher.
- e) symmetrische Larve 6,6 mm lg. vom 18. 8. 98 bei Helgoland. Original.
- f) symmetrische Larve mit Flossenstrahlen 9 mm lg. Helgoland; nach Ehrenbaum.
- g) asymmetrische Larve 19 mm lg. dänische Gewässer. Pigment: schwarz, orangegelb und silberweiß; nach Petersen.
- h) asymmetrische Larve mit veränderter Anordnung des Pigments, 28 mm lg., März 1885 von Neapel; nach Raffaele.

Schwimmlase sichtbar. Die Bauchflossen sind klein, treten aber durch ihre Pigmentierung deutlich hervor. Auf dem Kiemendeckel ist ein schwacher Besatz von dornigen Spitzen bemerkbar.

Im weiteren Verlauf der Entwicklung kommt nun die Asymmetrie zum Durchbruch, indem das rechte Auge anfängt langsam aufzurücken,

und zugleich erfährt die Pigmentierung eine erhebliche Verstärkung, indem zwischen den schon vorhandenen Pigmentausstrahlungen auf den unpaaren Flossen neue Ansammlungen eingeschoben werden (Fig. 78 g). Hierdurch erhält die Pigmentierung des Fischchens ein verändertes aber höchst charakteristisches gebändertes Aussehen, welches die Art leicht kenntlich macht und namentlich vom Steinbutt unterscheidet, mit dem diese Stadien vergesellschaftet angetroffen werden. Aus den 2 oberen und 2 unteren Ausstrahlungen werden zunächst 5 obere und 3 untere und später 7 obere und 4—5 untere. Neben dem dunklen Pigment ist gelbes und gelbrotes Pigment vorhanden und ziemlich gleichmäßig über den ganzen Körper verstreut; außerdem bemerkt man zwischen den dunklen Pigmentbändern und im Verlauf der Seitenlinie eigentümliche silberweiße, blaugrün irisierende Flecke. Auf dem Kiemendeckel sind mehrere Reihen Dornen vorhanden, und ebenso sind jederseits hinter der Otocyste und auf der Crista über dem linken Auge einige dornige Spitzen sichtbar. Die Brustflossen entbehren noch lange Zeit der Strahlen, wenn die Strahlen in den anderen Flossen längst ausgebildet sind. Während der Metamorphose wachsen die jungen planktonischen Fischchen von 12 bis 26 mm und darüber heran; das Pigment der rechten Seite, welches beim 15 mm langen Tier noch ebenso ausgeprägt ist wie auf der linken Seite, tritt später mehr und mehr zurück.

Die ältesten planktonischen Stadien zeigen eine gegen die jüngeren völlig veränderte Anordnung des Pigments (Fig. 78h). Die Gliederung in Bänder ist völlig geschwunden; die Färbung ist schwarz, weiß, chrom- und orange-gelb; charakteristisch ist eine Anzahl ovaler weißer Flecke, von denen 7 in der Region der dorsalen, 5 in der der ventralen Flossenträger und einige weitere auf dem Körper und auf der Schwanzwurzel liegen. Im allgemeinen ähnelt die Pigmentierung sehr derjenigen gleichgroßer Steinbutt.

### **Lepidorhombus whiff (Penn.) Walb.**

(syn: *Pleuronectes whiff* Walb., *Pleuron. megastoma* Donovan., *Rhombus megastoma* Yarr., *Zeugopterus megastoma* Coll., *Lepidorhombus megastoma* Coll., *Arnoglossus megastoma* Day.)

1892. Mc Intosh, W. C., 10<sup>th</sup> annual rep. fish. board f. Scotld. pt. III. p. 292—4 pl. XVI, 1—10.  
 1893. Holt, E. W. L., Transact. Roy. Dublin soc. 2. s. vol. V. p. 71—4. pl. VII, 56 pl. XV, 116—118.  
 1904. Petersen, C. G. Joh. Beretning fr. d. danske biolog. station XII. (1902 u. 3) p. 28—30 pl. I Fig. 9 u. 10.

Dieser Fisch lebt besonders im tiefen Wasser rings um die britischen Küsten herum und weiter südlich; an den norwegischen Küsten ist er nordwärts bis zum Trondhjem-Fjord beobachtet; bei Island ist er häufig, im Skagerrak findet er sich selten, in der östlichen und südöstlichen Nordsee scheint er zu fehlen.



Die Laichzeit fällt an der irischen Küste in die Monate März, April und Mai; an der schottischen Ostküste wurde Ende Mai die künstliche Befruchtung mit Erfolg ausgeführt. Die Eier haben einen homogenen Dotter, sind 1,07 bis 1,22 mm groß und enthalten eine klare Ölkugel von 0,25 bis 0,30 mm. Auf der Innenfläche der Eihaut ist ein feines Maschenwerk von unregelmäßig verlaufenden Fältchen sichtbar.

Die Entwicklung der Eier nahm Ende Mai nur 5—6 Tage in Anspruch; es entsteht ein allmählich sich vergrößernder perivitelliner Raum, und schon am 3. Tage umspannt der Embryo die Hälfte des Dotters; gleich darauf erscheinen die ersten Pigmentzellen, die sich noch am selben Tage besonders in der Umhüllung der Ölkugel und im Schwanzteile des Embryo erheblich vermehren (Fig. 79 a). Das Pigment ist während der Embryonalzeit ausschließlich schwarz.

Auch die ausschlüpfende Larve, die fast 4 mm lang zu sein scheint, besitzt ausschließlich schwarzes Pigment. Dasselbe ist ziemlich gleichmäßig über den Körper verstreut, und eine Anzahl zum Teil V förmiger Pigmentgruppen finden sich auf den Flossensäumen (Fig. 79 b); auch die ellipsoidische Ölkugel, welche am hinteren Dotterende liegt, ist von schwarzem Pigment umgeben. Die Augen sind zunächst noch farblos. Der After liegt eine Strecke vom hinteren Dotterrande entfernt.

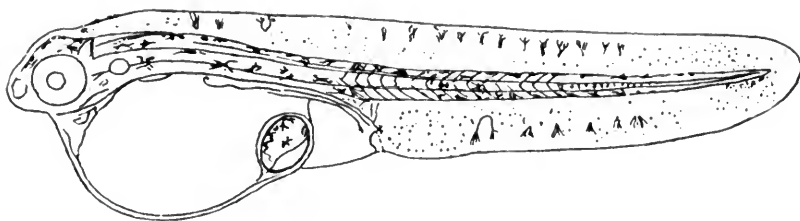
Am dritten Tage des Larvenlebens erscheint neben dem schwarzen Pigment auch gelbes und zwar besonders auf den Flossensäumen und in der hinteren Körperhälfte (Fig. 79 c). In der Folgezeit werden die Augen tiefschwarz und der Dotter nebst der Ölkugel schwindet.

Die nächstfolgenden Entwicklungsstadien sind nicht bekannt.

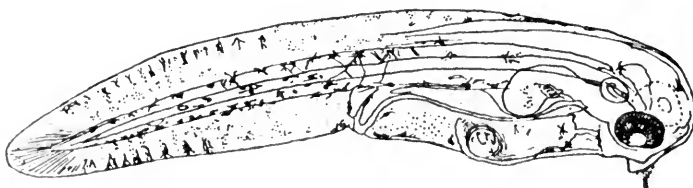
In neuester Zeit hat Petersen aus dem vom dänischen Forschungsdampfer „Thor“ gesammelten Material einige Entwicklungsformen beschrieben, die von ihm anscheinend mit Recht zu *Lepidorhombus whiff* gestellt worden sind. Diese Fischchen wurden am 11. September 1903 bei den Shetlands-Inseln in 64 Faden Tiefe mit dem Jungfischtrawl gefangen; sie waren noch glashell und trotz des frühen Entwicklungsstadiums, das sie repräsentierten, 13 und 14 mm lang. Sehr charakteristisch für sie ist das Vorhandensein von Dornen über der Otocyste, wie sie ähnlich auch bei *Zeugopterus punctatus* vorkommen, der aber in der angegebenen Größe seine Verwandlung in der Regel schon durchgemacht hat. Derartige Dornen auf der Otocyste fanden sich auch bei einigen frühen Bodenstadien von 27—32 mm Länge, welche bei Island in 120 bis 400 m Tiefe gefangen wurden, und welche unter anderem auch durch ihre Flossenstrahlen D:90—96 A:72—74 auf die Zugehörigkeit zu *L. whiff* hinwiesen. Da diese Exemplare im Hinblick auf den embryonalen Charakter ihrer Brustflossen das planktonische Leben erst eben absolviert haben konnten, so steht obige Bestimmung von Petersen in einem erheblichen Widerspruch zu den Angaben von Holt, der (l. c. Fig. 116) ein frühes Bodenstadium von angeblich *L. whiff* abgebildet hat, welches mit anderen ähnlichen am 19. August 90. an der irischen Westküste gefangen, erst 19 mm lang war und trotzdem in den Brustflossen die Charaktere der abgeschlossenen Metamorphose



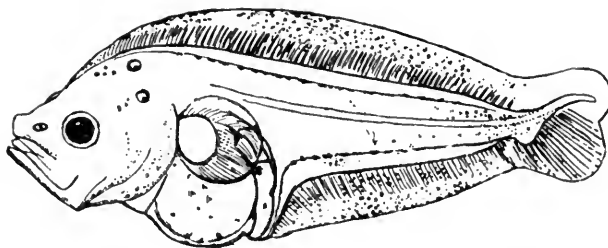
a



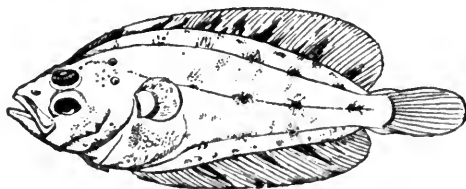
b



c



d



e

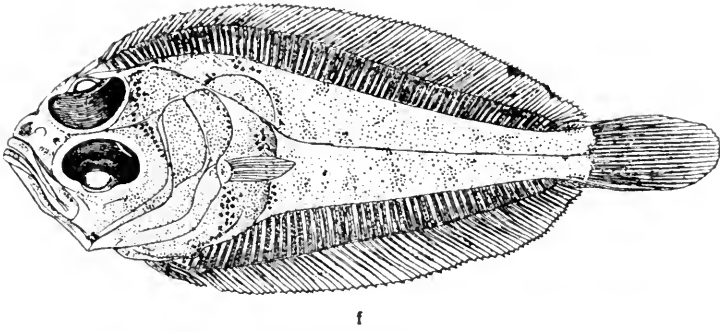


Fig. 79. *Lepidorhombus whiff* (Penn) Walb.

- a) Embryo vom 3. Tage, künstl. befruchtet vom 30. 5. 92; Aberdeen.  
 b) Larve aus diesen Eiern, 2 Tage alt vom 3. 6. 92, ca. 4 mm lang.  
 Pigment bei a und b nur schwarz.  
 c) Larve einige Tage alt. Aus derselben künstlichen Zucht, vom 7. 6. 92. Pigment schwarz und gelb.  
 a—c nach Mc Intosh.  
 d) Larve vom 11. 9. 03, 14 mm lang; Shetlandsinseln  
 e) Jungfisch von 29 mm Länge im Sommer bei Island gefangen } nach Petersen.  
 f) (?) Jungfisch vom 19. 8. 90, 19 mm lang. Frühes Bodenstadium von der irischen Küste, möglicherweise *Lepidorhombus boscii* (Risso); nach Holt.

aufwies. Petersen ist geneigt, die von Holt beschriebenen Formen zu der verwandten Art *Lepidorhombus boscii* (Risso) zu stellen, mit der sie auch in den Körperformen einige Ähnlichkeit haben sollen. Es bleibt dabei jedoch zu bedenken, daß *L. boscii* zwar von einigen Expeditionen südlich von Irland in nicht unbedeutenden Mengen aufgefunden worden ist (cf. Günther in *Annals a. magazine nat. hist.* IV. 1889 p. 418), daß Holt sie aber auf seinen Untersuchungsfahrten trotz spezieller Aufmerksamkeit vermißt hat. (*Scient. transact Roy. Dublin soc.* 2. s. V. (1895) p. 486).

Unsre Kenntnis der Entwicklungsformen von *Lepidorhombus whiff* ist also einstweilen noch lückenhaft. An einer Anzahl von erwachsenen Exemplaren, welche bei Island gefangen wurden, habe ich folgende Formel für Flossenstrahlen und Wirbel bestimmt: D: 85—96, A: 67—75, Vert: 10+32—33.

## Gruppe der Zwergbutt.

In den nordischen Gewässern kommen drei Arten von kleinen Plattfischen vor, die von den Engländern mit dem gemeinsamen Namen *topknots* bezeichnet werden; man könnte sie deutsch am passendsten Zwergbutt nennen. Sie gehören zwei verschiedenen Gattungen an und heißen

- Zeugopterus punctatus* (Bl.)  
*Scophthalmus norvegicus* (Gthr.)  
*Scophthalmus unimaculatus* (Risso).

Die Jugendformen dieser Arten sind zum größten Teil nicht so gut bekannt, daß eine Unterscheidung sicher gelingt. Die nicht gleichmäßige Verbreitung der drei Arten bildet nur ein unzuverlässiges Hilfsmittel für die Zuweisung der Larvenformen, da die Fische sich durch ihre Kleinheit und ihre Lebensgewohnheiten dem Fange entziehen und man über ihre Häufigkeit wenig genaues sagen kann. Von den Formen der Gruppe *Rhombus* und *Platophrys* unterscheiden sie sich durch den Mangel einer Schwimmblasen-Anlage, von *Lepidorhombus whiff* durch eine geringere Zahl von Wirbeln, speziell von Schwanzwirbeln. Die beiden *Scophthalmus*-Arten unterscheiden sich von *Zeugopterus punctatus* durch eine geringere Zahl von Strahlen in den unpaaren Flossen, können aber von einander (in ihren Jugendstadien) bisher nicht unterschieden werden.

### **Zeugopterus punctatus (Bl.)**

(syn: *Pleuronectes punctatus* Bl., *Rhombus punctatus* Gthr., *Pleur. hirtus* Abildg. *Zeugopterus hirtus* Gottsche.)

1890. Mc Intosh, W. C. and E. E. Prince. Transact. Roy. soc. Edinburgh XXXV. p. 852, pl. I, 6. pl. XIX, 1. (?)
1893. Holt, E. W. L., Transact. Roy. Dublin. soc. 2. s. vol. V. species X, p. 96, pl. II, 17—21 (?) species XI, p. 99, pl. VIII, 62—64 (?), species XIV, p. 111, pl. XII.
1894. Mc Intosh, W. C., 12<sup>th</sup> annual rep. fish. board f. Scotld. pt. III. p. 222, pl. IV, 1—4 (?)
1894. Cunningham, J. T., Journ. M. B. assoc. n. s. vol. III. p. 202—5.
1894. Petersen, C. G. Joh., IV<sup>th</sup> rep. Danish biol. station p. 135, pl. II, fig. 15.
1899. Holt, E. W. L., Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille, vol. V, 2. p. 70—74, pl. VIII, fig. 90 und 91.
1904. Petersen, C. G. Joh., Beretning fr. d. danske biol. station XII. p. 24, fig. 1—5.

Dieser von den Engländern als „*Müllers topknot*“ bezeichnete kleine Fisch ist am verbreitetsten an den britischen Küsten, besonders auf felsigem Grunde; er kommt aber auch sonst an den atlantischen Küsten Europas von der Biscaya bis nach Trondhjem vor; auch im Kattegat und südwärts bis zum Sund ist er beobachtet.

Die Laichzeit scheint sich vom April bis in den Juni auszudehnen, dauert aber vielleicht auch bis zum August und beginnt bei Plymouth und südlicher schon im März.

Die Eier sind 1,00 bis 1,07 mm groß mit homogenem Dotter und einem Öltröpfchen von 0,18 bis 0,20 mm. Es sind die größten unter den Eiern der *topknot*-Arten, und dies ist sicher, da Mc Intosh und Prince sie direkt vom laichreifen Weibchen gewinnen konnten. Indessen ist die künstliche Befruchtung niemals ausgeführt worden, und daher ist das Aussehen der Embryonen und der jüngsten Larven nicht sicher bekannt. Es kann sein, daß

die von Mc Intosh abgebildeten (l. c. pl. IV, 1—4) Formen hierher gehören oder vielleicht noch wahrscheinlicher die von Holt (l. c. 1893) als Sp. X, XI und XIV bezeichneten und abgebildeten.

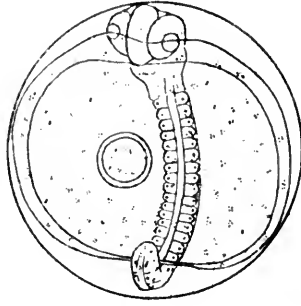
Mit etwas größerer Wahrscheinlichkeit kann erst eine 4,5 bis 5 mm lange Larve, die Holt im Mai 1897 bei Plymouth fing (Fig. 80c) hierher gerechnet werden. Dieselbe besitzt ein höchst charakteristisches streifig angeordnetes gelbes und schwarzes Pigment, namentlich auf den Flossensäumen, und zwei nicht minder charakteristische große Dornen, die auf dem Periotikum stehen.

Dieselben Merkmale haben auch ältere Larven von 5,9 und 10,6 mm Länge, welche Holt im Mai 1891 in den irischen Gewässern, und von 11 mm und darüber, welche Cunningham Anfang Mai am Strande bei Plymouth erbeutete. Die letzteren hatten wohl ihr pelagisches Leben schon absolviert. Die beiden ersteren (Fig. 80d--f) zeigen besonders ausgeprägt die streifige Anordnung des gelben und schwarzen Pigments auf den Flossen und auch die Stellung der beiden großen Dornen jederseits hinter der Otocyste (Fig. 80f), zu denen sich noch ein weiterer sehr kleiner Dorn über und hinter den Augen gesellt hat. Bei der 10,6 mm langen Larve sind auch die Flossenstrahlen schon größtenteils ausgebildet. Dies ist aber bei den von Cunningham beobachteten Formen in noch höherem Maße der Fall, so daß dieser Forscher für das eine Individuum die Zahl der Strahlen zu D: 90, A: 69 bestimmen konnte. Er findet, daß sowohl diese hohen Strahlensahlen als auch die Form der von ihm beobachteten Fischchen am besten für die Zugehörigkeit zu *Zeugopt. punctatus* passen.

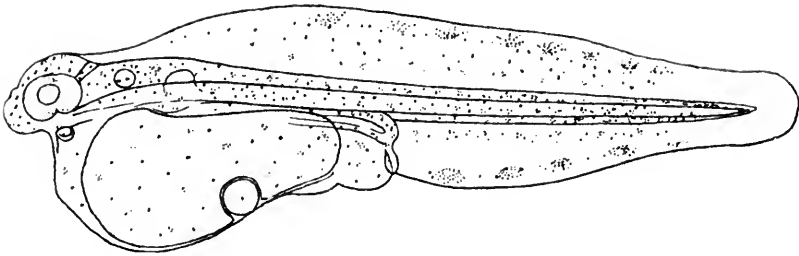
Dasselbe muß ich von einem Exemplar im späten Stadium der Metamorphose sagen, welches am 19. August 1902 von uns am Nordrand der Gr. Fischerbank (auf der deutschen Termin-Station 6) gefangen und von mir genauer untersucht wurde (Fig. 80g). Dasselbe war vorzüglich erhalten, maß im Präparat 11,7 (also frisch etwa 12,8) mm. Die Strahlensahl betrug D: 90, A: 71, die Wirbelzahl Vert.: 10+26. Alle diese Zahlen passen am besten auf *Zeug. punctatus*. Auch für die Wirbel scheint dies der Fall zu sein, da A. W. Malm (Göteborgs och Bohusläns fauna p. 519) bei zwei erwachsenen Fischen dieser Art 10+26 und 11+25 zählte (während Günther allerdings 12+25 angibt).\*) Als sehr charakteristisch muß im Hinblick auf die jüngeren Stadien (Fig. 80d und e) auch die Verteilung des Pigments auf den unpaaren Flossen angesehen werden. Leider konnte das Vorhandensein der Dornen auf dem Epitotikum nicht mehr sicher ausgemacht werden, da das Fischchen erst als Balsampräparat untersucht wurde. Dennoch scheinen diese Dornen vorhanden zu sein, aber verhältnismäßig nicht mehr so groß und auffallend, wie bei den jüngeren Entwicklungsstadien.

Das eben beschriebene Exemplar weicht in der Gesamterscheinung ziemlich stark ab von einigen anderen Individuen, welche etwa dasselbe Entwicklungsstadium repräsentieren und neuerdings auch für *Zeug. punctatus* in Anspruch genommen sind. Eins derselben von 11 mm Länge (D: ca. 87, A: ca. 62), welches Ende August an der schottischen Küste gefangen wurde, ist zuerst von Mc Intosh und Prince abgebildet (l. c. pl. XIX, 1) und als *Rhombus*

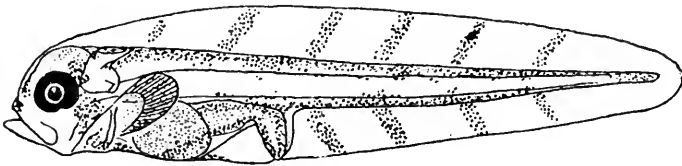
\*) Petersen [l. c. 1904] gibt für ein Exemplar 9+25 Wirbel an.



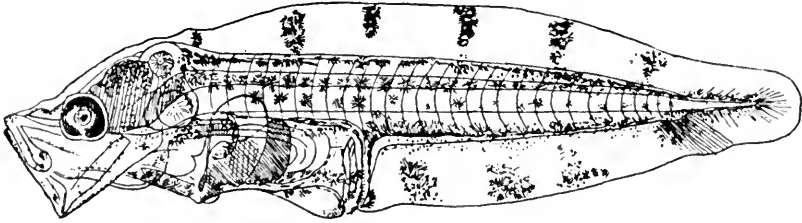
a



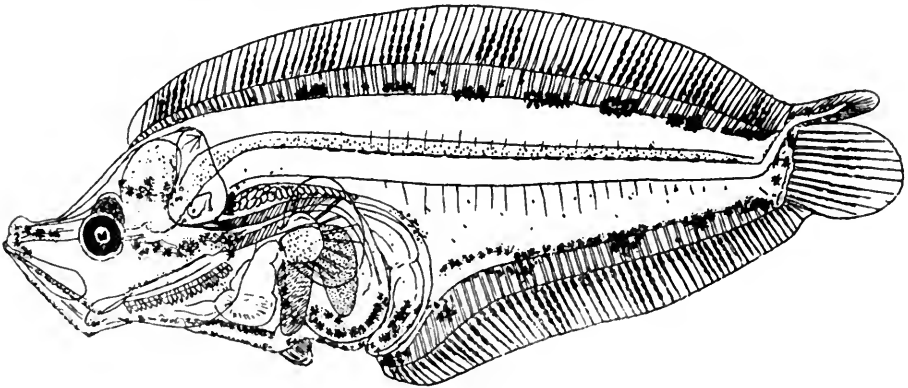
b



c



d



e



*maximus*, später in dem Handbuch von McIntosh und Masterman (p. 351 pl. XIV, 8) als „*topknot*“ bezeichnet worden. Das zweite ca. 10 mm lange Fischchen wurde von Holt am 12. Oktober 97 an der irischen Küste in ziemlich beschädigtem Zustande gefangen (D: 98, A: 73) und ist von Petersen (l. c. 1904 Fig. 4) in einer kombinierten Abbildung (unter Benutzung der ersterwähnten Figur von Prince) festgehalten worden. Diese Entwicklungsformen besitzen deutliche Dornenpaare in der Gehörgegend und eine sehr auffallende Pigmentierung, welche in zahlreichen quer über die Flossen und zum Teil auch über den Körper verlaufenden dunklen Streifen besteht (Fig. 80 h). Außerdem sehen sie nach Petersen einem Jungfisch von *Zeug. punctatus* sehr ähnlich, welcher — nur 9,5 mm lang — von Holt am 11. 6. 01 am Grunde gefangen wurde und von Petersen (l. c. 1904 Fig. 5) abgebildet ist.

Die erhebliche Abweichung dieser beiden Entwicklungsformen von der vorerwähnten in Fig. 80 g abgebildeten Larve, welche auch in einer gewissen Größen-Differenz zum Ausdruck kommt, bedarf noch weiterer Aufklärung unter Zuhilfenahme neuen Materials.

### **Scophthalmus norvegicus (Gthr.)**

(syn: *Pleuronectes cardina* Fr., *Rhombus cardina* Nilss., *Rhombus norvegicus* Gthr., *Zeugopterus norvegicus* Coll., *Lepidorhombus norvegicus* Coll.)

1892. Cunningham, J. T., Journal M. B. association 2. s. vol. II, p. 325—7.  
 1893. Holt, E. W. L., Scient. trans. Roy. Dublin soc. 2. s. vol V. species XIII. p. 104—111, pl. XI (gehören vielleicht zum Teil hierher).  
 1894. Petersen, C. G. Joh., IV<sup>th</sup> rep. Danish. biol. station p. 135, pl. II, Fig. 16.  
 1897. Ehrenbaum, E., Wissenschaftl. Meeresunters. Abt. Helgoland, Bd. II. S. 317.  
 1900. Heincke, Fr. und E. Ehrenbaum, Ebenda, Bd. III. S. 232.  
 1904. Petersen, C. G. Joh., Beretning fr. d. danske biologiske station XII p. 24—30, pl. I. Fig. 8 (Fig. 6 u. 7?).

Dieser als „*Ekströms topknot*“ bezeichnete kleine Fisch ist an den norwegischen Küsten nordwärts bis zu den Lofoten nicht selten, auch im Kattegat kommt er vor, und ist bei Island beobachtet worden; neuerdings sind auch die Fundorte rings um die britischen Küsten herum sehr vermehrt worden, wenschon er im südlichen Teil derselben nicht so häufig zu sein scheint wie *Sc. unimaculatus*. Bei Helgoland ist er ziemlich zahlreich und da die beiden verwandten Formen hier zu fehlen scheinen, so konnten die Entwicklungsformen mit ziemlicher Sicherheit bestimmt werden.

Die Laichzeit dauert bei Helgoland von Mitte April bis Mitte August. Die Größe der Eier beträgt 0,72 bis 0,92 mm, die der verhältnismäßig sehr kleinen Ölkugel 0,094 bis 0,157 mm. In der Gefangenschaft abgelegte Eier entwickelten sich vollkommen normal und schlüpfen schon 6 Tage nach der Ablage (am 21. Mai) aus.



Im Laufe der Entwicklung erscheint sehr zartes schwarzes und hellgelbes Pigment, welches sowohl den Körper des Embryo als auch den Dotter überzieht und sehr fein verzweigt ist (Fig. 81 a) und zwar erscheint zuerst, wenn der Embryo den Dotter etwa zur Hälfte umspannt, punktförmiges schwarzes Pigment gleichzeitig auf dem Embryo und auf dem Dottersack. Beim weit entwickelten Embryo ist das Pigment im äußersten Schwanzteil an der Körperkontur etwas dichter angesammelt (Fig. 81 a u. b); auch macht sich in diesem Stadium meist eine feine netzartige Zeichnung auf der Oberfläche des Körpers und des stark verkleinerten Dotters bemerkbar. Dieselbe ist jedoch nicht immer gleich deutlich und kommt auch bei den verwandten Formen vor. Gegen Ende der Embryonalzeit ist auch auf den Flossensäumen und namentlich am Rande derselben die Pigmentierung sehr ausgeprägt. Die an und für sich kleine Ölkugel verkleinert sich im Laufe der Entwicklung noch weiter.

Die ausschlüpfende Larve ist nur 2,52 bis 2,76 mm lang. Die verkleinerte Ölkugel liegt gewöhnlich in der Mitte des ventralen Dotterrandes. Zartes dendritisches gelbes und schwarzes Pigment überzieht den ganzen Körper der Larve mit Einschluß des Dottersackes und der Flossensäume, auf dem Rande der letzteren ist es besonders ausgeprägt. Das Schwanzende der Flossensäume bleibt pigmentfrei, dagegen ist der Körper der Larve bis in die äußerste Schwanzspitze pigmentiert. Die Augen sind noch nicht dunkel; die Brustflossenanlage ist deutlich. Der Enddarm verläuft in Gestalt eines sehr zarten Stranges zum After, der eine kleine Strecke vom Hinterrand des Dotters entfernt liegt. Die netzartige Zeichnung der Oberfläche ist wenig hervortretend. Das schwarze Pigment ist meist in Form feiner Punkte vorhanden, das gelbe in feinen Verzweigungen, die im auffallenden Licht grünlichgelb erscheinen.

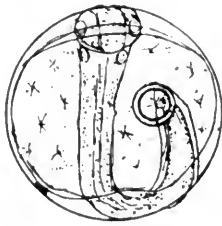
Die einen Tag alte Larve (Fig. 81 c) ist schon 3,27 mm lang, wovon etwa 2 mm auf den postanal Körperabschnitt entfallen. Der Dottersack mit der Ölkugel ist wesentlich verkleinert, so daß der After ein erhebliches Stück vom Dotterrande abgerückt erscheint. Das Pigment ist unverändert; das punktförmige schwarze fängt an ebenfalls dendritisch zu werden; die Augen sind noch nicht dunkel und waren es auch 2 Tage später noch nicht.

Die Larve mit völlig resorbiertem Dottersack (Fig. 81 d) von 3,58 mm Länge besitzt im wesentlichen dieselben Charaktere wie die vorigen, nur tritt jetzt eine schon vorher erkennbare Zone in der Mitte des postanal Körperabschnittes durch die Pigmentierung stärker hervor. Die Augen sind dunkel, die Brustflossen deutlich; der Darm ist im Begriff, sich in eine Schlinge zu legen. Alle diese Merkmale zeigt in deutlicherer Form eine am 15. 8. 99. planktonisch gefischte Larve von 5 mm Länge (Fig. 81 e), bei der die Pigmentzone in der Mitte des 3,2 mm langen Schwanzabschnittes sehr ausgeprägt ist.

Die nächstfolgenden Entwicklungsstadien sind nicht bekannt. Es ist möglich, daß einige der von Holt (l. c.) als species XIII und als *Phrynorhombus unimaculatus?* beschriebenen und abgebildeten Formen hierhergehören; namentlich die 2 bis 3 jüngsten Stadien (Fig. 88—90 l. c.) von 5,7—6,6 mm machen wegen der stärkeren Pigmentansammlung in der Mitte des postanal

Körperabschnittes den Eindruck. Auch Petersen (1904) nimmt dies an, doch ist es ganz ungewiß.

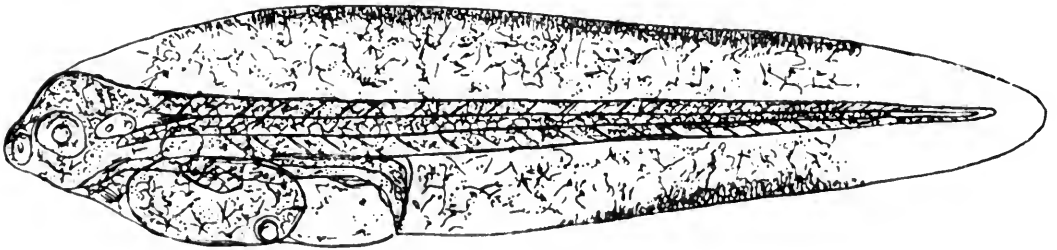
Dagegen ist eine am 14. August 1892 bei Helgoland gefischte Larve von 9 mm Länge (Fig. 81 f), welche ein frühes Stadium der Metamorphose zeigt, ziemlich sicher als hierher gehörig anzusehen, obwohl ihr die bei den jüngeren Stadien so auffällige Pigmentzone auf dem Hinterkörper fehlt. Schwarzes Pigment ist bei ihr in sehr zarten Sternen und unregelmäßig über Körper und Flossen verstreut. Dornen auf dem Epitotikum wie bei *Zeugopt. punctatus* sind hier nicht vorhanden. Das Fehlen der Schwimmblase und die geringe Körpergröße beweist, daß sie nicht zu den *Rhombus*-Arten gehört. Die Zahlen der Flossenstrahlen und der Wirbel, welche sich leicht und genau zählen lassen: A: 66, D: 80, Vert.: 10+26 weisen auf *Sc. norvegicus* hin, bei



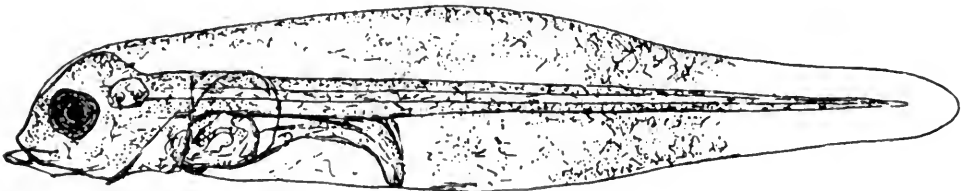
a



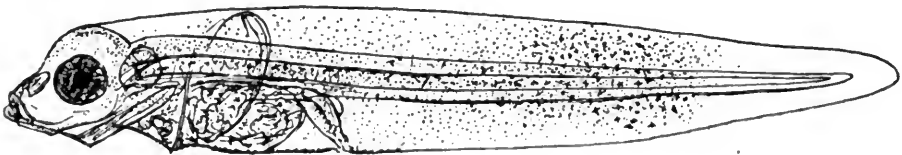
b



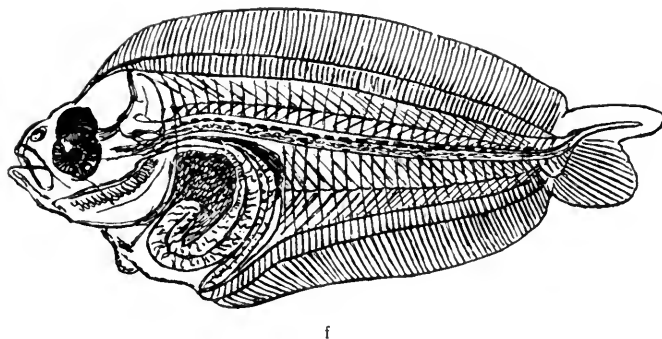
c



d



e

Figur 81. *Scophthalmus norvegicus* (Gthr.)

- a) Embryo vom 5. Tage, künstliche Zucht. 20. 5. 03.  
 b) " " 6. " " " 21. 5. 03.  
 Durchm. 0,78 mm. Pigment schwarz und hellgelb.  
 c) Larve vom 2. Tage nach dem Ausschlüpfen vom 22. 5. 03. 3,27 mm lang.  
 d) Larve mit resorbiertem Dottersack aus planktonisch gefischnem Ei, 3,58 mm lang;  
 vom 22. 7. 95.  
 e) planktonisch gefangene Larve vom 15. 8. 99. 5 mm lang.  
 Pigment bei c—d schwarz und hellgelb.  
 f) Larve in Metamorphose vom 14. 8. 92; 9 mm lang.  
 a—f) Originale von Helgoland.

welchem allgemein folgende Zahlen als charakteristisch festgestellt worden sind: A: 58—68, D: 74—83, Vert: 9—10+26. Allerdings sind die Zahlen für die Flossenstrahlen und wahrscheinlich auch die Wirbelzahl von *Sc. unimaculatus* fast genau dieselben. Aber dieser Fisch ist bei Helgoland niemals gesehen, während *Sc. norvegicus* recht oft gefangen wird.

Der deutsche Forschungsdampfer „Poseidon“ hat auf seinen Fahrten im Juli 1903 und 1904 auf der südlichen und auf der nördlichen Schlickbank mehrere planktonische linksseitige Plattfischlarven im Stadium der Metamorphose gefangen, welche allem Anschein nach ebenfalls hierher gehören. Dieselben sind 9 bis 11,5 mm lang und stimmten in bezug auf Pigmentierung sowie Wirbel- und Flossenstrahlen-Zahl mit der vorerwähnten Larve gut überein. Das Pigment ist bei den konservierten Tieren nur in unregelmäßig verstreuten zarten schwarzen Pünktchen vorhanden, die besonders dicht auf der Analflosse und in der Region der zugehörigen Flossenträger stehen. Eins der Exemplare, welches in frischem Zustande beobachtet wurde, hatte auf dem Körper eine ziemlich gleichmäßige Punktierung von chromgelb mit sehr wenig schwarz vermischt, auf den unpaaren Flossen rötliche Punkte mit dichteren schwarzen gemischt. Die Unterseite des Körpers (rechte) war ziemlich gleichmäßig rötlichgelb, chromgelb und schwarz pigmentiert, aber intensiver als die Oberseite.

Die einzelnen Exemplare zeigen folgende Zahlen: 9 mm lang, D: 75, A: 62, Vert.: 10+25. 8,3 mm lang D: 82, A: 66, Vert.: 10+26; ein drittes Exemplar von 11,5 mm Länge ist etwas beschädigt und läßt nur in der Rückenflosse 82 Strahlen, und außerdem eine Wirbelzahl von 9+26 erkennen.

Petersen (l. c. 1904) erwähnt einige anscheinend hierher gehörige Larven im Stadium der Metamorphose von ca. 10 mm Länge, welche er von Holt und von Collett erhielt, und von 11 mm Länge, welche von dänischer Seite bei den Shetlands-Inseln gefangen wurden, ferner ein frühes Bodenstadium von 13 mm Länge (l. c. Fig. 8), welches Collett an der norwegischen Küste erhielt. Bei diesem Jungfisch waren die Strahlen der Brustflossen und die Schuppen noch nicht ausgebildet.

### **Scophthalmus unimaculatus (Risso).**

(syn: *Rhombus unimaculatus* Risso, *Zeugopterus punctatus* Yarrell, *Phrynorhombus unimaculatus* Gthr., *Pleuronectes unimaculatus* Moreau, *Zeugopterus unimaculatus* Day.)

1886. Brook Geo., 4<sup>th</sup> ann. rep. fish. board f. Scotland, p. 225—6, pl. IX.  
 1892. Mc Intosh, W. C., 10<sup>th</sup> ann. rep. fish. board f. Scotland pt. III.  
 p. 274—8, pl. XIV, 2—6; 8 und 11 (?)  
 1893. Holt, E. W. L., Scient. transact. Roy. Dublin soc. 2. s. vol. V. p. 101  
 und 104 (sp. XII u. XIII), pl. VIII, 66—68, XI, 88—93 (ob alle  
 hierher gehörig?)  
 1897. Holt, E. W. L., Journal M. B. Assoc. n. s. vol. V. p. 45 u. 128.  
 1899. Holt, E. W. L., Annales d. mus. d'hist. nat. d. Marseille vol. V, 2.  
 p. 74—77, pl. VIII, 89.

Dieser als Bloch's oder Risso's *topknot* bezeichnete kleine Fisch ist rings um die britischen Inseln herum und nordwärts bis zu den Shetlands-Inseln beobachtet, an den skandinavischen Küsten jedoch bisher nicht. Er kommt auch an den französischen Küsten und im Mittelmeer vor.

Holt hat am 1. Juni 1897 an der Südwestküste Englands einige Eier künstlich befruchtet. Dieselben waren 0,90 bis 0,99 mm groß, hatten einen kleinen, perivitellinen Raum, homogenen Dotter und eine kleine bisweilen mattgelbe Ölkugel von 0,16—0,18 mm Durchmesser.

Im Laufe der Embryonalentwicklung zeigt sich schwarzes Pigment in feinen Pünktchen auf dem ganzen Körper des Embryos mit Ausnahme der Schwanzspitze und in geringerem Maße auch auf dem Dotter. Daneben wird ein diffuses hellgelbes Pigment sichtbar, welches die ganze Oberfläche des Embryos überzieht, ohne daß sich einzelne Chromatophoren unterscheiden lassen. Die Epidermis besitzt sehr kleine unauffällige Papillen.

Nach Verlauf von 4 Tagen nach der Befruchtung schlüpft eine 2,38 mm lange Larve aus, deren präanaler Körperteil 1,07 mm lang ist (Fig. 82 a). Das Öltröpfchen liegt am hinteren Rande des Dottersackes, von welchem der After eine kleine Strecke entfernt ist. Die Chorda ist mehrzeilig. Die Epidermis ist fein papillös und zeigt Spuren einer netzartigen Streifung. Das hellgelbe Pigment findet sich überall außer an der Schwanzspitze, besonders im Rumpf der Larve. Auf dem Dotter und den Flossensäumen hat es jetzt

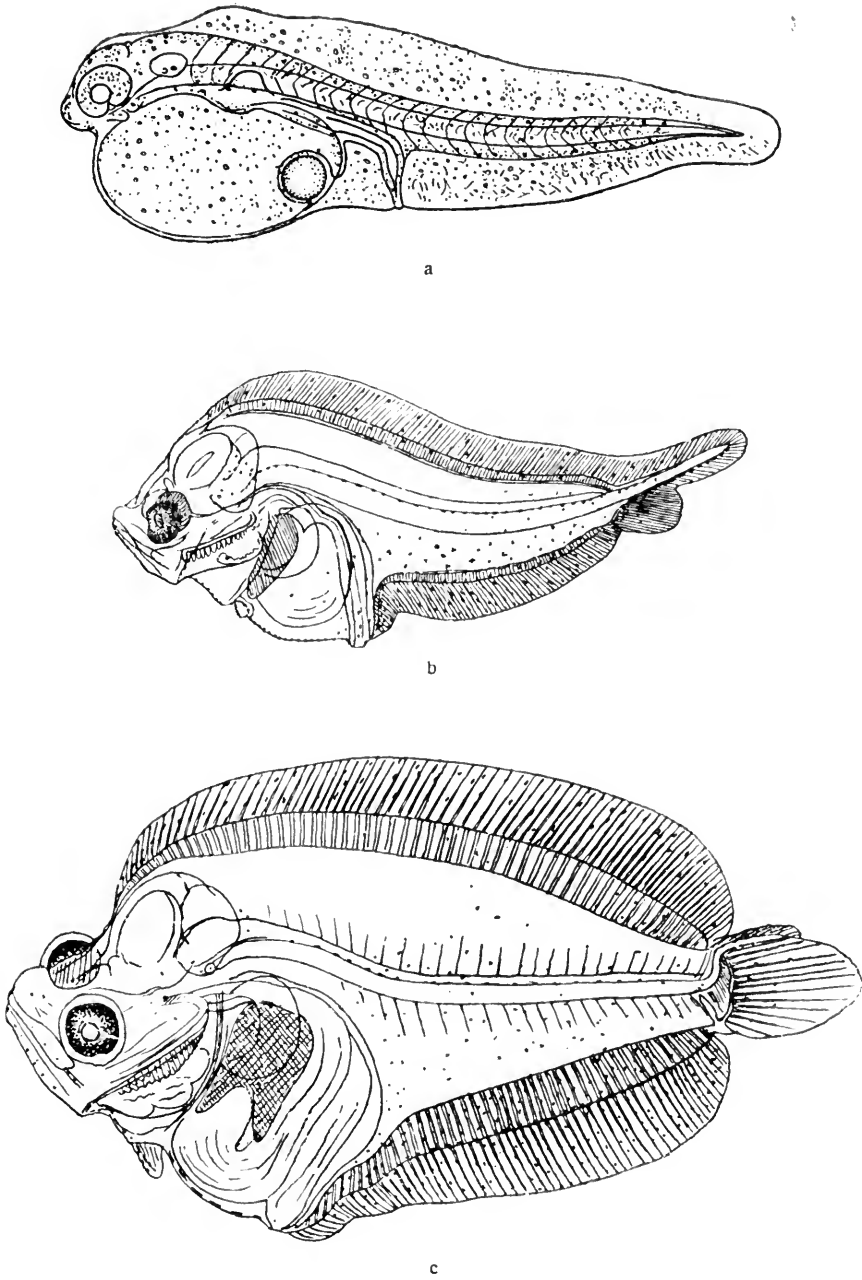


Fig. 82. *Scophthalmus unimaculatus* (Risso).

a) eben ausgeschlüpfte künstlich gezüchtete Larve vom 5. 6. 97. Plymouth; 2,38 mm lg.

Pigment zart schwarz und hellgelb, nach Holt l. c. 1899 Fig. 89.

b) Larve von der irischen Westküste; Mai 1891 ca. 7,2 mm lang } zweifelhaft ob  
 c) " " " " " " " 9,8 " " } hierher gehörig.

nach Holt l. c. 1893 Fig. 90 u. 92.

die Form isolierter dendritischer Chromatophoren angenommen. Kleine und wenig zahlreiche schwarze Pigmentpünktchen finden sich überall, im dorsalen Flossensaum jedoch nur am Rande.

Die nächstfolgenden Entwicklungsstadien sind nicht sicher bekannt. Wieweit die von Holt (l. c. 1893) abgebildeten 6 bis 9,37 mm langen Larven hierher gehören, die verschiedene Stadien der Metamorphose repräsentieren, ist nicht sicher zu unterscheiden. Man kann nur behaupten, daß sie entweder hierher oder zu *Scophth. norvegicus* gehören, vielleicht auch einige hierher, andere dorthin. Die Zahl der Flossenstrahlen, welche bei *Sc. unimaculatus* D: 70—80, A: 61—68 beträgt, bildet kein zuverlässiges Unterscheidungsmerkmal, und die Zahl und Gruppierung der Wirbel ist nicht bekannt. Das, was Holt sonst über die erwähnten Larven, speziell über die Pigmentverteilung bei ihnen sagt, paßt größtenteils auch auf entsprechende Stadien von *Sc. norvegicus*. Die äußere Form der Larven, die Lagerung der Eingeweide, die Gestalt der Leber und auch der unbestimmte Charakter der Pigmentierung (cf. Fig. 82 b u. c) würde sich auch auf *Sc. norvegicus* beziehen lassen. Dennoch tut Petersen (1904) unrecht, die Zugehörigkeit dieser Formen zu *Sc. norvegicus* als erwiesen anzunehmen.

Möglicherweise ist eine auffallend geringe Ausstattung der Augen mit schwarzem Pigment für die späteren Larvenstadien dieser Art charakteristisch. Ich beobachtete eine solche an einer Reihe von vielleicht hierher gehörenden Larven — meist im Stadium der Metamorphose — welche im August an den schottischen Küsten gefangen waren, und deren Durchsicht ich der Güte von Professor Mc Intosh zu danken habe. Diese Larven entbehrten auch des schwarzen Pigments auf dem Körper und den Flossen (speziell z. B. den Bauchflossen), wie es regelmäßig, wenn auch in unbestimmter Verteilung, bei entsprechenden Stadien von *Sc. norvegicus* vorzukommen scheint. Indessen ist es fraglich, ob *Sc. unimaculatus* an der schottischen Ostküste vorkommt oder gar häufiger ist, und deshalb können jene Larven mit dem spärlichen Augenpigment auch sehr wohl zu *Sc. norvegicus* gehören.

---

## Fam. Gadidae.

Für die Mehrzahl der Arten dieser wichtigen Familie, welche in den nordeuropäischen Meeren eine so große Rolle spielt, sind die Eier, Larven und Jugendformen jetzt bekannt; und zwar haben die Untersuchungen der dänischen Abteilung für die internationale Meeresforschung, besonders die Arbeiten von Johs. Schmidt\*) volles Licht in diese bis vor kurzem sehr dunkle Materie gebracht. Nur einige Arten, welche in den großen Tiefen des nordatlantischen Ozeans leben, sind in bezug auf ihre Entwicklungsformen noch ganz unbekannt, z. B.

*Mora mediterranea* Risso

*Haloporphyrus eques* Gthr.

*Antimora viola* Goode u. Bean u. a.

Alle Gadiden haben, soweit bisher bekannt, einige gemeinsame Eigentümlichkeiten, die es erlauben, wenn auch nicht die Eier, so doch die weit entwickelten Embryonen und die jugendlichen Larven als Zugehörige dieser Familie zu erkennen. Das ist in erster Linie die eigentümliche Beschaffenheit des Enddarms. Derselbe verläuft nicht wie bei fast allen andern Larven durch den embryonalen Flossensaum, und der After mündet nicht am Rande dieses Saumes aus, sondern oberhalb desselben und seitlich, so daß der Enddarm bei Profil-Lage der Larve blind zu endigen scheint.

Eine weitere Eigentümlichkeit vieler — wenn auch nicht aller — Gadidenlarven besteht darin, daß der vorderste Teil (etwa  $\frac{1}{3}$ ) des dorsalen Flossensaumes auffallend aufgebläht ist. Das Integument ist an dieser Stelle vom Kopfe abgehoben durch eine Art Lymphraum, der mit seröser Flüssigkeit gefüllt ist. Derselbe wird als Integumentbläschen oder sinus supra-cephalicus bezeichnet (die englischen Autoren sprechen von einer „supracephalic ampullation“). Dieses Bläschen vergrößert sich während der Dotterresorption und reicht nicht selten bis über die Region der Leibeshöhle nach hinten (vgl. darüber J. Ryder im XIII. Report U. S. Fish-Commission (1887) p. 495 ff. pl. I, 1—2). Ihr Vorkommen ist jedoch nicht auf die Gadidenlarven beschränkt (vgl. S. 51 dieser Arbeit\*\*).

\*) Meddelelser fra Kommissionen for havundersogelser. Ser. fiskeri. Bd. I. (1905) und Bd. II. (1907).

\*\*) Anm. s. auch Holt, E. W. L. in Proceed. zool. soc. of London 1898 p. 554 ff. über *Scopelus*.

Neben diesen Merkmalen mag noch eine fast allen Gadiden-Larven eigentümliche fast rhombische Form des Kopfes erwähnt werden.

J. Schmidt hat (a. a. O. Bd. II p. 17—19) eine Tabelle gegeben, nach der die Arten der Gattung *Gadus* mit einiger Sicherheit von einander unterschieden werden können, namentlich wenn die wesentlich der Pigmentanordnung entnommenen Merkmale durch diejenigen der Wirbelzahlen ergänzt werden.

Die Gruppen, welche unterschieden werden, sind folgendermaßen charakterisiert.\*)

1. Hauptgruppe: *Gadus morrhua, saida, virens, pollachius*.

Es sind 1 bis 3 postanale Pigmentbarren vorhanden; bei 8—20 mm Länge und mehr — bei *pollachius* schon mit 5 mm — auch ein mediolateraler Pigmentstrich.

a. *G. morrhua* (Bauchwirbel 18—19 (20)) und *saida*.

3 postanale Pigmentgruppen, die letzte sehr klein; bei älteren Larven ist das Schwanzende nicht ohne Pigment und daher nicht in scharfem Kontrast zum Vorderteil; bei 20—30 mm Länge After unter D 2.

b. *G. virens* (Bauchwirbel 23—25).

2 postanale Pigmentgruppen; bei älteren Larven (8—20 mm) das pigmentlose Schwanzende scharf gegen den vorderen Teil abgesetzt; bei 20—30 mm Länge After unter D 1.

c. *G. pollachius* (Bauchwirbel 20—22).

1 sehr lange postanale Pigmentgruppe, welche das Schwanzende frei läßt; mediolateraler Strich schon bei 5 mm Länge vorhanden; bei 20—30 mm Länge After unter D 1.

2. Hauptgruppe: *G. poutassou, luscus, aeglefinus, merlangus, minutus, esmarki*.

Keine postanalen Pigmentbarren; den Stadien von 8—30 mm fehlt der mediolaterale Pigmentstrich.

a. *G. poutassou, luscus*.

Das postanale Pigment ist weit vor dem Schwanzende plötzlich abgeschnitten.

b. *G. aeglefinus, merlangus, minutus, esmarki*.

Das postanale Pigment reicht fast oder ganz bis zur Schwanzspitze; eine ventrale Pigmentreihe ist besonders regelmäßig ausgebildet.

„ *G. aeglefinus*.

Ventrale Pigmentreihe bis zur Schwanzspitze ausgebildet, dorsale fehlend; Nackenpigment und peritoneales kräftig; bei älteren Larven (10—20 mm u. mehr) P.- und V.-Flossen lebhaft pigmentiert; After unter D 2.

---

\*) Anm.: Die Bestimmungstabelle ist hier nur im Auszug mitgeteilt.



β. *G. merlangus*.

Ventrale und dorsale Pigmentreihe ausgebildet, letztere weniger dicht und regelmäßig; später Flossen ohne Pigment, aber die Seiten des Körpers pigmentiert, After unter D 1; A 1 viel länger als A 2.

γ. *G. minutus* (Vert.: 48—51; Bauchw. 14—16) *esmarki* (Vert.: 52—55; Bauchwirbel 17—19).

Dorsale Pigmentreihe in der Region über dem After unterbrochen, besteht aus wenigen, teilweise größeren, unregelmäßig angeordneten Chromatophoren; die Körperseiten bleiben auch später (10—20 mm) noch fast ganz frei von Pigment. A 1 wenig länger als A 2.

3. Hauptgruppe: *Gad. argenteus*.

Nur ein sehr kurzer postanaler Pigmentstreifen ist vorhanden; der Körper ist kurz und plump.

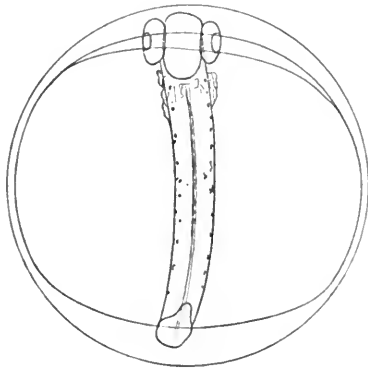
**Gadus aeglefinus L.**

(syn: *Morrhua aeglefinus* Storer; *Melanogrammus aeglefinus* Gill.)

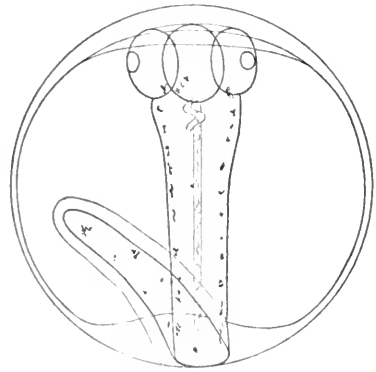
1885. Cunningham, J. T. Quart. journ. micr. science. vol. 26. n. s. p. 2.  
Fig. 1—10.
1890. Mc Intosh, W. C. u. E. E. Prince, Transact. Roy. soc. Edinburgh vol. XXXV pt. III. p. 822 ff. zahlr. Abbild.
1893. Holt, E. W. L., Scient. transact. Roy. Dublin soc. vol. V. 2. s. p. 51  
Fig. 48, 49.
1897. Mc Intosh, W. C., 15<sup>th</sup> ann. rep. fish. board f. Scotld. p. 196 pl. V.
1897. Hensen, V. u. C. Apstein, Wissensch. Meeresunters. Abt. Kiel. Bd. II.  
p. 36—37, 48—50, 65—69. Taf. III, 23.
1900. Heincke, Fr. u. E. Ehrenbaum, Ebenda, Abt. Helgoland. Bd. III.  
S. 239—243; 326 f. Taf. IX, 14. Textfig. 12.
1901. Hensen, V., Ebenda, Abt. Kiel Bd. V. S. 155—162.
1905. Schmidt, Johs., Meddelels. fr. kommissionen f. havundersogels. serie  
fiskeri Bd. I. p. 31—36. pl. II, 10—17.
1906. Schmidt, Johs., Ebenda, Bd. II. p. 5. pl. I, 17—18. Textfig. 10.
- 1909.\*) Heincke, Fr., Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. X. Taf.  
XII, 1—6.

Der Schellfisch ist eine nordatlantische Art, auf der amerikanischen Seite aber nicht so häufig wie auf der europäischen, wo sein Verbreitungsgebiet von Spitzbergen und der Murmanküste bis in die Biskaya reicht; in der Ostsee kommt er nur ausnahmsweise vor und zwar im westlichen Teil; am häufigsten ist er in der mittleren und nördlichen Nordsee und bei Island.

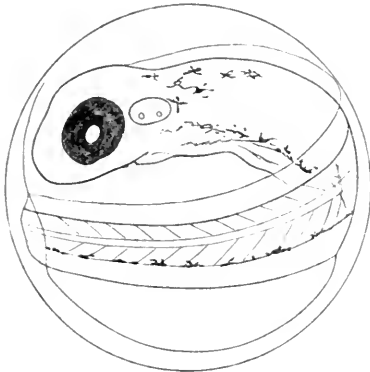
\*) Erscheint demnächst.



a



b



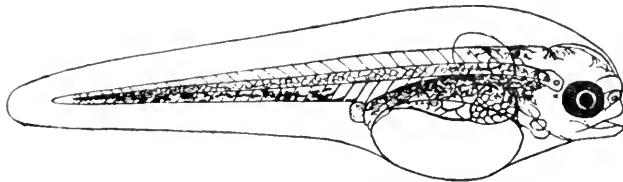
c



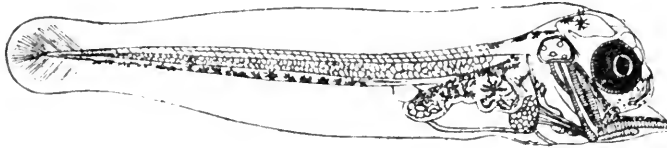
f



g



d



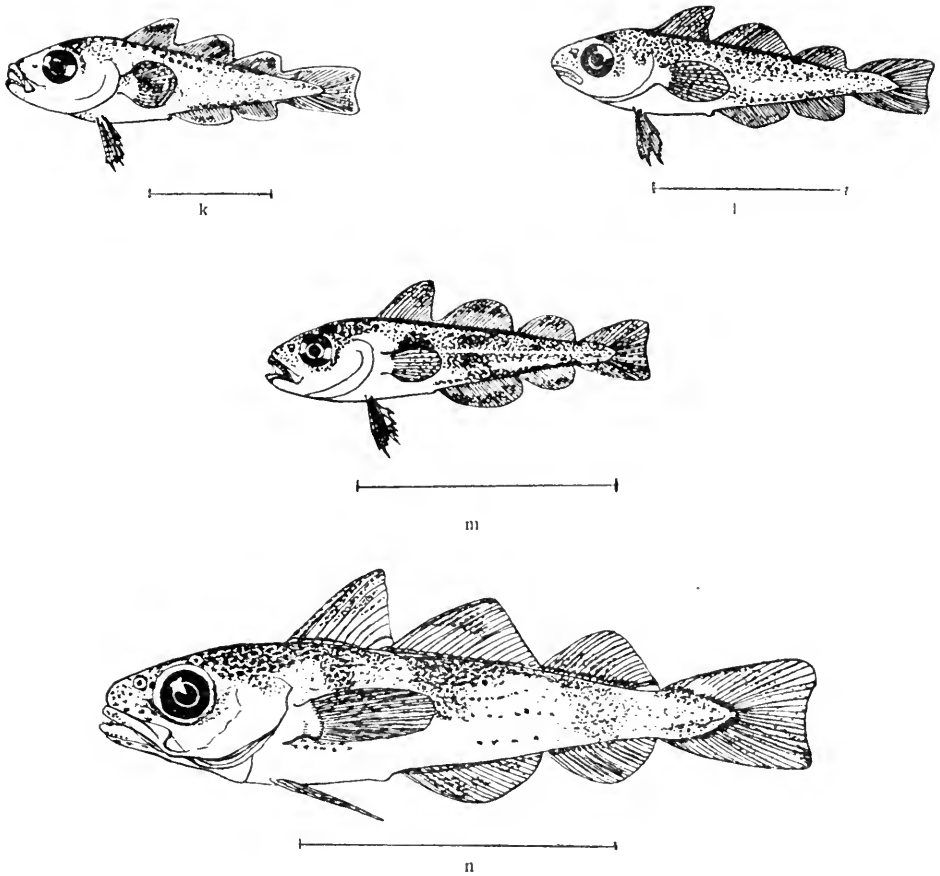
e



h



i

Fig. 83. *Gadus aeglefinus* L.

- a. Embryo vom 11. Tage }  
 b. " " 14. " } Künstl. Befruchtung vom 21./3. 98. Durchm. 1,51 mm,  
 c. " " 19. " } aus dem Skagerrak.
- d. Larve bald nach dem Ausschlüpfen, vom 13. Februar, 5 mm lang, aus planktonischem Ei bei Helgoland.  
 a - d nach Heincke und Ehrenbaum.
- e. Larve nach Resorption des Dottersackes, 11 Tage alt, vom 24./4 86, nach E. Prince (Mc Intosh & Masterman).
- f. Larve, 5,5 mm lang, aus d. südl. Nordsee vom 27./4. 05.  
 g. " 8,5 " " " " " " " 27./4. 05.  
 h. " 11,25 " " West-Island vom 3./7. 03.  
 i. " 15 " " " " " " 3./7. 03.  
 k. " 16 " " 40 MI. östl. d. Orkney-Inseln. 27./6. 05.  
 l. Jungfisch, 26 mm lang, 40 " " " " " " 27./6. 05.  
 m. " 35 " " 30 MI. südöstlich von Aberdeen. 29./6. 05.  
 n. " 43 " " Süd-Island vom 18./7. 03.
- f-i und n nach Joh. Schmidt (1905) Fig. 12, 13, 17 (1906) 17. 18.  
 k-m nach Heincke.

Die Laichzeit des Schellfisches reicht nach schottischen Beobachtungen von Mitte Januar bis Mitte Juni; sie beginnt anscheinend schon etwas früher als beim Kabljau; als Hochzeit darf für die wichtigsten Gebiete Mitte Februar bis Mitte März angenommen werden. Der südliche Teil der Nordsee spielt als Laichgebiet keine oder nur eine untergeordnete Rolle. In größter Menge sind Schellfisch-Eier auf dem nördlichen Teil der Großen Fischerbank und in der nördlichen Nordsee über Tiefen von 80 bis 130 m zwischen dem 58<sup>o</sup> und 60<sup>o</sup> N. Br. gefunden worden. Auch bei Island und in seinen anderen Verbreitungsgebieten laicht der Schellfisch.

Das Ei des Schellfisches entbehrt der Ölkugel, hat einen homogenen Dotter und eine zarte Eihaut; es ist in der Nordsee 1,19 bis 1,67 mm groß und somit das größte unter den Eiern der *Gadus*-Gruppe; die mittlere Eigröße verringert sich vom (18.) Februar bis (12.) Mai von 1,526 auf 1,342 mm. In der Zwischenzeit wurden folgende mittlere Maße beobachtet, am 25. März 1900: 1,434 und am 18. April 1900: 1,398 mm. Die Inkubationsdauer beträgt unter Umständen ca. 3 Wochen, bisweilen aber, wenn das Wasser entsprechend wärmer ist, wahrscheinlich auch nur eine Woche.

Bald nachdem ein gestreckter Embryo im Ei sichtbar ist, erscheint auch schwarzes Pigment, welches hauptsächlich die Körperkonturen begleitet, aber auch auf dem Körper verstreut ist und im allgemeinen wenig charakteristisch ist, so daß es nicht möglich ist, das Ei von dem gleichgroßen und ähnlich pigmentierten Kabljau-Ei zu unterscheiden. (Fig. a und b). Erst wenn der Embryo die ganze Eiperipherie umspannt, beginnt das Pigment in eigentümlicher Weise sich zu ordnen: In dem postanalen Körperabschnitt liegt dann auf der ventralen Seite eine Doppelreihe von Chromatophoren, und im Peritoneum wie in der Nackengegend zeigen sich charakteristische Ansammlungen von Pigment. Die Mehrzahl der Chromatophoren ist auffallend groß und größer als beim Kabljau-Embryo (Fig. c). In diesem Stadium ist der Embryo in der Regel leicht und sicher kenntlich. Kurze Zeit vor dem Ausschlüpfen pflegt auch noch tiefschwarzes Pigment in den Augen aufzutreten.

Die ausschlüpfende Larve (Fig. d) ist etwa 4 mm oder etwas mehr lang, und etwa 1,5 mm davon entfallen auf den Vorderkörper bis zum seitlich ausmündenden After. Das Pigment ist nur schwarz und behält die charakteristische Verteilung, die schon der Embryo zeigte, auch während der Dotterresorption und geraume Zeit danach bei. Das Nackenpigment und das Peritonealpigment ist gewöhnlich sehr deutlich und aus großen Farbzellen gebildet, und auch die längs des Schwanzes verlaufenden Pigmentreihen sind meist sicher erkennbar. Bisweilen sind aber alle oder einzelne dieser Pigmentgruppen namentlich die Reihe längs des Schwanzes bis zur Unkenntlichkeit blaß (Fig. f und g), so daß man Larven von *Gadus merlangus* vor sich zu haben glaubt. Indessen fehlt den Schellfisch-Larven das präanale Pigment (auf der ventralen Fläche des Eingeweidesackes), welches jene immer besitzen. Auch die dorsale Körperkontur ist bei den jungen Schellfischlarven — abgesehen von dem dichten

Nacktenpigment — frei von Chromatophoren; höchstens finden sich einige bis zur Höhe des Afters verlaufende zarte Ausläufer des Nacktenpigments. Auch hierin unterscheidet sich also die Schellfischlarve vom Wittling, bei dem eine mehr oder weniger lückenhafte dorsale Pigmentreihe vorhanden ist.

Die allgemeine Form des Körpers ist charakteristisch plump infolge der außerordentlichen Kürze des präanalen Abschnitts.

Bald nach der Dotterresorption gesellt sich zu dem schwarzen auch gelbes bis orangefarbiges meist diffuses Pigment, welches sich aber auf den Kopf, den vorderen Teil des Rumpfes und den Eingeweidesack beschränkt.

Bei Larven von ca. 9 mm Länge (Fig. g) beginnt eine dorsolaterale Abzweigung vom Nacktenpigment aufzutreten, und die frühesten Spuren der Flossenstrahlenbildung sind bemerkbar, werden jedoch erst bei den nächstfolgenden Größen (Fig. h von 11,25 mm) etwas deutlicher unter Vortritt der ersten Anal- und der zweiten Rückenflosse. Zugleich erscheinen zwischen den Strahlen von D 1 und D 2 und namentlich auch auf den Brustflossen (in Fig. h nicht genügend deutlich) kräftige schwarze Pigmentpünktchen. Auch die in-between aufgetretenen Bauchflossen haben an der Spitze zwischen den Strahlen schwarzes Pigment. Der After liegt unter der vorderen Hälfte der zweiten Rückenflosse. Das Ende des Urostyls ist leicht nach oben gebogen.

Letzteres ist bei der 15 mm langen Larve (Fig. i) sehr viel stärker der Fall. In den Flossen sind die Strahlen zum großen Teil wohl entwickelt; alle unpaaren sind aber noch durch den embryonalen Saum mit einander verbunden. Das Pigment ist außer in den P.- und den V.-Flossen besonders in D 1, D 2 und A 1 deutlich, in D 1 am stärksten. Das Körperpigment ist in den früher angedeuteten Linien stärker ausgebildet, besonders auch das dorsolaterale im Vorderkörper.

In der Nordsee erreichen die Larven ein entsprechendes Stadium der Ausbildung schon bei geringerer Körperlänge; die nächste in Fig. k abgebildete 16 mm lange Larve aus der nördlichen Nordsee entspricht etwa einem 19 mm langen Stadium von Island. Die Ausbildung der Flossenstrahlen hat weitere Fortschritte gemacht, ihre charakteristische Zahl kann jetzt festgestellt werden. Sie beträgt nach Smitt: D: 14 bis 17 + 20 bis 24 + 19 bis 22; A: 21 bis 25 + 20 bis 24; P: 19 bis 21. Die unpaaren Flossen sind indessen noch nicht von einander getrennt. Die Pigmentierung ist auf allen mit Ausnahme von A 2 deutlich und auf den großen breiten bis über den Vorderrand von D 2 nach hinten reichenden P.-Flossen besonders intensiv, desgleichen auf den großen V.-Flossen. Das dorsolaterale Pigment verbreitet sich in mehr oder weniger ausgeprägtem Maße von vorn ausgehend auch über den Hinterkörper.

Bei dem 26 mm langen Jungfisch (Fig. l) ist die Trennung der unpaaren Flossen eine vollkommene; alle mit Ausnahme von A 2 sind pigmentiert, die Schwanzflosse jedoch sehr schwach. Die V.-Flossen reichen nach hinten bis zum After. Das Körperpigment erscheint vermehrt.

Bei dem 35 mm langen Fischchen (Fig. m) sind alle unpaaren Flossen — auch A 2 — pigmentiert, und das Pigment auf den Körperseiten beginnt sich zu Flecken zusammenzuballen, deren vorderster unterhalb von D 1 dem charakteristischen schwarzen Fleck entspricht, der den ausgebildeten Schellfisch auszeichnet.

Die in Fig. n abgebildete 43 mm lange Form von Island entspricht in der Ausbildung der vorerwähnten aus der Nordsee; sie entbehrt des Pigments auf A 2.

In einer Größe von 3 bis 4 cm beginnt der junge Schellfisch den Boden aufzusuchen und hält sich dann wahrscheinlich zeitweise am Boden, zeitweise in höheren Wasserschichten auf. Jedoch setzt der Schellfisch — im Gegensatz zum Kabljau — das pelagische Leben noch geraume Zeit nach Erlangung seiner vollständigen Ausbildung fort bis zur Größe von 11 cm und mehr.

Diese jungen Schellfische leben wie andere junge Gadiden stets in Gesellschaft von Quallen, besonders von *Cyanea*-Arten. Sie verbleiben dabei auf ihrer Geburtsstätte in der offenen See, ohne sich wie z. B. der Kabljau und der Köhler dem Lande oder dem Flachwasser erheblich zu nähern.

### **Gadus morrhua L.**

(syn: *Gadus callarias* L., *G. macrocephalus* Til., *Morrhua americana* Storer.)

1866. Sars, G. O.\*) Forhandl. i vidensk. selskabet Christiania. Aar 1865. p. 237—249.
1880. Earll, R. E. Report U. S. fish commission f. 1878 vol. VI. p. 685—740.
1884. Ryder, J. A. Ebenda, report for 1882 vol. X p. 455—605. pl. 1—XII.
1890. Mc Intosh, W. C. and Prince, Transact. Roy. soc. Edinburgh vol. XXXV pt. 3. p. 812 ff. pl. XVII, 8; XIX, 2—3 u. 8.
1897. Mc Intosh, W. C., 15<sup>th</sup> annual report fish. board f. Scotld. pt. III p. 194—195. pl. VI, 5—6.
1897. Hensen, V. u. C. Apstein. Wissensch. Meeresunters. Abt. Kiel Bd. II. S. 36, 46—48, 59—65. Fig. 18—21.
1900. Heincke, Fr. u. E. Ehrenbaum. Ebenda, Abt. Helgoland. Bd. III S. 243—247. Fig. 47.
1901. Masterman, A. T. Transact. Roy. soc. Edinburgh vol. 40. p. 1—9. pl. I u. II.
1904. Ehrenbaum, E. u. S. Strodttmann. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. VI. S. 88. Fig. 6. S. 96—98.
1905. Schmidt, Johs. Meddelelser. fr. kommissionen f. havundersøgelser. serie fiskeri Bd. I. p. 9—12. pl. I, 1—9.
1906. — Ebenda Bd. II. p. 4—5. pl. I, 25—27.

\*) Die vorzüglichen Abbildungen der Entwicklungsstadien des Kabljau von G. O. Sars sind erst in neuester Zeit durch J. Hjort veröffentlicht worden (vgl. Aarsberetning vedk. Norges Fiskerier. Bergen 1907. 2. Hefte pag. 356)

1906. Strodttmann, S. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. VII. S. 153—155.  
 1909. Heincke, Fr. Ebenda Bd. X. Taf. XI. 1—6.

Der Kabljau, der wichtigste und einer der häufigsten Fische der nördlichen Hemisphäre, hat sein Hauptverbreitungsgebiet im atlantischen Becken, spielt aber auch im pazifischen eine große Rolle. Im Atlantik reicht sein Gebiet von Grönland und Spitzbergen im Norden bis Kap Hatteras und zur Biskaya im Süden; in der Ostsee dringt er bis in den Finnischen und Bottnischen Busen vor.

Die Hauptfanggebiete dieses Fisches stellen zugleich die wichtigsten Laichplätze dar; es sind die Neufundlandbänke und die Bänke vor der amerikanischen Ostküste, ferner Island, Lofoten, die Nordsee und die Ostsee im Westen und in ihren tieferen Teilen, wie z. B. dem Bornholmer Becken, der Danziger Tiefe, Gotlandtiefe u. s. w. In der Ostsee scheint die untere Grenze des Salzgehalts, in dem Dorsch-Eier noch schweben können, bei 10 bis 11 ‰ zu liegen, vielleicht auch noch niedriger; denn in den finnischen Gewässern sind sicher dort geborene Dorschlarven bis herab zu 9 mm Länge beobachtet. Die Nordsee ist mit Ausnahme des Flachwassergebiets (innerhalb der 20 m Linie) und des nördlichen tiefsten Teils jenseits des 60° Grades n. Br. in ihrer ganzen Ausdehnung als Laichgebiet anzusehen, besonders die Tiefen von 40 bis 100 m.

Als Laichzeit kommt bei Zusammenfassung der verschiedenen Gebiete ziemlich das ganze Jahr in Betracht. In den amerikanischen Gewässern soll nach Earll das Laichen schon Anfang September beginnen, im Dezember im vollen Gange sein, aber seinen Höhepunkt doch erst im Februar und März erreichen. Diese beiden sind auch die Hauptmonate für die meisten europäischen Gewässer, in denen das Laichen in der Regel nicht vor Januar beginnt und gewöhnlich im Mai zu Ende geht. Doch soll z. B. bei Bohuslän das Laichen erst im Mai beginnen, und Fulton hat auch in der Nordsee, am nordöstlichen Abfall der Großen Fischerbank nach der norwegischen Rinne, noch im September zahlreiche laichende Kabljau konstatiert (Publications de circonstance No. 8). In der westlichen Ostsee erfolgt das Laichen vom Februar bis Mai, weiter ostwärts dagegen vom Mai bis August.

Das Ei des Kabljau hat einen homogenen, glashellen, bisweilen cremefarbenen Dotter ohne Ölkugel und ist bei Zusammenfassung der Beobachtungen von allen Gebieten 1,16 bis 1,82 mm groß. Im Nordseegebiet sind Maße von 1,16 bis 1,60 mm beobachtet und während des Verlaufs der Laichzeit ein Herabgehen des mittleren Durchmessers von 1,46 mm in der ersten Hälfte Januar auf 1,30 mm gegen Ende April; dazwischen liegen folgende mittleren Maße:

1. Februar (01): 1,452	15. März (00): 1,413
25. „ (01): 1,456	31. „ (00): 1,391

In der westlichen Ostsee haben die Eier Durchmesser von 1,25 bis 1,67, in der Bornholmtiefe von 1,38 bis 1,89; die Maße (und Mittel) betragen in mm

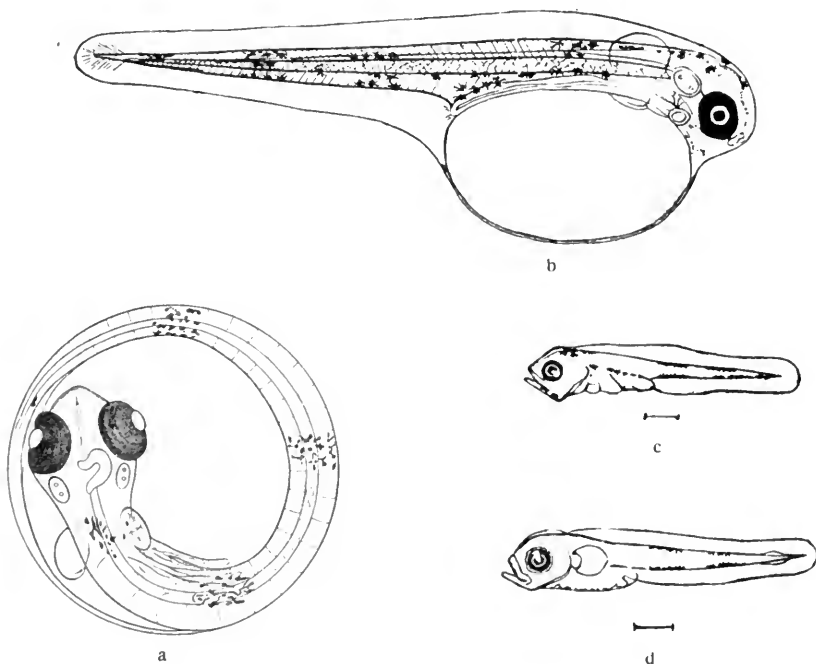
	Anfang März	im Mai	im August
in der westl. Ostsee	1,38—1,67 (1,510)	1,25—1,60 (1,420)	
in der Bornholmtiefe		1,60—1,89 (1,758)	1,38—1,82 (1,641).

Die Inkubationsdauer ist beim Kabljau-Ei etwa dieselbe wie beim Schellfisch-Ei.

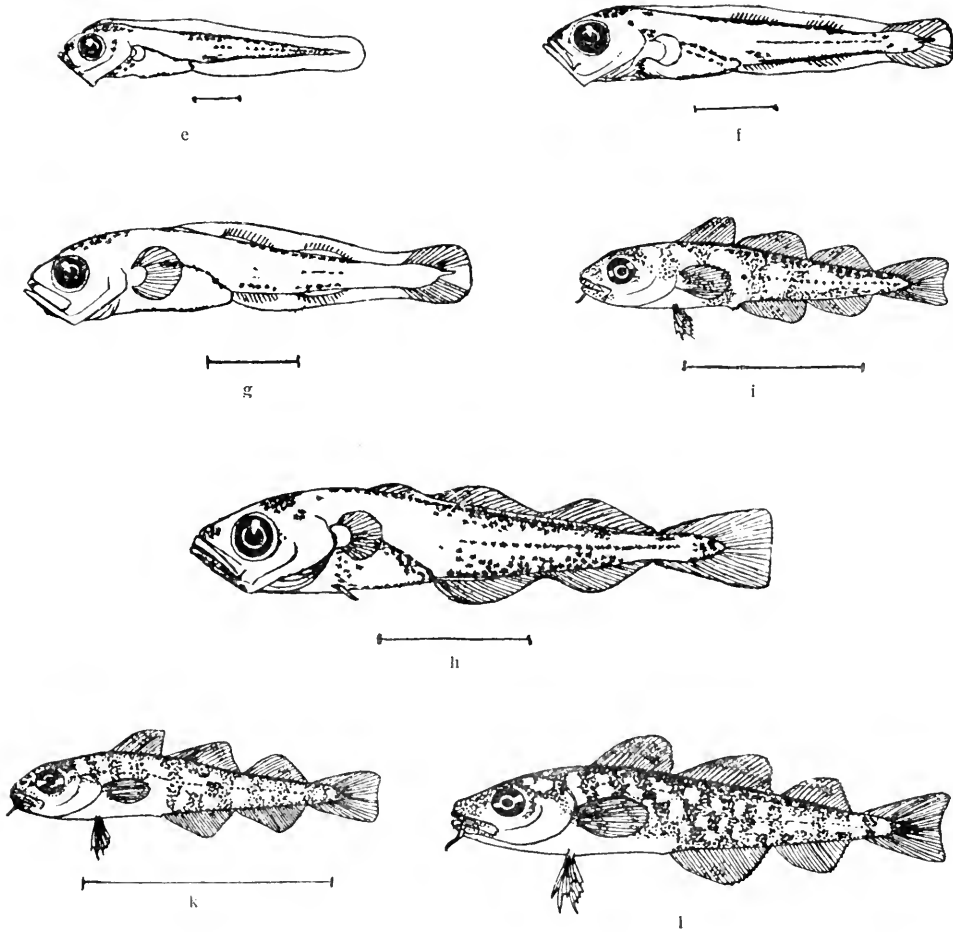
Das im Embryo nach Streckung desselben auftretende Pigment ist schwarz, punktförmig und ziemlich gleichmäßig über den Körper verteilt. Erst kurze Zeit vor dem Ausschlüpfen (Fig. a) ordnet sich das Pigment in sehr charakteristischer Weise in 4—5 getrennte Gruppen, deren vorderste in der Region der Brustflossen, deren zweite über dem After liegt, während die 2—3 anderen in ziemlich gleichmäßigen Abständen auf den Schwanz verteilt sind. Die 5. nahe der Schwanzspitze liegende Gruppe ist nicht immer ganz deutlich. Die Intensität des Pigments und die Ausbreitung der Chromatophoren über die zwischen den Gruppen liegenden Körperzonen ist eine sehr wechselnde. Kurze Zeit vor dem Ausschlüpfen erhalten auch die Augen tiefschwarzes Pigment.

Die ausschlüpfende Larve ist etwa 4 mm lang und ebenso wie der weit entwickelte Embryo pigmentiert (Fig. b). Der Enddarm reicht — wie bei allen Gadiden — nicht bis zum Rande des Flossensaumes und der After mündet seitlich aus. Die Brustflossen sind groß und deutlich.

Nach der Resorption des Dotters ist die Larve etwa 4,5 mm lang (Fig. c). Sie ist besonders charakterisiert durch die im allgemeinen schwache





Fig. 84. *Gadus morrhua* L

- a. planktonisches Ei mit weitentwickeltem Embryo von Helgoland. Durchm. 1,35 mm.  
nach Heincke u. Ehrenbaum.
- b. eben ausgeschlüpfte Larve, ca. 4 mm lang, nach Masterman.
- c. Larve von 4,5 mm, Süd-Island vom 5./6. 03.
- d. " " 5,5 " Südl. Nordsee vom 27./4. 05.
- e. " " 6,5 " Süd-Island vom 5./6. 03.
- f. " " 11 " West-Island vom 27./6. 04.
- g. " " 12 " Südl. Nordsee vom 27./4. 05.
- h. " " 20 " West-Island vom 27./6. 04.
- c—h nach Joh. Schmidt (1905) Fig. 1, 2, 4, 7. (1906) Fig. 25, 27.
- i. Jungfisch, von 26 mm, ca. 30 MI. SO von Aberdeen, 29./6. 05.
- k. " " 33 " " 30 " " " " " 29./6. 05.
- l. " " 44 " " Große Fischer-Bank 19./6. 05.

i—l nach Heincke.

Pigmentierung und unterscheidet sich dadurch von den sonst sehr ähnlichen *G. virens* und *G. polladius*. In vielen Fällen erlaubt die kleine bisweilen äußerst zarte Pigmentansammlung auf der ventralen Seite der Schwanzspitze die Kabljaularven sicher zu erkennen; doch fehlt dieselbe bisweilen, namentlich bei den Nordseelarven (vgl. Fig. d), und dann ist die Unterscheidung sehr erschwert. Bei *G. virens* fehlt aber das präanale Pigment und bei *G. polladius* ist das Pigment sehr dunkel, zu einer langen Barre verschmolzen und hinten scharf abgeschnitten. Bei *G. morrhua* pflegt außerdem das postanale Pigment auf der ventralen Seite stärker und bisweilen bis zur Verschmelzung der beiden vorderen Gruppen ausgebildet zu sein, bei *G. virens* auf der dorsalen.

Die 6,5 mm lange Larve (Fig. e) zeigt die eben erwähnte Verschmelzung der postanalen Pigmentgruppen vollzogen; die Hauptsache aber ist das Auftreten einer als mediolateral zu bezeichnenden Pigmentlinie im postanalen Körperabschnitt, welche in der Region der Seitenlinie verläuft und von nun an bestehen bleibt. Sie darf als besonders charakteristisch für die Gruppe *morrhua virens*, *polladius* und *saida* angesehen werden. Auch etwas dorsolaterales Pigment beginnt aufzutreten. Das gelbe Pigment, welches bei diesen und späteren Stadien sichtbar ist, ist besonders auf der Rücken- und auf der Bauchfläche angesammelt und läßt die mediolaterale Gegend zunächst noch frei.

Bei einer Körperlänge von 9 mm werden die Anfänge der Strahlenbildung in den unpaaren Flossen bemerkbar, doch sind erst bei 11 mm Länge (Fig. f) die ersten Strahlen erkennbar (ausgenommen in D. 1). Zugleich beginnt das Urostyl sich leicht aufzubiegen. Das Pigment ist auf den vorher angedeuteten Linien weiterentwickelt, doch ist die ursprüngliche Anordnung in Gruppen kaum mehr erkennbar. Das Pigment auf der Unterseite der Schwanzspitze ist gewöhnlich in Form einer einzelnen Chromatophore vorhanden.

Bei 13 mm Länge — entsprechend etwa der Nordseelarve von 12 mm (Fig. g) — beginnt auch die Strahlenbildung in D 1. Alle unpaaren Flossen bleiben noch durch verbindende, wenn auch niedrige Säume vereinigt. Die Bauchflossen beginnen aufzutreten, sind aber erst bei Stadien von 16 mm deutlich sichtbar.

Bei 16 mm Länge ist auch das gelbe Pigment auf den Seiten vermehrt und in der Abdominalgegend macht sich ein silberner Schimmer bemerkbar.

Bei 20 mm Länge (Fig. h) haben alle Flossen mit Ausnahme von D 1 annähernd ihre definitive Strahlensahl; sie sind ziemlich vollständig von einander getrennt und frei von Pigment. Die Schwanzflosse ist hinten ganz gerade abgeschnitten. Der After liegt unter dem Vorderende von D 2. Auf den seitlichen Körperflächen ist das Pigment etwas ausgeprägter als früher.

Das 26 mm lange Fischchen aus der Nordsee (Fig. i) entspricht etwa der 30 mm langen atlantischen Form und zeigt erhebliche Fortschritte gegen die vorhergehenden. Nachdem D 1 sehr in die Höhe gewachsen und die Strahlen auch in ihr ausgebildet sind, kann man für alle Flossen die definitiven

Strahlenzahlen feststellen, dieselben betragen nach Smitt: D: 12 bis 15 + 16 bis 20 + 16 bis 20; A: 17 bis 20 + 16 bis 19; P: 18 bis 21. Die Zahl der Rumpfwirbel beträgt 18 bis 19 (20). Auch in den ziemlich großen V-Flossen sind Strahlen sichtbar, ebenso wie in den Brustflossen. In mehreren unpaaren Flossen ist etwas Pigment vorhanden, besonders in D 1, D 2 u. A 1. Die Pigmentierung der Körperseiten ist sehr vermehrt, und es zeigen sich die ersten Anfänge zu der späteren gewürfelten Anordnung. Das gelbe Pigment ist ziemlich gleichmäßig über den Körper verbreitet; das Abdomen hat einen silbernen Schimmer. Der charakteristische Bartfaden tritt deutlich hervor.

Die 33 und 44 mm langen Jungfische aus der Nordsee (Fig. k u. l) zeigen weitere Veränderungen, namentlich den Übergang des Körperpigments in die charakteristische gewürfelte („tesselated“) Anordnung, die man auch als schachbrettartig bezeichnen kann. Dieselbe ist bei dem 33 mm langen Fischchen schon deutlich erkennbar, was in den dänischen Gewässern schon bei 25 mm der Fall sein soll, bei den atlantischen Formen aber frühestens bei 35 mm Länge. Von den unpaaren Flossen ist D 1, D 2, D 3 und A 1 deutlich pigmentiert.

Die pelagisch lebenden jungen Kabljau halten sich wie auch andere junge Gadiden vorzugsweise unter Schirmquallen auf, obwohl nicht so ausschließlich wie z. B. junge Schellfische. Die jungen Kabljau verschwinden aus den höheren Wasserschichten gewöhnlich schon bei einer Länge von 25 bis 30 mm. Größer als 50 mm werden sie dort überhaupt kaum angetroffen. Mit dem Aufsuchen der unteren Wasserschichten vollzieht sich zugleich eine Ausbreitung von den Geburtsstätten in der Richtung auf flachere Gebiete, die sich während des ganzen ersten Lebensjahres fortsetzt. Schon von Mitte Mai an finden sich Jungfische von 25 mm Länge und darüber in Landnähe bis nahe der 20 m Kante; und von Mitte Juni findet man die Stadien von 40 mm Länge aufwärts noch mehr in Landnähe und auch in den Flußmündungen, z. B. in der Elbe bis aufwärts zum Nordostseekanal. Diese Bewegung ist jedoch weniger eine Auswanderung als vielmehr eine Ausbreitung, und die verschiedenen Jugendformen sind auf den Geburtsstätten selbst auch zu finden.

### **Gadus saida Lepechin.**

(syn: *Boreogadus polaris* Gill, *G. aeglefinus* Fabr., *Merlangus polaris* Sab., *G. fabricii* Richards., *G. agilis* Rhdt., *G. glacialis* Peters.)

1904. Jensen, Ad. S. Meddeleleser om Grønland vol. XXIX p. 266—270 ff. pl. XI, 1; XII, 1.

1905. Schmidt, Johs. Meddeler fr. kommissionen for havundersøgelser. Serie fiskeri. Bd. I. p. 24—28. pl. I, 19—24.

Der „Polardorsch“ ist eine kleine rein arktische Gadiden-Art, die in den nördlichen Eismereen von Grönland bis Sibirien und an den Küsten des

arktischen Nordamerika mit Einschluß des Beringsmeeres vorkommt; ferner ist sie an der Murmanküste, im Weißen Meer und vereinzelt auch bei Island beobachtet.

Die Laichzeit muß im Hinblick auf die Daten, an denen die jugendlichen Larven beobachtet wurden, etwa in den Mai und Juni fallen. Über die Laichplätze ist Näheres nicht bekannt.

Auch die Eier sind nicht bekannt, — doch sind sie sicher planktonisch und wahrscheinlich den Kabljauceiern sehr ähnlich — namentlich in der embryonalen Pigmentierung.

Die jugendliche Larve von 6,5 mm Länge (Fig. a) — die jüngste bekannte Form — ist außerordentlich schlank im Verhältnis zu anderen Gadidenlarven und weniger weit entwickelt als diese bei gleicher Länge. Die Anordnung des postanalen Pigments ähnelt im allgemeinen der des Kabljau, doch ist die kleine Pigmentgruppe in der äußersten Schwanzspitze hier meist dorsal und ventral ausgebildet statt wie beim Kabljau nur ventral; und auch in den

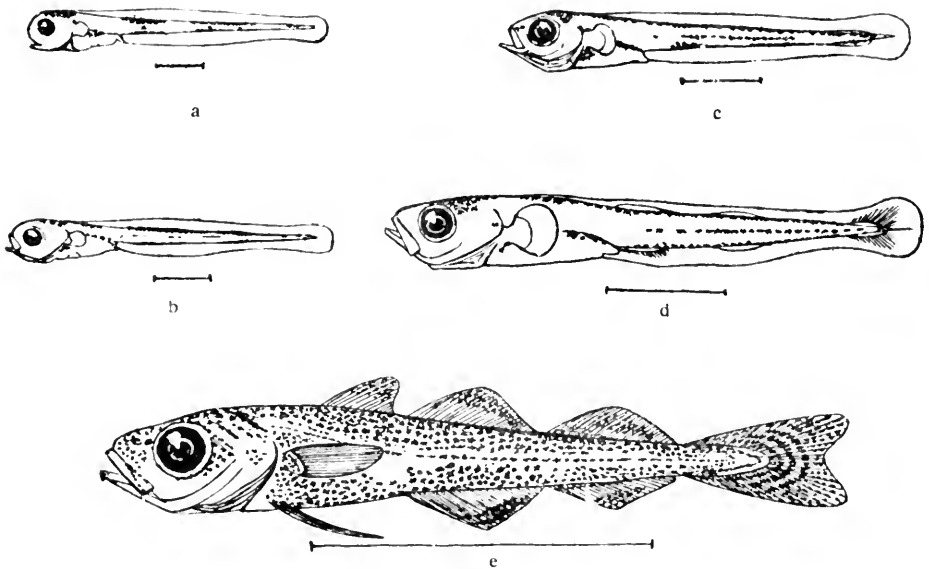


Fig. 85. *Gadus saida* Lepechin.

- a. Larve 6,5 mm lang, Nord-Island v. 2./7. 03.  
 b. " 8 " " " " " "  
 c. " 11 " " " " " "  
 d. " 16 " " Ost-Grönland 3./8. 91.  
 e. Jungfisch 46 mm lang, " 7./8. 00.

a—e nach Johs. Schmidt (1905) Fig. 19 · 21; 23—24.

beiden großen postanalen Pigmentgruppen überwiegt das dorsale Pigment über das ventrale. Das Auftreten der mediolateralen Pigmentlinie ist bereits durch einige sehr minimale Chromatophoren angedeutet. Die postanalen Pigmentgruppen der dorsalen Seite sind im Begriff mit einander zu verschmelzen und stehen nach vorn zu durch eine Chromatophorenreihe mit dem Pigment der Occipitalgegend in Verbindung. Auch das Peritoneum ist pigmentiert, aber präanales Pigment fehlt.

Die folgenden Stadien von 8 (Fig. b) und 11 mm Länge (Fig. c) zeigen wesentlich keine anderen Veränderungen als ein stärkeres Hervortreten der mediolateralen Linie und ein weiteres Verschmelzen der postanalen Pigmentgruppen. In der Schwanzflosse sind die ersten Spuren der Flossenträger erkennbar.

Erst bei einer Länge von 16 mm (Fig. d) fängt auch in den anderen unpaaren Flossen die Ausbildung der Flossenträger an sich vorzubereiten, von den Flossenstrahlen selbst sind jedoch außer in der Schwanzflosse nur in der ersten Analflosse einige wenige im Entstehen begriffen. Diese auffallend späte Ausbildung der Flossenstrahlen darf nach Schmidt als allgemein charakteristisch für arktische Larvenformen angesehen werden.

Die nächstfolgenden Entwicklungsstadien sind noch unbekannt.

Die Jugendform von 46 mm Länge (Fig. e) hat vollständig ausgebildete Flossen mit den Strahlen in definitiver Zahl: D: 12 bis 14 + 14 bis 18 + 18 bis 23; A: 14 bis 19 + 19 bis 22; P: 18 bis 20. Die Schwanzflosse ist deutlich ausgeschnitten, was für die ausgebildete Form im Unterschied vom Kabljau charakteristisch ist. Die Bauchflossen sind lang und die äußersten stark verlängerten Strahlen reichen bis fast zum After. Alle unpaaren Flossen mit Einschluß der Schwanzflosse sind ziemlich reich pigmentiert; auf den Seiten des Körpers ist der mediolaterale Pigment-Strich sehr deutlich; im übrigen ist das Körperpigment sehr intensiv ausgebildet, läßt aber die für den Kabljau charakteristische gewürfelte Anordnung vermissen.

Im allgemeinen sind die großen Augen, die außerordentlich schlanke Form des Körpers und die ausgeschnittene Schwanzflosse gute Erkennungsmerkmale für diese Art.

### **Gadus merlangus L.**

(*syn: G. euxinus, Nordm. Merlangus vulgaris Krøyer*.)

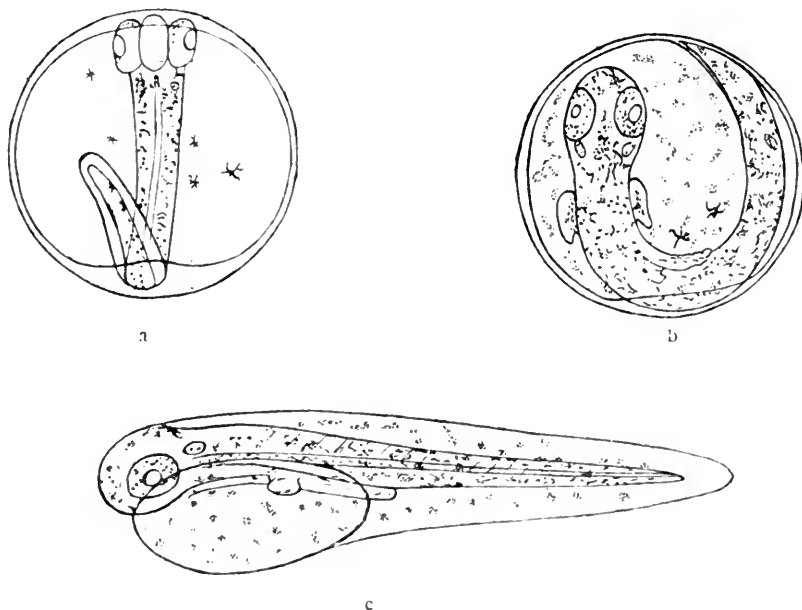
- 1889/90. Cunningham, J. T. Journal of the marine biological association vol. I. n. s. p. 46. Fig. 33, 34.
1890. Mc Intosh, W. C. u. E. Prince, Transactions Roy. society of Edinburgh vol. XXXV. pt. 3. p. 789 und 824. pl. XVI, 2; XVII, 12.
1893. Holt, E. W. L., Scientific transact. Roy. Dublin society vol. V. 2. s. p. 53 Fig. 50.

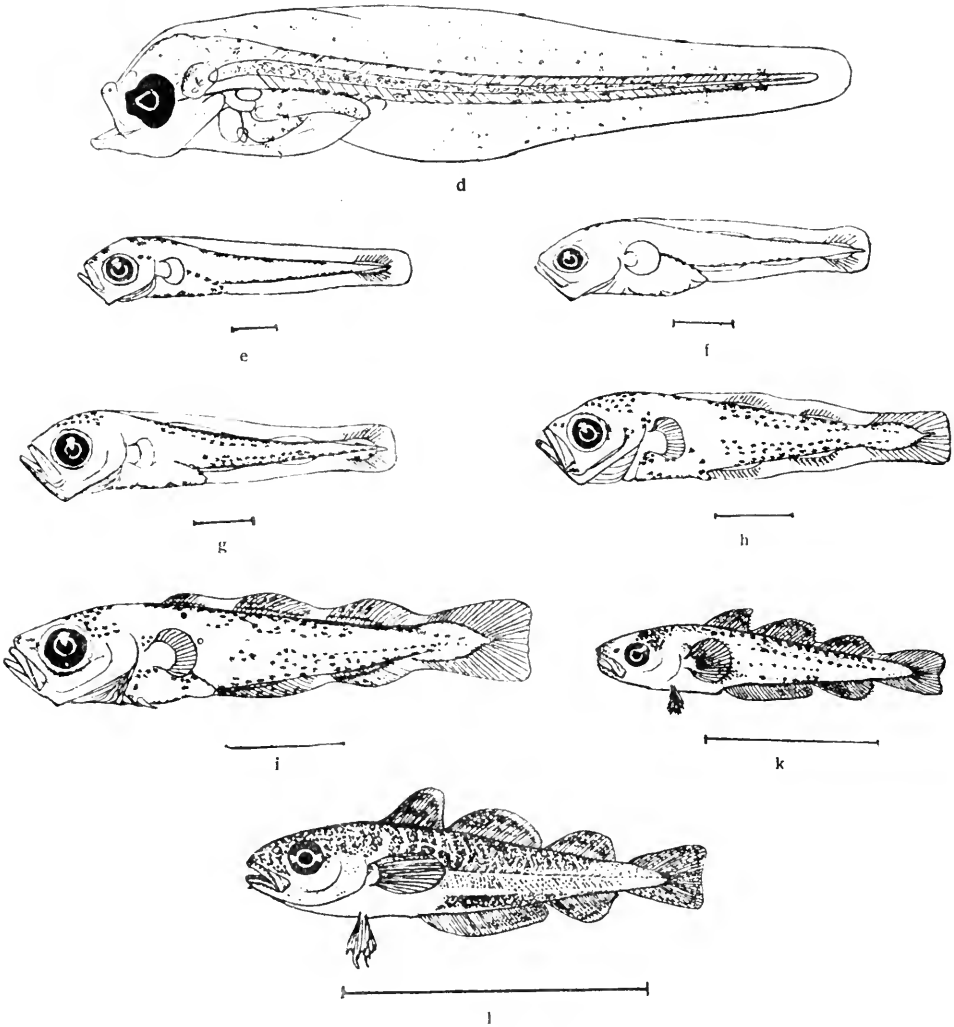
1897. Mc Intosh, W. C. 15<sup>th</sup> annual report fishery board f. Scotland pt. III. p. 201—5. pl. VI, 1—4.
1900. Heincke, Fr. u. E. Ehrenbaum, Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. III. S. 249—254 u. 327. Taf. IX, 7—13.
1901. Masterman, A. T. Transactions Roy. society Edinburgh vol. XL. pt. 1. p. 9—14. pl. III.
1905. Schmidt, Johs., Meddelels. fr. kommissionen f. havundersøgelse. serie fiskeri Bd. I. p. 37—40. pl. II, 1—9.
1906. Schmidt, Johs., Ebenda Bd. II. p. 6. pl. I, 24.
1909. Heincke, Fr. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. X. Tat. XIII, 1—6.

Der Wittling ist eine an den Westküsten Europas vom Nordkap bis ins Mittelmeer verbreitete Form. In der Ostsee dringt er ausnahmsweise bis Gothland vor, und nordwestwärts geht er bis Süd-Island; an der amerikanischen Küste fehlt er. Er ist häufig in den britischen, skandinavischen, dänischen Gewässern, und besonders in der südlichen Hälfte der Nordsee und im Kanal.

Seine Laichzeit ist eine sehr ausgedehnte und reicht von Ende Januar bis in den Juli (August?) hinein. Die Hochzeit fällt in der südlichen Nordsee in den März und April.

Der Wittling laicht fast überall, wo er vorkommt; in der Ostsee vielleicht nicht oder in unerheblichem Maße; in der Nordsee aber in deren ganzer Ausdehnung bis nahe zum 61<sup>o</sup> n. Br., aber mit Ausnahme der flachen Küstenzone. Bevorzugt beim Laichen ist die Zone östlich und südlich der Doggerbank von 40 bis 50 m Tiefe.



Fig. 86. *Gadus merlangus* L.

a. Ei mit Embryo aus dem Plankton bei Helgoland vom 30./1. 98. Durchm. 1,195 mm.

b. Dasselbe Ei einen Tag später.

c. Larve aus diesem Ei, eben ausgeschlüpft, vom 1./2. 98. 3,16 mm lang.

d. Larve kurz vor Abschluß der Dotterresorption vom 17./2. 98, 4 mm lang. Helgoland.

a—d. nach Heincke und Ehrenbaum.

e. Larve 6,5 mm lang, südwest v. Island vom 2./7. 04.

f. " 8,5 " " Südliche Nordsee " 27./4. 05.

g. " 8 " " südwest v. Island " 2./7. 04.

h. " 11 " " Süd-Island " 12./7. 04.

i. " 16 " " Faxebucht (Island) " 4./7. 03.

e—i. nach Johs. Schmidt (1905) Fig. 1, 3, 5, 7. (1906) Fig. 24.

k. Jungfisch 23 mm lang vom 28./6. 05.

l. " 40 " " 30 MI. SO v. Aberdeen vom 29./6. 05.

k—l. nach Heincke.

Das Ei des Wittlings hat einen homogenen Dotter ohne Öl und ist 0,97 bis 1,32 mm groß. Der mittlere Eidurchmesser durchläuft in der Nordsee während der Laichzeit folgende Stufen:

20. Februar (01): 1,213 mm	1. Juni (00): 1,062 mm
28. März (00): 1,182 mm	15. „ (04): 1,043 mm
2. Mai (00): 1,103 mm	

Die Inkubationsdauer beträgt in der Hochzeit etwa 12—15 Tage.

Die Pigmentierung des Embryos ist zunächst nur schwarz und derjenigen des Kabljau sehr ähnlich; aber noch ehe der Embryo den Dotter zu  $\frac{3}{4}$  umspannt, tritt — zunächst äußerst zart — gelbes Pigment auf, welches sich in der Folgezeit schnell vermehrt und nicht nur wie das schwarze auf den Körper des Embryos beschränkt ist, sondern auch Flossensäume und Dottersack besetzt (Fig. b); übrigens ist es charakteristisch, daß häufig — obwohl nicht regelmäßig — auch einige schwarze Pigmentsterne vom Körper auf den Dottersack ausstrahlen (Fig. a). Kurze Zeit vor dem Ausschlüpfen erhalten auch die Augen etwas dunkles Pigment.

Die ausschlüpfende Larve ist 3,2 bis 3,5 mm lang (Fig. c) und entspricht in der Pigmentierung dem Embryo; die Augen sind noch nicht ausgefärbt; der Enddarm erreicht nicht den Rand des Flossensaumes. Während der Resorption des Dottersackes (Fig. d) erreicht die Larve eine Länge von ca. 4 mm, die Augen werden dunkel, und beide Pigmentarten nehmen lebhaftere Töne an, wobei sie sich in der Peritonealgegend und an den Körperkonturen ansammeln, ventral wesentlich intensiver und weiter nach hinten reichend als dorsal und die Körperseiten fast frei lassend. Auch die Occipital- und die Abdominalgegend besitzt schwarzes Pigment, und eine präanale Pigmentreihe ist besonders ausgeprägt. Die Flossensäume enthalten nur gelbes bis gelbrotes Pigment, die Brustflossen sind groß.

Eine 6,5 mm lange Larve von Island (Fig. e) zeigt im Wesentlichen dieselben Charakterzüge in der Pigmentierung und auch eine 8,5 mm lange Larve aus der südlichen Nordsee (Fig. f), obwohl bei dieser, wie auch bei anderen Gadiden in dieser Gegend, das Pigment nur schwach ausgebildet ist und längs des Rückens fast völlig verschwindet. Ferner finden sich bei dieser Größe die ersten Flossenstrahlen in der Schwanzflosse und die erste Andeutung der Flossenstrahlenträger bei den anderen unpaaren Flossen. Bei lebhafter pigmentierten Larven dieser Größe (Fig. g) ist auch schon dorsolaterales und ventrolaterales Pigment auf den Körperseiten vorhanden, während die mediolaterale Region frei bleibt. Wie in früheren Stadien ist es charakteristisch, daß das Pigment an der dorsalen Körperkontur, welches nach vorn bis zum Nackenpigment reicht, nicht so weit nach hinten geht wie das auf der ventralen Seite. Die präanale Pigmentreihe ist fast immer sehr deutlich.

In der Folge macht die Ausbildung der unpaaren Flossen weitere Fortschritte, und bei 11 mm Länge (Fig. h) sind schon in allen Flossen mit Aus-



nahme von D 1 mehr oder weniger Strahlen erkennbar, ohne jedoch bis zum Flossenrand zu reichen; in den Analflossen sind auch Spuren von Pigment bemerkbar. Die Bauchflossen sind vollkommen deutlich. Der After liegt erkennbar vor der zweiten Rückenflosse.

Bei der 16 mm langen Larve (Fig. i) sind in allen unpaaren Flossen Strahlen vorhanden, und sie sind nur noch durch niedrige Zwischenstücke des embryonalen Flossensaumes verbunden. Alle mit Ausnahme der Schwanzflosse sind jetzt pigmentiert; aber alle sind noch sehr niedrig, besonders D 1. Die charakteristische Länge von A 1 ist deutlich erkennbar. Bauch- und Brustflossen haben kein Pigment. Das Pigment auf den Körperseiten ist unverändert in der Verteilung; der mediolaterale Teil bleibt frei von Pigment, auch von gelben.

Bei dem 23 mm langen Fischchen aus der Nordsee (Fig. k) sind die unpaaren Flossen ziemlich vollständig von einander getrennt; A 1 ist auffallend lang und niedriger als A 2. Die Schwanzflosse ist am hinteren Rande sehr wenig ausgeschweift. Die Bauchflossen enthalten Strahlen; der After liegt unter der Mitte von D 1.

Bei den größeren jungen Wittlingen vermehrt sich das Körperpigment sehr, und auch die mediolaterale Zone bleibt nicht mehr frei, obwohl sie immer schwächer pigmentiert ist. In der dorsolateralen Gegend ordnet sich das Pigment zu einer Anzahl dichter von einander getrennter Flecke. Die unpaaren Flossen behalten ihre Pigmentierung.

Bei dem 40 mm langen Jungfisch (Fig. l) sind die Flossenstrahlen der Zahl nach leicht bestimmbar; ihre Formel lautet (nach Smitt): D: 13 bis 15 + 20 bis 25 + 19 bis 22; A: 31 bis 38 + 20 bis 24; P: 19 bis 20. Die Bauchflossen reichen nach hinten etwas über den After hinaus. Der After liegt unter dem vorderen Drittel von D 1.

Längen von 4 bis 5 cm bezeichnen die Grenze, in der die jungen Wittlinge frühestens am Meeresboden angetroffen werden. Sie haben aber die Gewohnheit, länger und bis zu erheblicherer Körpergröße in den höheren Wasserschichten zu verweilen als fast alle ihre Verwandten. Dabei breiten sie sich ähnlich wie die jungen Dorsche von den Laichplätzen aus auf flachere Meeresteile aus und auch bis ins Wattenmeer und die Flußmündungen. Die Größen von 2 bis 5 cm Länge findet man im Sommer häufig und zahlreich in Gesellschaft von Quallen in den höheren und mittleren Wasserschichten. Aber auch Größen von 10 bis 15 cm und mehr werden ebendort angetroffen. Dieselben wechseln anscheinend zwischen Boden- und pelagischem Leben.

### **Gadus luscus L.**

(*syn: G. barbatus L., G. minutus Steind.*)

1889/90. Cunningham, J. T., Journal of the marine biological association vol. I. n. s. p. 46. Fig. 35. u. p. 375.

1897 99. Holt, E. W. L. Ebenda vol. V. p. 138—141 u. 156 ff.

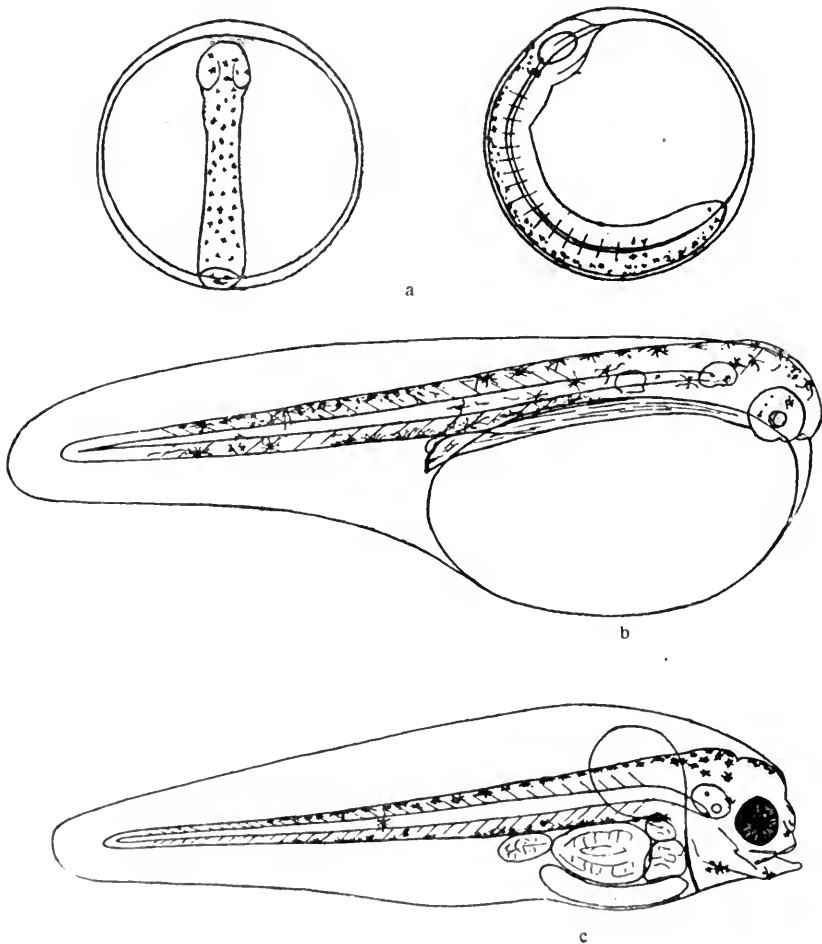
1900. Heincke, Fr. u. E. Ehrenbaum, Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. III. S. 254—6, Taf. X, 18—21. (ob richtig bestimmt?)

1905. Schmidt, Johs. Meddelelser fr. kommissionen f. havundersøgelser. Serie fiskeri Bd. I. p. 54—57. pl. III, 20—24. Textfig. 13.

1906. — Ebenda Bd. II. p. 9—11. Fig. 13—16.

1909. Heincke, Fr. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. X. Taf. XIII, 7—9.

Dieser durch seine hohe und gedrungene Körperform leicht kenntliche Gadide hat sein Hauptverbreitungsgebiet an den englischen und französischen Küsten des Kanals; sein Gebiet dehnt sich aber von hier sowohl südwärts über die französische und spanische Westküste wie nordwärts über die britischen Küsten aus und geht östlich an den Küsten des Kontinents entlang bis in die Gegend von Helgoland. An den dänischen und schwedischen Küsten





ist *G. luscus* ein seltener Gast. Im Mittelmeer ist er ziemlich häufig. Er bevorzugt den Aufenthalt auf rauhem und felsigem Grunde.

Die Hauptlaichzeit fällt im Kanal und in der südwestlichen Nordsee in die Zeit von Mitte Januar bis März oder April; in der südöstlichen Nordsee, wo das Laichen wohl nur in geringem Umfange erfolgt, liegt sie später und bei Helgoland anscheinend im Juni bis August.

Das Ei hat einen homogenen Dotter, ist frei von Öl und hat einen Durchmesser von 0,97 (0,90) bis 1,23 mm. Gelegentlich einer künstlichen Befruchtung am 6. 2. in der südwestl. Nordsee (Nord-Hinder) fand ich Größen von 1,07 bis 1,23 mm, im Mittel 1,14. Cunningham hat an reifen Ovarialeiern im Kanal am 8. April Größen von 1,05 bis 1,15 konstatiert, ich selbst bei Helgoland am 26. Juni: 0,97 bis 1,13, im Mittel 1,06 mm.

Die Embryonalentwicklung konnte erst in neuester Zeit am künstlich befruchteten Ei verfolgt werden; und nach diesen Erfahrungen ist es keineswegs sicher, daß die von Holt und mir für *G. luscus* in Anspruch genommenen Embryonen und jüngsten Larven richtig identifiziert sind. Es bleibt noch festzustellen, ob dieselben vielleicht zu *G. minutus* gehören, was wohl möglich ist. Die bereits erwähnte von mir am 6. 2. 08 bei Nord-Hinder an einem sehr reichhaltigen Material ausgeführte Befruchtung ergab zahlreiche Embryonen und Larven von durchaus normalem Ansehen; die Inkubationsdauer betrug 10 bis 12 Tage. Am 4. Tage war ein gestreckter Embryo vorhanden, der etwa die halbe Dotterperipherie umspannte (Fig. a) und am 5. und 6. eine an Intensität schnell zunehmende Zahl von schwarzen Chromatophoren, die, wie in der Profillage des Embryos erkennbar, fast ausnahmslos an der dorsalen Körperkontur angesammelt waren und nur an ein oder zwei Punkten in den Körper hineinstrahlten. Die Embryonen haben in diesem Stadium eine täuschende Ähnlichkeit mit gleichaltrigen Flunder-Embryonen, deren Eidurchmesser ja aber gleichzeitig etwas kleiner ist. Wenn der Embryo in der Folge in die Länge wächst, so bleibt die Spitze des Schwanzes frei von Pigment. Der Körper des Embryos erscheint matt cremefarbig, doch sind gelbe Chromatophoren nicht erkennbar. In der Gegend der Otocysten strahlen bisweilen einige schwarze Chromatophoren in wenig auffälliger Weise auf den Dotter über.

Die ausschlüpfende Larve (Fig. b) ist nahezu 3 mm lang oder etwas weniger. Die Augen sind noch fast völlig pigmentfrei. Sonst ist schwarzes Pigment in Form feiner dendritischer Chromatophoren fast über den ganzen Körper verstreut, mit einer gewissen Tendenz, sich, wenn die Larve im Profil gesehen wird, an den Körperkonturen dichter zu sammeln, und zwar dorsal mehr als ventral. Das letzte Drittel des postanalen Körperabschnitts ist pigmentfrei. Der ganze Körper der Larve mit Einschluß des Dottersackes und der Flossensäume hat einen sehr zarten gelblichen Schimmer, der von zahlreichen äußerst feinen gelben meist knopfförmigen Chromatophoren herrührt, die bei stärkerer Vergrößerung — bald mehr, bald weniger — erkennbar sind, am deutlichsten aber erst bei absterbenden Larven hervortreten,

während sie am lebenden Tier um so matter zu sein scheinen, je lebenskräftiger das betreffende Individuum ist.

Während der Resorption des Dottersackes, die bei den künstlich erbrüteten Larven im Februar über 10 Tage in Anspruch nahm, nehmen zunächst die Augen dunkles Pigment an. Das schwarze Pigment des Körpers zieht sich noch ausgeprägter als vorher an die Körperkonturen zurück; an der dorsalen reicht es ein wenig weiter nach hinten und ist überhaupt dichter als an der ventralen, wo in der Regel sogar eine kurze Strecke des vorderen Postabdomens frei bleibt. Die mediolaterale Körpergegend bleibt bis auf je eine Brücke in der Aftergegend und im Postabdomen fast ganz pigmentfrei. Die pigmentfreie Schwanzspitze verlängert sich, so daß bei der Larve von 3,3 mm Länge (Fig. c), deren Postabdomen 2,04 mm lang ist: 0,9 mm, also fast die Hälfte des letzteren pigmentfrei ist. Im übrigen hat das schwarze Pigment im Peritoneum und namentlich über dem Hinterkopf eine erhebliche Vermehrung erfahren. Die Brustflossen sind groß, und im vorderen Ende des dorsalen Flossensaumes ist ein umfangreicher sinus supracephalicus entstanden (vgl. S. 217).

Die nächstfolgenden Entwicklungsstadien sind von J. Schmidt in lückenloser Reihe bis zur ausgebildeten Form verfolgt worden.

Die 4 mm lange Larve (Fig. d) läßt noch vollkommener als vorher die höchst charakteristische Anordnung des Pigments erkennen, die die ganze hintere Hälfte des postanalen Körperabschnitts frei läßt, wobei das dorsale und ventrale Pigment hier ziemlich scharf abgeschnitten erscheinen. Die mediolaterale Gegend ist fast pigmentfrei. Sonst ist eine präanale Pigmentreihe deutlich, und die Abdominal- und die Occipital-Gegend besitzen ebenfalls Pigment.

Bei 7,25 mm Länge (Fig. e) fängt die charakteristische hohe Körperform schon an, sich bemerkbar zu machen. Die Flossenstrahlenbildung ist in allen unpaaren Flossen mit Ausnahme von D 1 in Vorbereitung. Die Regionen der Flossenstrahlenträger sind auffallend scharf begrenzt und von fast genau dreieckiger Form mit hohem Vorderteil. Die ersten Spuren der Bauchflossen werden sichtbar. Das postanale Pigment greift auch auf die Körperseiten über. Der pigmentfreie Schwanzteil entbehrt auch des gelben Pigments, das in dem ganzen übrigen Körper mehr oder weniger vorhanden ist.

Das 13 mm lange Fischchen (Fig. f) zeigt eine auffallend kurze und hohe Körperform. Der Hinterrand der Schwanzflosse ist fast gerade; vom embryonalen Flossensaum sind nur mehr Reste vorhanden. Die Strahlen der unpaaren Flossen sind gut ausgebildet; auf A 1 sind minimale Spuren von Pigment bemerkbar. Der After liegt unter der hinteren Hälfte von D 1. Das Körperpigment ist vermehrt, aber in der Verteilung unverändert.

Beim 18 mm langen Fischchen (Fig. g) sind die Strahlen der unpaaren Flossen annähernd in den definitiven Zahlen vorhanden. Dieselben betragen D: 12 bis 14 + 22 bis 26 + 18 bis 20; A: 27 bis 32 + 18 bis 21. Auf den distalen

Enden der beiden vorderen Rückenflossen und der ersten Afterflosse sind scharf begrenzte und lebhaft gefärbte Pigmentflecke vorhanden, die außerordentlich charakteristisch sind. Das Körperpigment ist wenig verändert; es reicht wie bei den früheren Stadien etwas weiter nach hinten als dorsal, auch läßt es dauernd einen mediolateralen Streifen frei.

Bald nachdem die Länge von 20 mm und mehr erreicht ist, beginnt das Leben am oder in der Nähe des Bodens. Dabei scheint der Aufenthalt in schwächer salzigen Buchten und Flußmündungen bevorzugt zu werden. Ich fing z. B. ein Dutzend junger *G. luscus* von 30 bis 90 mm Länge am 15. Juni 04 in der Emsmündung auf 13 m Tiefe. Das Körperpigment breitet sich etwas weiter aus, und auch der Schwanzteil bleibt nicht ganz ohne Pigment und erscheint daher nicht mehr so abgeschnitten wie in früheren Stadien.

Bei der 30 mm langen Form aus der Emsmündung (Fig. h) ist das erkennbar. Die größte Höhe des Körpers liegt etwa beim After, der seinerseits ziemlich genau unter der Mitte (oder wenig davor) der hohen ersten Rückenflosse liegt. Die Bauchflossen sind lang und reichen bis über den After hinaus. Bemerkenswert ist, daß bei diesem sowohl wie bei jüngeren und älteren Stadien der Ansatz der letzten Afterflosse weiter nach hinten reicht, als der Ansatz der letzten Rückenflosse (Fig. h). Die Schwanzflosse ist leicht ausgeschnitten und behält diese Form jetzt bei. Der Bartfaden ist ausgebildet. Die Körperform ist nicht mehr ganz so steil wie früher.

Eine 50 mm lange Bodenform (Fig. i) läßt die weitere Vermehrung und Ausbreitung des Pigments über den Körper und sämtliche unpaaren Flossen erkennen. Erwähnenswert ist die noch jetzt vorhandene Verschmelzung der beiden Analflossen, welche auch bei allen jüngeren Stadien erkennbar ist, und welche ein gutes Unterscheidungsmerkmal von *G. minutus* darstellt. Ein nicht minder gutes Merkmal bietet die außerordentliche Länge von A 1. Diese Flosse ist bei jungen *G. luscus* von 50 mm an aufwärts fast so lang wie die Entfernung vom After bis zur Schnauzenspitze, bei *G. minutus* dagegen erheblich kürzer.

### **Gadus minutus O. F. Müller.**

(*syn: G. luscus Bl. — nec G. minutus Moreau, nec Morua capelanus Risso.*)

1888. Raffaele, Fed. Mitteilungen a. d. zoolog. Station zu Neapel Bd. VIII. p. 36 f. tav. II, 20—21. (betrifft die gleichnamige Mittelmeerform).

1891. Marion, A. F. Annales d. musée d'hist. nat. de Marseille T. IV. fasc. 1. p. 118. pl. I, 11 u. 13; II, 14—15. (betrifft die gleichnamige Mittelmeerform).

1893. Holt, E. W. L. Scient. transact. Roy. Dublin society. 2. s. vol. V. p. 52 pl. VI, 51—52 (?).

1893. Mc Intosh, W. C. 11<sup>th</sup> annual report fishery board f. Scotland pt. III. p. 239. pl. VIII, 1—8.

1905. Schmidt, Johs. Meddelelser fr. kommissionen f. havundersogelser. serie fiskeri Bd. I. p. 46—54. pl. III, 16—19. Textfigur 14.

1906. — Ebenda Bd. II. p. 6—9. pl. I, 19—23.

Der Zwergdorsch kommt in fast allen Teilen der Nordsee vor; er ist häufig an den skandinavischen Kattegat- und Skagerrak-Küsten und geht an den norwegischen Küsten nordwärts bis Trondhjem; ferner findet er sich in den britischen Gewässern an der französischen Nordküste und an der Südküste der Nordsee bis nach Helgoland; vereinzelt geht er bis Färöer und bis in die westliche Ostsee. Der im Mittelmeer ungemein häufige *G. minutus* ist mit der Nordseeform allem Anschein nach nicht identisch.

Als Laichzeit kommt nach bisherigen sicheren Beobachtungen März bis Juni in Betracht.

Die Eier haben kein Öl, einen homogenen Dotter und etwa die Größe von Flunder-Eiern; an sicher identifizierten Eiern (künstlich befruchteten oder reifen Ovarial-Eiern) sind Maße von 0,95 bis 1,07 mm konstatiert worden.

Über die Art der embryonalen Pigmentierung gehen die Ansichten etwas auseinander. Einige Autoren sind geneigt, nur schwarzes Pigment als vorhanden anzunehmen, entsprechend dem an der Mittelmeerform beobachteten Verhalten. Indessen erscheint es richtiger den Angaben von Mc Intosh zu folgen, des Einzigen, der Embryonen und Larven — wenn auch nicht sehr lebensfähig aussehende — aus künstlich befruchteten Eiern zu züchten imstande war. Danach ist neben dem schwarzen Pigment auch reichlich gelbes vorhanden, besonders auf Kopf, Körper, Dotter und einem Teil der Flossensäume (Fig. a), und da das schwarze Pigment sich vorzugsweise längs der postanaln Körperkonturen und im Peritoneum geordnet findet, so ist die Ähnlichkeit mit Wittlingslarven sehr groß. Die Augen sollen schon vor dem Ausschlüpfen einen charakteristischen Silberglanz besitzen. Einige schwarze Chromatophoren greifen auf den Dottersack über, und nach dem Verschwinden des letzteren ist präanales Pigment vorhanden. Dabei verblaßt das gelbe Pigment bis zum Verschwinden (Fig. b).

Die frühesten planktonisch gefangenen Larven von 6,5 mm Länge (Fig. c) stimmen nach Schmidt in der Anordnung des Pigments befriedigend mit jenen künstlich gezüchteten Larven überein. Das Pigment ist sehr zart, läßt die Seiten ganz frei und beschränkt sich auf die Körperkonturen; es ist demjenigen von *G. esmarki* sehr ähnlich, auch darin, daß das vordere ventrale Ende des postanaln Pigments in zwei Äste gegabelt ist (von unten gesehen). Ventral ist das postanale Pigment sehr viel dichter als dorsal. Die Anlage der Flossenstrahlenträger ist bereits sichtbar, in der Schwanzflosse sogar schon einige Strahlen.

In den folgenden Stadien macht die Ausbildung der Flossenstrahlen weitere Fortschritte, und bei 8,5 mm Länge (Fig. d) sind mit Ausnahme von D 1 schon in allen Flossen einige Strahlen erkennbar; das Pigment ist oft sehr

spärlich ausgebildet und fehlt in manchen Körperregionen bisweilen. Die Bauchflossen beginnen zu erscheinen. Die Augen sind auffallend groß und stark konvex.

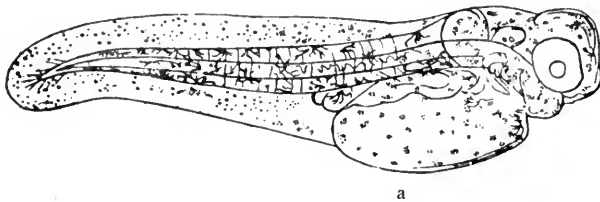
Bei 9,5 mm Länge (Fig. e) reichen viele der Flossenstrahlen schon bis zum Rande des Flossensaumes. Der After liegt etwa gerade unter der Einlenkung zwischen den beiden ersten Rückenflossen.

Bei 13 mm Länge sind die einzelnen unpaaren Flossen ziemlich deutlich von einander getrennt.

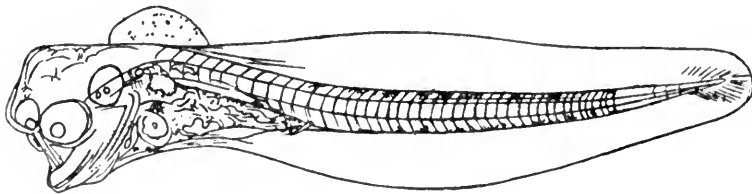
Bei einem 16 mm langen Fischchen (Fig. f) ist die Schwanzflosse am Hinterrande schon leicht ausgebuchtet; alle Flossen sind verhältnismäßig weiter in der Entwicklung als bei gleich großen *G. esmarki*. Die Bauchflossen sind noch sehr klein. Pigment fehlt auf den Flossen.

Das 23 mm lange Fischchen (Fig. g) wurde schon in der Nähe des Bodens angetroffen, aber noch planktonisch. Bei ihm sind die Flossenstrahlen annähernd in definitiver Zahl vorhanden: D: 12 bis 15 + 19 bis 25 + 19 bis 24; A: 25 bis 31 + 20 bis 22; P: 17 bis 19. Die beiden Analflossen sind ziemlich gleich lang und deutlich von einander getrennt (zum Unterschied von *G. luscus*). Die Bauchflossen sind noch sehr klein. Der Vorderkörper ist sehr gedrungen, der Hinterkörper sehr schlank. Das Pigment ist im wesentlichen unverändert, geht aber von der Ventrallinie etwas weiter auf die Körperseiten hinauf; auch im Schwanz wird seitliches Pigment sichtbar.

Von 25 mm Länge ab dürfen die jungen *G. minutus* als Bodenfische angesehen werden. Das Pigment auf den Körperseiten beginnt nur langsam sich zu vermehren, und erst bei dem 50 mm langen Fischchen (Fig. h) hat die Pigmentierung einen ziemlich hohen Grad erreicht, wenschon sie im Ganzen immer zart bleibt. Auch die Rückenflossen erhalten jetzt etwas Pigment in charakteristischer Verteilung. Die Bauchflossen sind nun wesentlich

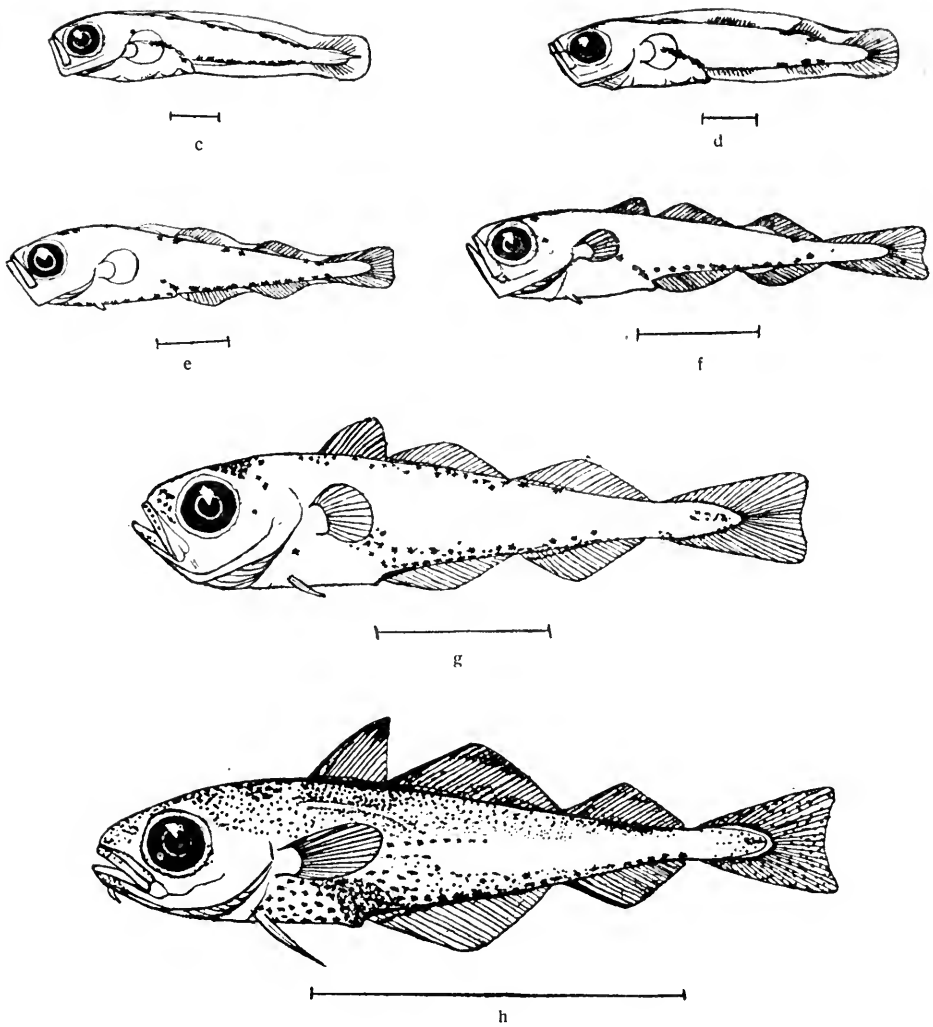


a



b



Fig. 88. *Gadus minutus* O. F. Müller.

- a. Larve, einige Tage alt, aus künstlich befruchteten Eiern, Firth of Forth den 16./6. 92  
ca. 2,5 mm lang.
- b. gleichartige Larve, einige Tage älter, vom 18./6. 92.  
a. und b. nach Mc Intosh, Pigment schwarz und gelb.
- c. Larve 6,5 mm lang vom 30./6. 05, Englischer Kanal.
- d. „ 8,5 „ „ „ 30./6. 05, „ „
- e. „ 9,5 „ „ „ 30./6. 05, „ „
- f. „ 16 „ „ „ 29./6. 05, „ „
- g. Jungfisch 23 mm lang vom 24./5. 97, „ „ (b. Plymouth).
- h. „ 50 „ „ „ 23./9. 03, Südliches Norwegen (Sondeled Fjord).
- c–h. nach J. Schmidt (1905): Fig. 17, 19. (1906) Fig. 19, 21–23.

länger und reichen bis zum After. Dieser liegt unter der hinteren Hälfte von D 1. Der Bartfaden ist deutlich und wesentlich größer als beim gleich langen *G. esmarki*.

Bei den jüngeren Stadien ist, wie bereits angedeutet, die Unterscheidung von den sehr ähnlichen Jugendformen von *G. esmarki* nicht immer mit Sicherheit durchzuführen. Hier muß in vielen Fällen die Verschiedenheit in der Lage der Laichzeit — *G. minutus* laicht später — und in dem Verbreitungsgebiet zu Hilfe genommen werden. Beide Formen schließen sich jedoch in ihrer Verbreitung keineswegs aus, wenn auch *G. esmarki* z. B. in der südlichen Nordsee fast vollständig fehlt. Ein zuverlässiges Unterscheidungsmerkmal ist aber die Zahl der Rumpfwirbel. Dieselbe beträgt bei *G. minutus* 14—16, bei *G. esmarki* dagegen 17—19.

### **Gadus virens L.**

(syn: *G. carbonarius* L., *G. colinus* Lacép., *Merlangus purpureus* Mitch.,  
*M. leptocephalus* Dekay, *Pollachius carbonarius* Gill.)

1892. McIntosh, W. C. 10<sup>th</sup> annual report fishery board f. Scotland pt. III. p. 287.  
1893. — Ebenda 11<sup>th</sup> report p. 242, pl. IX.  
1894. — Ebenda 12<sup>th</sup> report p. 218 ff. pl. II. pl. III, 5 u. 6 (nicht 7).  
1900. Heincke, Fr. u. E. Ehrenbaum, Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. III. S. 247 f. Textfig. 14.  
1905. Schmidt, Johs. Meddelelser fr. kommissionen f. havundersogelser. serie fiskeri Bd. I. p. 12—16. pl. I, 10—18.  
1909. Heincke, Fr. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. X. Taf. XII, 7—10.

Der Köhler ist eine nordatlantische Form mit ähnlicher Verbreitung wie der Kabljau. An den europäischen Küsten reicht sein Gebiet von der Murmanküste und Finmarken bis zur Biskaya, auf der amerikanischen Seite von Neufundland bis Massachusetts. Besonders häufig ist er bei Island, den Färöer und in der nördlichen Nordsee, sehr viel seltener in der südlichen. Durch das Skagerrak gelangt er ins Kattegat, aber äußerst selten bis in die westliche Ostsee.

In den nordeuropäischen Gewässern fällt die Laichzeit in die Monate Januar bis April mit der Hochzeit um Anfang März; bei Island scheint sie später zu liegen. Sie verläuft wahrscheinlich ziemlich schnell und schneller als beim Kabljau; für Massachusetts gibt Earll auch November und Dezember an.

Das Laichgebiet des Köhlers ist wesentlich beschränkter als sein Verbreitungsgebiet, da dieser Fisch im allgemeinen Tiefen von mindestens 150 m zum Laichen aufsucht. Die Nordsee selbst kommt daher als Laichgebiet wenig in Betracht, sondern hauptsächlich ihre nördlichen und nordöstlichen Ränder,

die den Abfall des Nordseeplateaus nach dem Skagerrak, der norwegischen Rinne und der atlantischen Tiefe darstellen; ähnliches gilt für die Westküste und den südlichsten Teil der Nordwestküste von Norwegen und darf auch für den Norden und Westen der britischen Inseln sowie die Umgebung der Färöer und Islands angenommen werden. Von diesen Laichplätzen aus verbreiten sich die Jugendformen in höchst auffälliger Weise über die benachbarten Küsten Großbritanniens und Norwegens (nordwärts bis Finmarken), in sehr viel geringerem Maße auch in das Skagerrak und vereinzelt in die südliche Hälfte der Nordsee.

Das Ei des Köhlers ist frei von Öl, hat einen homogenen Dotter und einen Durchmesser von 1,03 bis 1,22 mm, d. h. Maße, die sehr genau mit denen des Wittlings-Eies übereinstimmen. Doch scheint das mittlere Maß des Wittlings-Eies um ein Geringes größer zu sein (ca. 0,03 bis 0,04) als das gleichzeitiger Köhler-Eier. Nordöstlich der Shetlands-Inseln auf einem bevorzugten Laichplatz des Köhlers wurden am 7. März (05), also zur Hochzeit, Eigrößen von 1,10 bis 1,22 und im Mittel 1,150 mm von mir beobachtet.

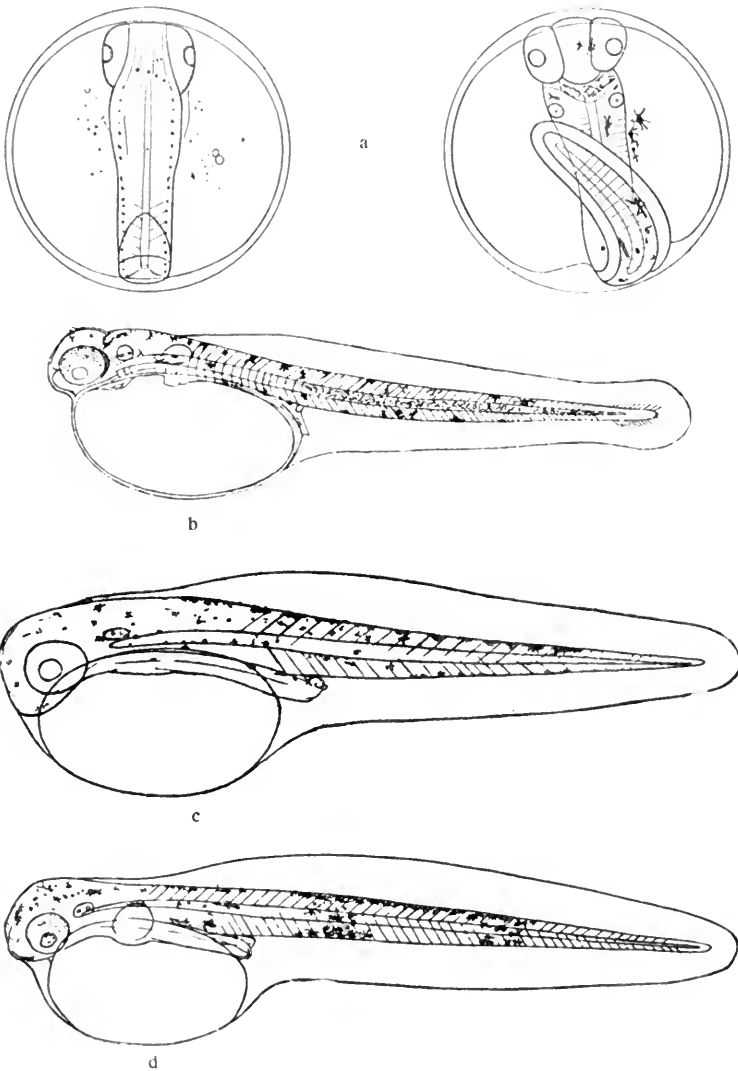
Die Embryonen des Köhlers sind in ihrer Pigmentierung deutlich verschieden von denen des Wittlings, da sie des gelben Pigments völlig entbehren; sie zeichnen sich vor anderen Gadiden (namentlich den ähnlichen *G. esmarki*) durch eine auffällige Breite des Embryonaleibes aus. Ebenso wie beim Wittling finden sich bisweilen kleine Ausstrahlungen des Pigments auf den Dotter (Fig. a). Das vorhandene Pigment ist zunächst fein punktförmig und fast gleichmäßig verteilt, bei älteren Embryonen dagegen in Form großer Chromatophoren vorhanden. Letztere finden sich dorsal reichlicher als ventral, und namentlich ist eine dorsale Ansammlung in der hinteren Hälfte des postanalen Körperabschnitts frühzeitig erkennbar.

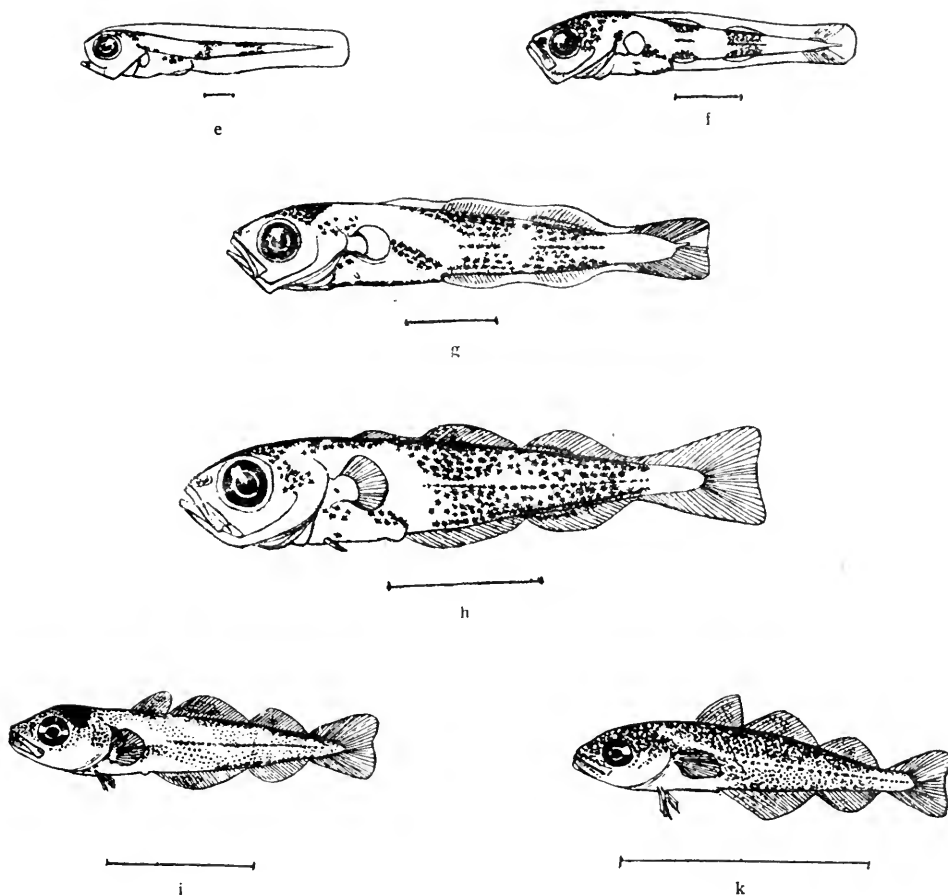
Die ausschlüpfende Larve (Fig. b und c) zeigt diese Gruppierung etwas deutlicher; sie entbehrt noch des Augenpigments und ist ca. 3,4 bis 3,8 mm lang. Der nicht bis zum Flossenrand reichende Enddarm liegt wenig vor der Mitte des Körpers, doch wächst der postanale Körperabschnitt bald stärker in die Länge. Der Ansatz des dorsalen Flossensaumes liegt auffallend weit nach hinten, etwa über den Brustflossen. Sehr bald nach dem Ausschlüpfen der Larve und noch während des Beginnes der Dotterresorption vollzieht sich eine charakteristische Umwandlung in der Anordnung des Pigments (Fig. d): während und zum Teil ehe die Augen sich dunkel färben, schließt sich das Pigment des postanalen Körperabschnitts zu zwei ausgeprägten Barren zusammen, die zunächst dorsal noch mit einander verbunden bleiben, wie denn überhaupt ein Überwiegen des Pigments in der dorsalen Körperhälfte für die Jugendstadien von *G. virens* charakteristisch ist. Auch bei der vorübergehend eintretenden Trennung der beiden Pigmentzonen bleiben ihre dorsalen Abschnitte immer länger als die ventralen (Fig. e). Bei den sonst sehr ähnlichen Kabljaularven waltet das umgekehrte Verhältnis ob; auch fehlt den Köhlerlarven immer die minimale Pigmentansammlung auf der Unterseite der Schwanzspitze, die beim

Kabljau meist vorhanden ist. Im Kopf und im Peritoneum ist das Pigment ähnlich ausgebildet wie beim Kabljau; das präanale Pigment auf der Unterseite des Körpers ist sehr zart.

Schon bei 6 bis 7 mm Länge tritt der für die Köhlerlarve ebenso wie für den Kabljau charakteristische mediolaterale Pigmentstreifen auf, der in der Folge an Deutlichkeit noch zunimmt (Fig. f).

Bei 9 mm Länge fängt die Ausbildung der unpaaren Flossen an sich vorzubereiten. Das postanale Pigment hat denselben Charakter behalten; es ist dorsal verschmolzen und viel intensiver als ventral; von den ventralen Gruppen ist die erste hinter dem After besonders zart. Zwischen den dorsalen



Fig. 89. *Gadus virens* L.

- a. { 2 Eier mit Embryonen; Durchm. 1,16 mm, künstlich } vom 21./2. und 24./2. 94.  
 { befruchtet d. 15./2. 94 a. d. schottischen Westküste }
- b. Larve ca. 4,3 mm lang aus derselben Befruchtung am 5. Tage nach dem Ausschlüpfen 3./3. 94.  
 a—b. nach Mc Intosh.
- c. und d. 2 Larven ca. 3,6 und 3,9 mm lang aus planktonischen Eiern nördlich der  
 Shetlands-Inseln über 138 m Tiefe, vom 8./3. 05.  
 c. und d. Originale.
- e. Larve von 4 mm Süd-Island 5./6. 03.  
 f. " " 9 " West- " 27./6. 04.  
 g. " " 12,5 " " " 4./7. 03.  
 h. Jungfisch " 20 " " " 3./7. 03. } e—h. nach Joh. Schmidt (1905) Fig. 10, 12, 14, 16.  
 Bei f. und folgenden Stadien ist gelbes Pig-  
 ment auf den Seiten vorhanden.
- i. " " 25 " NO. der Shetlands-Inseln vom 22./6. 05.  
 k. " " 33 " 4 MI. NO. von Yell Isld. vom 24./6. 05.  
 i—k. nach Heincke.

und ventralen Gruppen ist zartes gelbes Pigment vorhanden, aber nicht auf dem auch sonst pigmentfreien Schwanzteil. Auch in dem pigmentfreien Raum zwischen der ersten und zweiten postanalen Barre ist dieses gelbe Pigment sehr schwach; und da hier auch der mediolaterale Pigmentstrich unterbrochen ist, so erscheint diese Stelle als ein runder heller Fleck, der für *G. virens* höchst charakteristisch ist.

Dieser helle Fleck und der pigmentfreie Schwanz sind auch der 12,5 mm langen Larve noch eigen (Fig. g), bei der die Ausbildung der unpaaren Flossen schon erhebliche Fortschritte gemacht hat. Das gelbe Pigment ist vermehrt. Der After liegt kurz vor dem Anfang der zweiten Rückenflosse.

Bei 15 mm Länge sind in allen unpaaren Flossen — auch in D 1 — Strahlen in Ausbildung begriffen und reichen zum Teil bis zum Rande des Flossensaumes. Die Bauchflossen sind deutlich; die Schwanzflosse ist am Hinterrande ganz leicht ausgebuchtet.

Bei 20 mm Länge (Fig. h) sind die unpaaren Flossen alle deutlich von einander getrennt. Die erste Afterflosse ist auffallend niedrig und deutlich länger als die zweite. Die beiden ersten Rückenflossen besitzen schwarzes Pigment zwischen den Strahlen. Das Pigment auf den Körperseiten wird dichter und dringt auch weiter nach hinten vor.

Dieser letztere Prozeß ist bei 25 mm Länge (Fig. i) soweit fortgeschritten, daß höchstens noch die äußerste Schwanzspitze des Körpers frei von Pigment, der seitliche helle Fleck aber nicht mehr zu erkennen ist. In allen Flossen ist jetzt mehr oder weniger Pigment vorhanden, am wenigsten in A 2.

Bei dem Fischchen von 33 mm Länge (Fig. k) zeigen sich noch einige weitere Veränderungen. Alle unpaaren Flossen sind nun reichlich pigmentiert, die Schwanzflosse aber sehr wenig. Die erste Rückenflosse ist höher als die andern; unter ihrem hinteren Drittel liegt der After. Der Abstand des Afters von der Schnauzenspitze ist etwa ebenso groß wie seine Entfernung von dem vorderen Ansatz der Schwanzflosse; beim Kabljau reicht die entsprechende Länge vom After bis zur Schwanzflosse, beim Pollack nur bis zur Mitte von A 2. Die Bauchflossen sind kurz und reichen etwas mehr als halb bis zum After. Das Pigment ist ziemlich gleichmäßig dicht auf dem Körper, außer auf der präanaln Bauchfläche. Die Rückenfläche ist besonders dunkel pigmentiert; Nacken und Seiten haben auch schwaches gelbes Pigment, die Abdominalgegend einen silbernen Schimmer.

Für die Flossenstrahlen werden folgende Zahlen angegeben: D: 12 bis 14+19 bis 24+19 bis 22; A: 23 bis 27+20 bis 23; P: 19 bis 20. Die Zahl der Rumpfwirbel beträgt 23 bis 25. Die Größen von 30 bis 50 mm Länge repräsentieren den Beginn des Bodenlebens. In diesen und größeren Abmessungen werden die jungen Köhler im Sommer zahlreich im flachen Wasser in Küstennähe angetroffen, — aber anscheinend nicht in der südlichen Hälfte der Nordsee und auch nicht im Kattegat. Hierher scheinen sie erst in einem späteren Jahrgang zu gelangen.

**Gadus pollachius L.**(syn: *G. lycostomus* Faber, *Merlangus pollachius* Krøyer.)

- 1889/90. Cunningham, J. T. Journal of the marine biol. assoc. n. s. vol. I.  
p. 46. Fig. 33 u. 34? (vielleicht richtiger *pollachius* als *merlangus*.)
1892. Mc Intosh, W. C. 10<sup>th</sup> annual report fishery board f. Scotland pt. III.  
p. 288.
1893. — Ebenda 11<sup>th</sup> report p. 246.
1896. — Ebenda 14<sup>th</sup> report p. 171. pl. V, 1—4.
- 1897/99. Holt, E. W. L. Journal of the marine biological association n. s.  
vol. V. p. 141.
1900. Heincke, Fr. u. E. Ehrenbaum. Wissensch. Meeresuntersuchungen  
Abt. Helgoland Bd. III. S. 120 f.
1905. Schmidt, Johs. Meddelelser fr. kommissionen f. havundersøgelse. serie  
fiskeri Bd. I. p. 17—24. pl. I, 25—30.

Der „Pollack“ bevorzugt den Aufenthalt auf felsigem Grund; er ist daher in der offenen Nordsee selten, aber an vielen Punkten der Küsten häufig. Besonders zahlreich findet er sich im Gebiet des englischen Kanals; von hier reicht seine Verbreitung südwärts bis zur iberischen Halbinsel. An vielen Punkten der Küsten von Frankreich sowie von Großbritannien und Irland, nordwärts bis zu den Shetlands kommt er regelmäßig vor, auch an den skandinavischen Küsten des Kattegats und Skagerraks ist er nicht selten und gelangt von hier vereinzelt in die Ostsee (bis nach Mecklenburg) und nordwärts bis Trondhjem und ausnahmsweise bis Finmarken. In der südlichen Nordsee, speziell bei Helgoland, scheinen nur Jugendformen vorzukommen.

Die Laichzeit fällt im Kanal in die Monate Februar bis April mit dem Maximum im März; in den nördlicheren Gewässern liegt sie später; hier erfolgt das Laichen auch noch den ganzen Mai hindurch.

Die Laichplätze sind entsprechend dem Aufenthalt der erwachsenen Fische in Küstennähe zu suchen. In der offenen Nordsee scheinen die Eier in nennenswerten Mengen nicht vorzukommen.

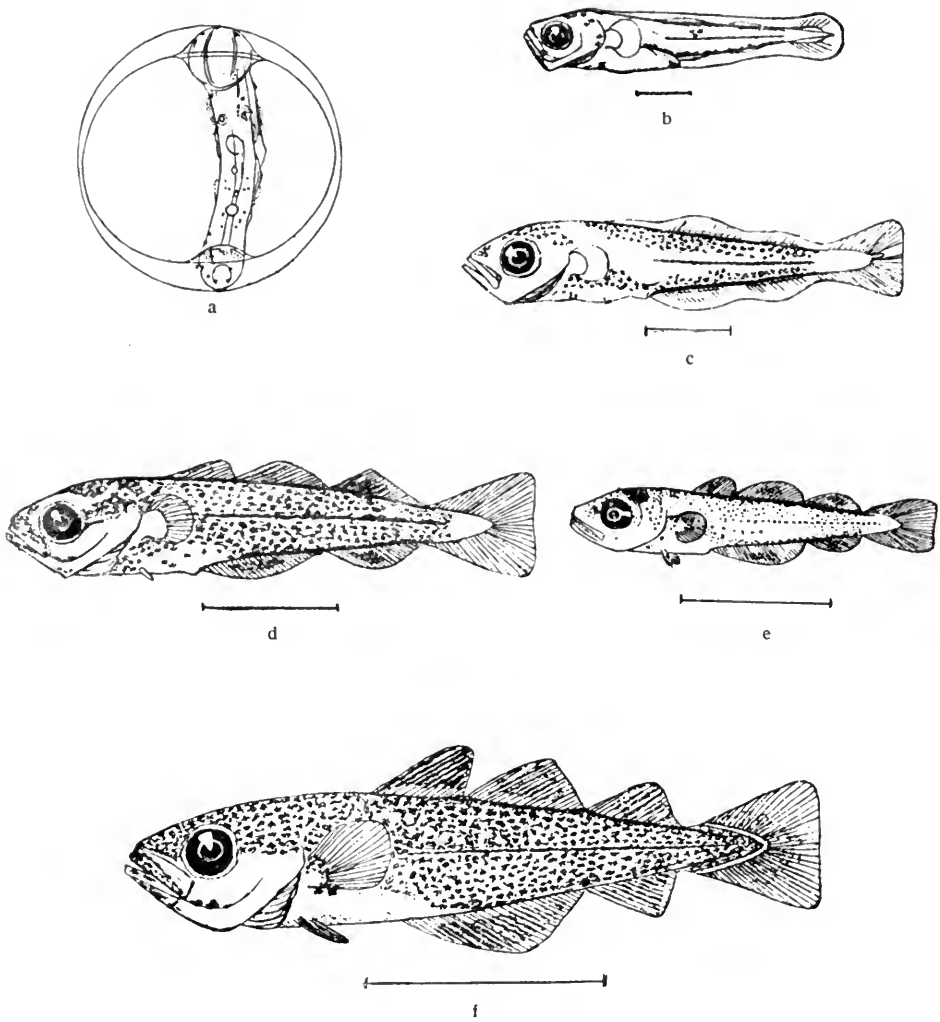
Das Ei des Pollacks hat kein Öl und einen homogenen Dotter; es ist etwa so groß wie das des Wittlings und des Köhlers; an künstlich befruchteten Eiern wurden Maße von 1,10 bis 1,22 (1,30?) mm im März und Mai beobachtet.

Normale Embryonen und normal ausgeschlüpfte Larven sind bisher niemals beobachtet, und sicher identifizierte planktonische Entwicklungsformen sind nicht abgebildet worden.\*)

Aus den etwas abnormen Stadien (Fig. a), die Mc Intosh (1896) aus künst-

---

\*) Die von Holt (1897/99) erwähnte Larve aus planktonischen Eiern von 1,40 bis 1,45 mm kann schon wegen der Größe der Eier schwerlich ein *G. pollachius* gewesen sein; auch die angebliche Ähnlichkeit mit der Schellfischlarve spricht durchaus dagegen. Aber Cunningham's Abbildungen von *G. merlangus* gehören vielleicht hierher.

Fig. 90. *Gadus pollachius* L.

- a. Embryo vom 5. Tage, künstlich befruchtet, aber nicht völlig normal, 6.5. 96. Eidurchmesser 1,14 mm; nach Mc Intosh.
- b. Larve von 7,25 mm vom 15./6. 06, Südnorwegen (Søndeled Fjord).
- c. " " 11,75 " " 8./5. 97, Englischer Kanal (Eddystone).
- d. Jungfisch " 18,25 " " 8./6. 97, " " (Plymouth).
- e. " " 20 " " 14./7. 07, südlich der Kl. Fischerbank. Original.
- f. " " 32 " " 15./7. 04, Südnorwegen (Søndeled Fjord).

b—d und f nach J. Schmidt (1905) Fig. 25, 26, 28, 30.

Alle mit intensivem orangefelbem Pigment neben dem schwarzen.



lich befruchteten Eiern erhielt, darf man schließen, daß nur schwarzes Pigment vorhanden ist. Wahrscheinlich ist dasselbe sehr zart und blaß und in wenig charakteristischer Weise über Kopf und Körper des Embryo bzw. der Larven verteilt, nur die Schwanzspitze freilassend. Die Augen werden wahrscheinlich erst während der Dotterresorption dunkel und zugleich findet vermutlich — ähnlich wie bei *G. virens* — eine charakteristische Gruppierung des Pigments statt.

Die junge Larve von ca. 4 mm Länge ist den entsprechenden Stadien vom Kabljau und vom Köhler in gewissem Grade ähnlich, insofern als man sich die bei diesen beiden Arten vorhandenen zwei postanaligen Pigmentbarren verschmolzen denken kann. Es ist nämlich bei *G. pollachius* nur eine sehr lange vom After bis weit nach hinten reichende Pigmentbarre vorhanden, deren Chromatophoren hauptsächlich an der dorsalen und der ventralen Körperkontur angesammelt sind. Der Schwanzteil der Larve ist wie bei *G. virens* pigmentfrei und ermangelt auch der minimalen Pigmentansammlung auf seiner ventralen Seite, die die jungen Kabljaularven auszeichnet. Auch im Nacken und im Rumpf (über dem Abdomen) ist etwas Pigment vorhanden. Das peritoneale Pigment ist deutlich und auch einige präanale Chromatophoren.

Bei der 7,25 mm langen Larve (Fig. b) ist die Region der Flossenstrahlenträger bereits schwach angedeutet, besonders bemerkenswert ist aber das dichte und dunkle Pigment, namentlich die lange Pigmentbarre des postanaligen Körperabschnittes, welche dorsal bis zum Occipitalpigment reicht. In der Region der Seitenlinie ist eine sehr auffällige mediolaterale Pigmentlinie hervorgetreten. Neben dem schwarzen Pigment ist frühzeitig lebhaft und intensiv orangegebläut gefärbtes vorhanden.

Die 11,75 mm lange Larve (Fig. c) besitzt schon in allen unpaaren Flossen mit Ausnahme von D 1 und am zahlreichsten im Schwanz einige Flossenstrahlen. Die Schwanzflosse ist hinten gerade abgeschnitten; die Bauchflossen beginnen eben hervorzutreten. Das Pigment des Körpers ist vermehrt und greift namentlich auf die Seiten desselben über.

In der Folge vollzieht sich die völlige Trennung der unpaaren Flossen, und bei dem 18,25 mm langen Jungfisch (Fig. d) ist der embryonale Flossenraum ganz verschwunden; zugleich ist Pigment auf allen A- und D-Flossen erschienen, am stärksten auf D 3 und A 2. Die Basis von A 1 ist erheblich länger als die von A 2. Die Bauchflossen sind kurz und breit (nicht zugespitzt wie bei *G. virens*); der After liegt unter dem vorderen Drittel von D 1. Das Körperpigment ist weiter vermehrt, aber die Schwanzspitze ist immer noch frei davon und erscheint wie abgeschnitten.

Das Fischchen von 20 mm Länge (Fig. e) zeigt, daß sich nun das Pigment auch auf die Schwanzspitze verbreitet, so daß diese bei ca. 23 mm Länge in der Regel ganz pigmentiert ist.

Diese Größe bezeichnet zugleich das jüngste Bodenstadium; doch werden noch erheblich größere Exemplare auch planktonisch angetroffen. Dieselben verbreiten sich von den Geburtsstätten ziemlich weit auf benachbarte Gebiete;

und speziell in der südlichen Hälfte der Nordsee, östlich bis nach Helgoland, wo ein Laichen des Pollacks nie stattfindet, trifft man die lebhaft orange-gelb gefärbten Fischchen nahe der Oberfläche unter treibenden Tangstücken bis zu Größen von 40 mm Länge und oft vom Bord des Schiffes aus dem bloßen Auge auffällig, mit einer gewissen Regelmäßigkeit an.

Das junge Bodenstadium von 32 mm Länge (Fig. f) besitzt die Flossenstrahlen in der definitiven Zahl: D: 11 bis 13 + 17 bis 21 + 16 bis 20; A: 24 bis 34 + 16 bis 21; die letzte Zahl — A 2 in der Regel weniger als 20 — ist besonders charakteristisch. Die Zahl der Rumpfwirbel beträgt 20 bis 22. Die Bauchflossen reichen etwas mehr als halb bis zum After. Das Pigment ist sehr intensiv und dunkel auch auf der Schwanzspitze und namentlich auch auf allen unpaaren Flossen. Der mediolaterale Pigmentstrich ist noch deutlich, später aber nicht mehr so regelmäßig vorhanden.

### **Gadus esmarki Nilss.**

(syn: *Gadus minutus Esm.*)

1893. Holt, E. W. L. Transact. Roy. Dublin soc. 2. s. vol. V, p. 54, Fig. 46, 47 (gehört jedenfalls nicht hierher).

1905. Schmidt, Johs. Meddelelser fra kommissionen for havundersøgelser. Serie fiskeri Bd. I. p. 40—45. pl. III, 1—9. Textfig. 12 u. 15.

Das außerordentlich häufige Vorkommen dieses kleinen Gadiden in den nordischen Meeren ist erst seit kurzer Zeit bekannt. Sein Hauptverbreitungsgebiet ist die nördliche Hälfte der Nordsee mit Einschluß des Skagerraks, die nördlichen und westlichen Küsten der britischen Inseln, die Färöer und die Süd- und West-Küsten von Island und andererseits die norwegischen Süd- und Westküsten bis zum Trondhjem-Fjord.

Auf diesem an Ausdehnung beschränkten Gebiet ist der Fisch fast überall sehr häufig, und wahrscheinlich laicht er auch überall, wo er vorkommt — vielleicht mit einer gewissen Bevorzugung der offenen See.

Die Laichzeit fällt in der Nordsee in die Monate Januar bis April und erreicht ihre Höhe im Februar und März; bei Island scheint sie bis Juni anzudauern. An künstlich befruchteten Eiern habe ich im Januar Durchmesser von 1,13 bis 1,19 und Anfang März von 1,03 bis 1,13, an planktonischen um Mitte Februar 1,00 bis 1,13 und im Mittel 1,084 mm beobachtet. Der Dotter der Eier ist homogen und ohne Öl.

Das embryonirte Ei ist bisher nicht beschrieben worden; der von Holt als hierher gehörig angesehene Embryo nebst Larve ist irrtümlich benannt, da gelb unter den embryonalen und frühen larvalen Pigmenten nicht vertreten ist. Das schwarze Pigment des Embryos ist sehr zart und besteht aus kleinen Chromatophoren, deren Anordnung zunächst wenig Charakteristisches bietet. Der Körper des Embryos ist schmaler als der von *G. virens*, welcher vielfach

gleichzeitig angetroffen wird; auch ist der Eidurchmesser geringer als bei *G. virens*. Gegen Ende der Embryonalzeit findet sich das postanale Pigment etwas vermehrt (Fig. a), und kurz vor dem Ausschlüpfen, wie auch bei der eben ausgeschlüpften Larve (Fig. b) zeigt sich, daß das postanale Pigment sich hauptsächlich an den Körperkonturen ansammelt, und zwar ventral mehr als dorsal (während bei der Köhlerlarve das dorsale überwiegt). Die Augen werden erst während der Dotterresorption dunkel. Der Dottersack ist ganz frei von Pigment. Gelbes Pigment fehlt noch völlig. Der Ansatz des dorsalen Flossensaumes liegt weit nach hinten, etwa über den Brustflossen. Die Größe der ausschlüpfenden Larve beträgt ca. 3,2 mm.

Dieses Maß erhöht sich während der Dotterresorption auf etwa 4 mm. Die Augen sind dann dunkel und das Körperpigment intensiver. An der ventralen Körperkontur ist postanal eine sehr dichte und kontinuierliche Reihe von Chromatophoren angesammelt, nach vorn den After nicht ganz erreichend und sich in der Nähe desselben gabelnd. Dorsal findet sich eine ähnliche aber viel weniger dichte Reihe von Chromatophoren, die bis zum Nacken nach vorn verläuft, die aber in der Mitte meist eine mehr oder weniger große Unterbrechung aufweist. Die Schwanzspitze ist frei von Pigment, aber das Peritoneum und die Umgebung der sehr früh deutlichen Schwimmblase haben ebenfalls schwarzes Pigment. Nach dem Verschwinden des Dottersackes tritt auch präanales Pigment hervor, und neben dem schwarzen beginnt gelbes Pigment auf dem Körper zu erscheinen.

Die 6 bis 7 mm lange Larve (Fig. c und d) zeigt wesentlich die eben charakterisierte Anordnung des Pigments. Die Ähnlichkeit mit dem Wittling ist auffallend, doch sind die Chromatophoren größer und weniger zahlreich, und das dorsale Pigment im Vorderkörper ist schwächer entwickelt als bei jenem.

Die 8,5 mm lange Larve (Fig. e) läßt die früheste Anlage der Flossenstrahlenträger erkennen, die in der Folge zur Ausbildung gelangen, so daß bei 13 mm Länge in allen unpaaren Flossen schon eine Anzahl Strahlen sichtbar ist. Die Bauchflossen treten hervor. Das Pigment behält im wesentlichen seinen Charakter bei: wenige aber meist große Chromatophoren, ventral zahlreicher als dorsal, die Seiten des Körpers fast ganz frei bleibend. Indessen stehen die Chromatophoren weniger auf der ventralen und dorsalen Körperkante als vielmehr unmittelbar daneben.

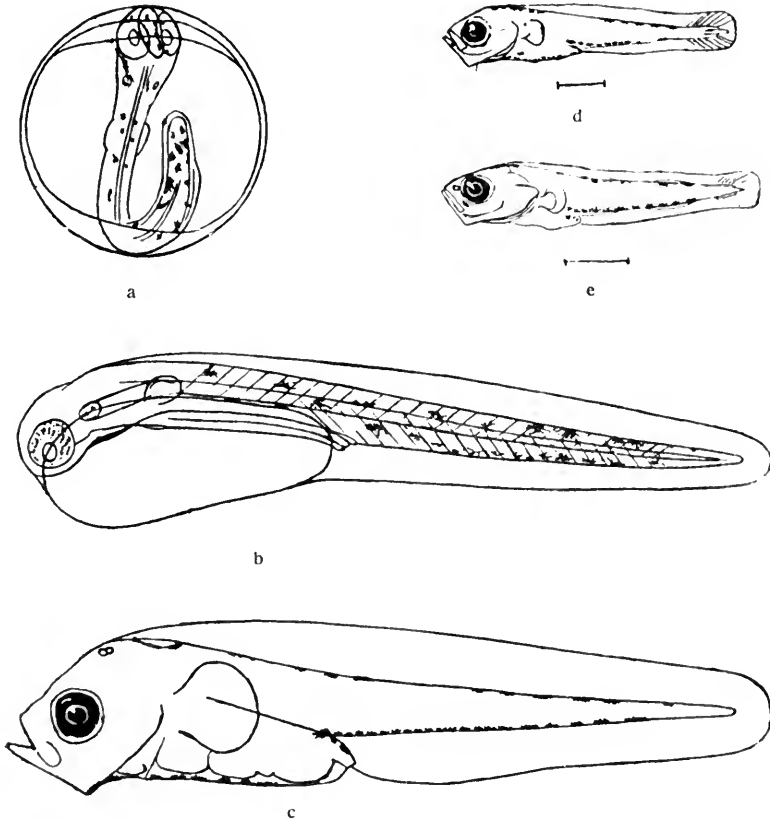
Bei der 16 mm langen Larve (Fig. f) ist der verbindende embryonale Flossensaum noch vorhanden, aber die erste Rückenflosse ist, wenn auch niedrig, so doch deutlich von den anderen getrennt; alle Flossen sind pigmentfrei. Die Schwanzflosse ist an ihrem hinteren Rande schon leicht konkav. Die Anordnung des Körperpigments ist unverändert; doch erscheinen einige der postanalen Chromatophoren noch etwas weiter auf die Seiten des Körpers hinaufgerückt; und obwohl die mediolateralen Flächen in der Hauptsache frei bleiben, so treten in dem Schwanzteil derselben doch vereinzelt Chromatophoren hervor.

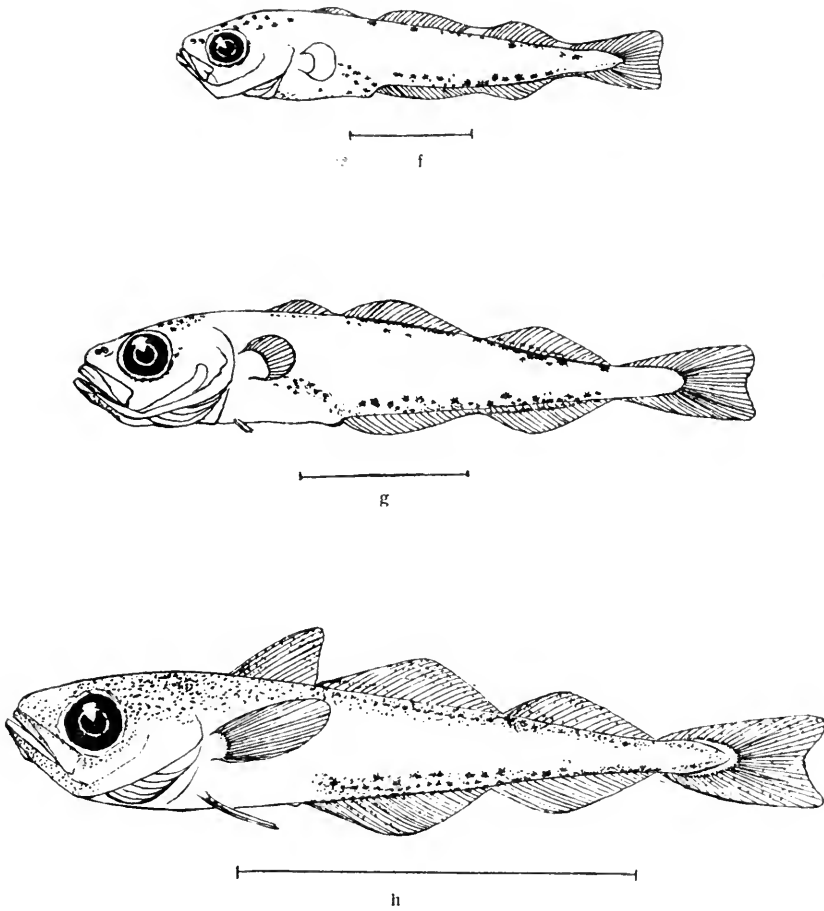
Beim 23 mm langen Fischchen (Fig. g) sind alle unpaaren Flossen deutlich von einander getrennt; die Bauchflossen sind noch sehr klein, kürzer als der halbe Augendurchmesser. Der ganze Körper hat eine sehr schlanke Form, was ihn von dem ähnlich pigmentierten *G. minutus* ebenso wie die Größe der Augen und die Höhe von D 1 unterscheidet. Dennoch ist dieser Unterschied sehr gering, und die Gefahr der Verwechslung beider Formen, die vielfach zusammen vorkommen, ist sehr groß. Sie wird am sichersten durch Berücksichtigung der Zahl der Rumpfwirbel vermieden, welche bei *G. esmarki* 17—19, bei *G. minutus* nur 14—16 beträgt.

Bei 28 mm Länge beginnt je ein Pigmentstern an der Basis der Strahlen in D 2 und A 2 hervorzutreten; später verbreitet sich das Pigment weiter über die Flossen.

Erst bei einem 54 mm langen Bodenstadium (Fig. h) ist auch auf dem Körper das Pigment vermehrt und verbreitet sich namentlich vom Rücken her auch über die Seiten. Die Bauchflossen sind jetzt länger und reichen fast bis zum After.

Die Flossenformel lautet: D: 14 bis 16 + 22 bis 26 + 24 bis 27; A: 26 bis 30 + 24 bis 30.



Fig. 91. *Gadus esmarki* Nilss.

a. planktonisches Ei vom 6./2. 01 aus der nördlichen Nordsee, Durchmesser 1,04 mm.

b. Larve aus solchem Ei bald nach dem Ausschlüpfen; 3,2 mm lang.

a. und b. Originale.

c. Larve 6 mm lang vom 27./6. 04, West-Island.

d. „ 6,75 „ „ „ 27./6. 04, „ „

e. „ 8,5 „ „ „ 4./7. 03, Faxebucht (Island).

f. „ 16,5 „ „ „ 4./7. 03, West-Island.

g. Jungfisch 23 „ „ „ 18./7. 03, Süd- „

h. „ 54 „ „ „ 29./8. 04, Faxebucht (Island).

c—h nach J. Schmidt (1905) Fig. 1, 2, 5, 7, 9. Textfig. 12.

### **Gadus poutassou Risso.**

(syn.: *Gadus merlangus* Risso, *Merlangus poutassou* Risso, *M. vernalis* Risso, *M. albus* Yarr., *M. cominunis* Costa, *Gadus melanostomus* Nilss.)

1905. Schmidt, Johs. Meddelelser fra kommissionen f. havundersøgelser. serie fiskeri Bd. I, p. 57—63. Textfigur 16. pl. III, 10—15.  
 1906. — Ebenda Bd. II. p. 11 f. Fig. 28—32.

*Gadus poutassou* erreicht Längen von 30 bis 40 cm und gehört mithin zu den kleineren Gadiden. Seine eigentliche Heimat ist der offene Ozean von Island südwärts, wahrscheinlich über Gibraltar hinaus. Ursprünglich ist er aus dem Mittelmeer beschrieben, doch ist er auch in den tiefen Gewässern vor den skandinavischen Küsten nicht selten, von Finmarken im Norden bis Bohuslän im Süden, und in Küstennähe gerät er öfters auch auf flachere Gebiete. Es ist wahrscheinlich, daß die erwachsenen Fische nicht in gleichem Maße an die Nähe des Bodens gebunden sind wie andere Gadiden; von den Jungfischen ist sicher, daß sie sehr lange — bis zu Größen von 15 cm und darüber — in den höheren Wasserschichten verweilen.

Das Laichgebiet ist nicht ebenso ausgedehnt wie das Verbreitungsgebiet, scheint vielmehr auf den offenen Ozean beschränkt zu sein und zwar nordwärts bis etwa zum 62<sup>o</sup> N. Br.

Die Laichzeit fällt wahrscheinlich in die ersten Frühjahrsmonate.

Die Eier sind nicht bekannt.

Die jüngsten bisher beobachteten Larvenstadien waren 4 bis 5 mm lang und wurden von J. Schmidt im offenen Ozean über Tiefen von 1000 bis 1500 m gegen Ende Mai und Anfang Juni erbeutet. Die junge Larve (Fig. a) ähnelt in der Form dem Wittling; das Pigment ist im postanal Körperabschnitt sehr charakteristisch verteilt, so daß dorsal und ventral ein kräftiger Pigmentstrich vorhanden ist, die aber beide etwa die Hälfte des postanal Körperabschnitts ganz frei lassen, der kürzere ventrale Strich noch etwas mehr als der dorsale. Die Körperseiten sind noch ganz frei von Pigment, aber in der Occipital- und in der Abdominal-Gegend ist Pigment vorhanden.

Bei 7 bis 8 mm langen Larven (Fig. b und c) zeigen sich die ersten Anlagen der Flossenstrahlenträger und einige Flossenstrahlen in der Schwanzflosse; das Körperpigment breitet sich etwas mehr auf die Seiten aus, und dorsal erscheint das Pigment zwischen der Occipital- und der Postanal-Gegend kontinuierlich. Neben dem schwarzen tritt gelbes Pigment auf, doch fehlt auf dem unpigmentierten Schwanzende auch dieses.

Bei der 14 mm langen Larve (Fig. d) hat die Ausbildung der Flossenstrahlen erhebliche Fortschritte gemacht. D 1 (noch ohne Strahlen) und D 2 liegen dicht zusammen, D 3 dagegen in erheblichem Abstände von beiden, was sehr charakteristisch ist. In D 3 und A 2 haben die Flossenstrahlenträger je eine Chromatophore. Die Bauchflossen sind sehr klein. Das Pigment auf

den Körperseiten ist sehr vermehrt, aber durch einen mediolateralen pigmentfreien Streifen unterbrochen. Das Schwanzende erscheint noch immer wie abgeschnitten durch seine Pigmentlosigkeit. Die Schwanzflosse ist hinten leicht konkav; bei 20 mm Länge ist sie aber schon deutlich gegabelt. Der After liegt unter dem Vorderteil von D 1.

Bei 20 mm Länge ist die Trennung der unpaaren Flossen von einander schon eine vollkommene; sie sind meist pigmentfrei. Bei 25 mm Länge beginnt der helle mediolaterale Streifen im postanalen Körperabschnitt zu verschwinden und auch die Schwanzspitze sich mit Pigment zu bedecken. Das Pigment an der ventralen Körperkontur ist namentlich in dem hinteren Abschnitt sehr ausgeprägt. Die Abdominalgegend hat einen silbernen Schimmer. Im allgemeinen ist jetzt viel Ähnlichkeit mit *G. merlangus* vorhanden.

Der 32 mm lange sehr schlanke Jungfisch (Fig. e) läßt die Flossenstrahlen in annähernd definitiver Zahl erkennen: D: 12 bis 13 + 12 bis 14 + 21 bis 24; A: 34 bis 39 + 23 bis 27; P: 20. Die Bauchflossen reichen nahezu bis zum After. Das Seitenpigment ist sehr dicht und erstreckt sich bis in die Schwanzspitze hinein; auch beginnen die Seiten bereits einen silbernen Schein anzunehmen.

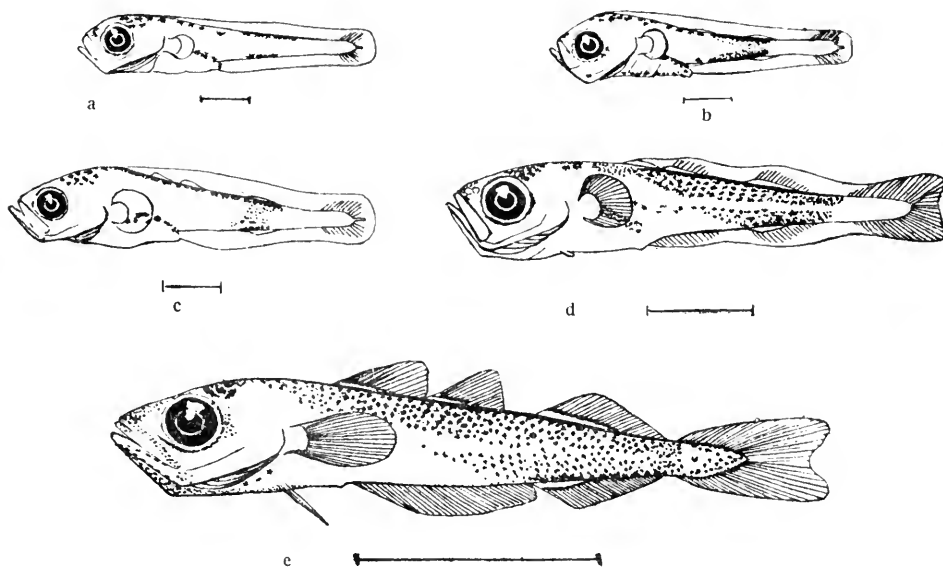


Fig. 92. *Gadus poutassou* Risso.

- a. Larve 6,33 mm lang vom 2./6. 03, Atlantik südlich von Island.  
 b. " 7 " " " 2./6. 03, " " " " "  
 c. " 8 " " " 30./5. 05, ca. 80 MI. NW. d. Hebriden.  
 d. " 14 " " " 30./5. 05, " 80 " " " "  
 e. Jungfisch 32 mm lang vom 30./5. 05, zw. Färöer und Hebriden.  
 nach J. Schmidt (1905) Fig. 10–11. (1906) Fig. 28, 29, 32.  
 bei c. bis e. neben schwarzem auch wenig gelbes Pigment.

**Gadiculus argenteus Guich.***(syn.: Gadus argenteus Gthr., Merlangus argenteus Vaill.)*

1895. Holt, E. W. L. a. W. C. Calderwood, *Scient. transact. Roy. Dublin soc. vol. V. 2. s. p. 434 f. pl. 41 Fig. 1. 1a.*
1905. Schmidt, Johs. *Meddelelser fra kommissionen for havundersogelser. serie fiskeri Bd. I. p. 64—66. pl. III, 25.*
1906. — *Ebenda p. 13—16. Fig. 1—12.*

Dieser kleine Gadide ist in seiner Verbreitung dem *G. poutassou* sehr ähnlich; er ist wie dieser eine atlantische und Tiefenform. Indessen soll er eigentlich auf dem Abfall in die atlantische Tiefe leben und diese selbst ebenso wie flachere Gebiete meiden; auch ist er noch mehr auf den Boden angewiesen als *G. poutassou*. Wie dieser verbreitet auch er sich aus dem offenen Ozean, wo westlich des Island-Färöer Rückens und der britischen Inseln seine eigentliche Heimat ist, in die tieferen Teile der Nordsee, in die norwegische Rinne und ins Skagerrak, ohne daß jedoch diese Teile mit zu seinem Laichgebiet gehören.

Die Laichzeit fällt anscheinend in die Frühjahrsmonate wie bei *G. poutassou*, da die jüngsten Larven beider Arten gleichzeitig um Ende Mai und Anfang Juni gefunden wurden.

Über die Eier ist nichts bekannt.

Das jüngste Larvenstadium von 4 mm Länge (Fig a) ist auffallend plump in der Form. Die Pigmentierung ist spärlich; in der Occipitalgegend, im Peritoneum und auf der Ventralfläche des Abdomens sind einige Chromatophoren vorhanden; besonders charakteristisch aber ist eine schmale Pigmentbarre auf der hinteren Hälfte des postanalen Körperabschnittes, die aus einer dorsalen und einer ventralen Gruppe besteht, die ursprünglich getrennt, alsbald verschmelzen (Fig. b). Im übrigen ist der ganze Hinterkörper pigmentlos.

In der Folge — schon von 5 bis 6 mm Totallänge an — beginnen die Regionen der Flossenstrahlenträger deutlich zu werden, und bei der 7,25 mm langen Larve (Fig. c) sind auch in allen unpaaren Flossen mit Ausnahme von D 1 eine größere Anzahl Strahlen ausgebildet; die Embryonalflosse ist aber noch groß und breit. Die Bauchflossen sind eben im Erscheinen begriffen. Der After liegt unter dem vorderen Teil von D 2.

Beim Jungfisch von 13 mm Länge (Fig. d) sind die Flossen alle von einander getrennt. Die Anordnung des Pigments ist unverändert, doch ist die Barre auf dem Hinterkörper intensiver geworden; sie besteht zumeist aus großen Chromatophoren; im übrigen ist aber der postonale Körperabschnitt ganz farblos geblieben; in der Occipitalgegend ist spärlich gelbes, auf dem Abdomen etwas rötliches Pigment vorhanden. Die Augen sind sehr groß und schwarz mit Silberglanz.

Die Körperform ähnelt der des jungen Schellfisches.



Beim 16 mm langen Jungfisch beginnt der postanale Körperabschnitt allmählich sich längs der ventralen und dann auch der dorsalen Körperkontur mit Pigment zu bedecken, wobei eine Verbindung mit dem occipitalen Pigment hergestellt wird. In dieser Verbindungslinie machen sich einzelne dichtere Anhäufungen von Pigment bemerkbar, und zwar je eine an den Ansätzen der 3 Rückenflossen und eine vierte und fünfte unter der Mitte von D 2 und D 3 (letztere der Barre entsprechend).

Bei dem 29 mm langen Fischchen (Fig. e) ist diese Anordnung noch ausgeprägter, während zugleich die ursprünglich vorhandene Pigmentbarre teilweise aufgelöst erscheint. Auch die Schwanzspitze besitzt jetzt Pigment. Aber die Seiten des Körpers sind zum größten Teil doch immer noch frei von Pigment. Auch die Flossen sind ohne Pigment. Die Schwanzflosse ist hinten fast gerade

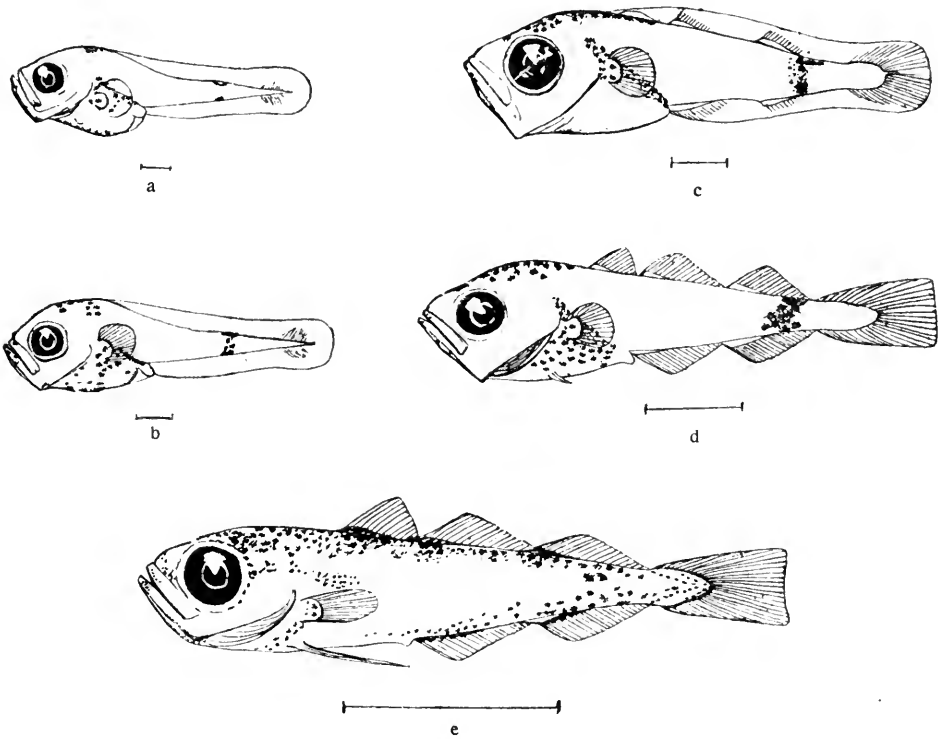


Fig. 93. *Gadidulus argenteus* Guichenot.

- a. Larve von 4 mm Länge vom 28./5. 05, westlich der Färöer, 963 m Tiefe.  
 b. " " 5 " " " 28./5. 05, " " " 963 m "  
 c. " " 7,25 " " " 8./6. 05, westlich der Hebriden, 1020 m Tiefe.  
 d. Jungfisch " 13 " " " 8./6. 05, " " " 1020 m "  
 e. " " 29 " " " 13./6. 05, südwestlich von Irland, 1090—1330 m Tiefe.  
 nach J. Schmidt (1906) Fig. 1, 2, 5, 8, 11.

bei d. beginnt im Vorderkörper spärliches gelbes und rötliches Pigment aufzutreten.

abgeschnitten oder wenig konkav; die Bauchflossen reichen bis zum After, der unter dem letzten Drittel von D 1 liegt; die Brustflossen sind schmal und haben einen sehr tief liegenden Ansatz.

Bei 36 mm Länge ist das planktonische Leben nahezu beendet. Die Pigmentierung ist unverändert. Die für die Art höchst charakteristischen Schleimgruben auf dem Hinterkopf sind bereits deutlich erkennbar. Die Zahlen der Flossenstrahlen sind D: 9 bis 11 + 11 bis 14 + 15 bis 18; A: 12 bis 18 + 15 bis 19.

Die Länge von 40 mm bezeichnet ungefähr die Grenze, bei der das Leben in der Tiefe beginnt.

### **Merlucius merluccius L.**

(syn: *Gadus Merluccius* L., *M. smiridus* Rafin., *M. esculentus* Risso, *M. vulgaris* Flem., *M. sinuatus* Swains.)

1888. Raffaele, F. Mitteil. a. d. zool. Station zu Neapel Bd. VIII. p. 37. pl. I, 28, 29; III, 1.

1899. Lo Bianco, Salv., Ebenda Bd. XIII. p. 564.

1907. Schmidt, Johs. Meddelelser fr. kommissionen f. havundersøgelse. serie fiskeri Bd. II, 7. p. 1—10. pl. I.

Der Seehecht hat sein Hauptverbreitungsgebiet im Mittelmeer und im Atlantischen Ozean vor den Westküsten Europas; auch rings um Großbritannien, in der Nordsee, im Skagerrak und Kattegat tritt er häufig, obwohl nicht regelmäßig auf. An den norwegischen Küsten ist er vereinzelt bis Trondhjem nordwärts beobachtet, desgleichen im Atlantik bis Island.\*)

Er laicht wahrscheinlich überall, wo er vorkommt, anscheinend auch im Skagerrak und auf den benachbarten Bänken der Nordsee (z. B. Kl. Fischerbank und Jütland Grund).

Im nördlichen Teil seines Verbreitungsgebiets scheint die Laichzeit in die Sommermonate zu fallen, wahrscheinlich Juli und August (Smitt); im Süden scheint sie erheblich früher zu liegen.

Die Eier sind aus den nordischen Gewässern wenig, wohl aber aus dem Mittelmeer bekannt, wo Raffaele Anfang Mai eine künstliche Befruchtung ausführte. Sie sind 0,94 bis 1,03 mm groß und haben einen homogenen Dotter und eine große Ölkugel von 0,27 mm Durchmesser. Ich fand auf dem Jütland-Außen-Grund (deutsche Terminstation XIV) am 10. 8. 03 einige derartige Eier von 0,94 bis 0,97 mm mit einer Ölkugel von 0,25, welche nach der Pigmentierung der Embryonen und einiger gleichzeitig und auch Ende September ebenda gefangener Larven ziemlich sicher hierher gehören.

---

\*) Der von Island beschriebene *Merlucius argentatus* Faber ist als besondere Art wohl nicht aufrecht zu halten.

Das embryonale Pigment (Fig. a und b) ist schwarz und gelb und bedeckt den Körper des Embryos und die Ölkugel, bisweilen, aber anscheinend spärlich, auch den Dotter. Gegen Ende der Embryonalzeit zeigt besonders der postanale Körperabschnitt eine sehr eigenartige Pigmentverteilung, die an der etwa 3 mm langen ausgeschlüpften Larve noch deutlicher ist (Fig. c und d). Von den drei ungleichmäßig verteilten postanaligen Pigmentgruppen tritt die hinterste bei den Nordseelarven viel stärker hervor als bei der Neapler (Raffaele). Sie liegt eine kurze Strecke vor der Schwanzspitze, diese selbst frei lassend, und besteht aus einem intensiveren ein wenig (nach Schmidt dagegen gar nicht) in den Flossensaum ausstrahlenden ventralen Teil und einem schwächeren — bisweilen sogar fehlenden — und ein geringes weiter nach vorn gerückten dorsalen Teil. Eine Strecke weiter nach vorn liegt eine zweite ziemlich dunkle Pigmentgruppe, welche gewöhnlich den ganzen Körper ringförmig umgibt. Die dritte Gruppe liegt etwa in der Mitte zwischen der zweiten und dem After, sie ist schwächer und besteht vielfach nur aus einem Pigmentstern, der mediolateral liegt oder aber der ventralen Körperkante etwas näher gerückt ist. Sehr ausgeprägt ist ferner das Pigment auf Stirn, Nacken, über der Schwimmblase und dem Enddarm, der nicht bis zum Flossenrande reicht, auf der ventralen Fläche des Eingeweidesackes und auf den Brustflossen. Das Augenpigment erscheint erst während der Dotterresorption.

Bei der 4 mm langen Larve, welche den Dottersack eingebüßt hat (Fig. e), ist die Anordnung des Pigments unverändert. Ebenso wie Schmidt es bei den etwas älteren Larven aus den irischen Gewässern und der Biskaya beschreibt und abbildet, fand ich es bei den jugendlichen Nordseelarven (vom Jütland-Außen-Grund und von der Tarbotbank) in der Regel in Form äußerst zarter und aufgelockerter großer Einzelchromatophoren; namentlich gilt das von den beiden vorderen präanaligen Gruppen; auch fand ich (im Gegensatz zu Schmidt), daß die Brustflossen durch eine ähnliche zarte aber doch sehr ausgeprägte Pigmentierung ihrer embryonalen Platte ausgezeichnet sind. Der auffallend hohe und sehr gedrungene Vorderkörper ist höchst charakteristisch für die jugendliche Larve; der After ist schon bis zum Flossenrande vorgerückt.

Bei der 6 mm langen Larve (Fig. f) sind die Bauchflossen erschienen; sie sind tiefschwarz und noch kurz, wachsen aber demnächst schnell in die Länge. Das postanale Pigment zeigt wie vorher wesentlich nur drei große mediolaterale sternförmige Chromatophoren.

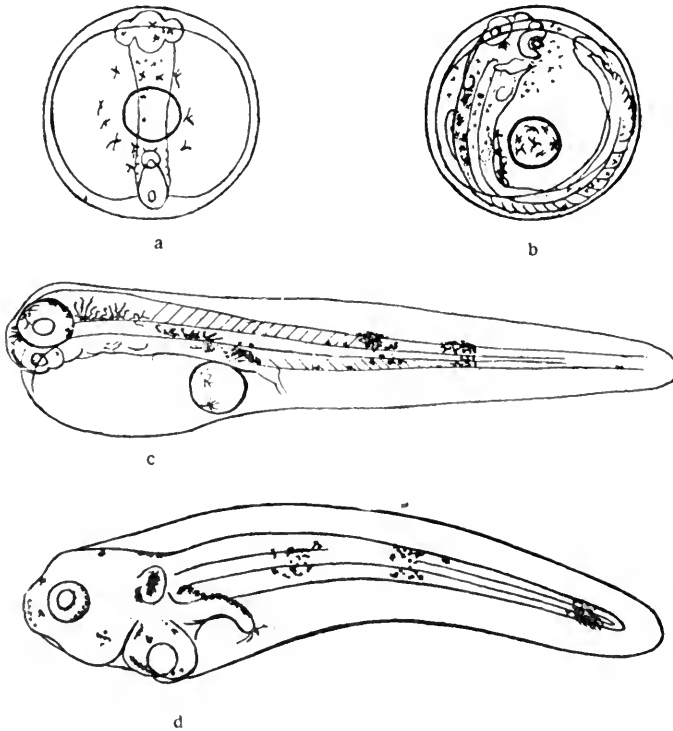
Die 8 bis 9 mm lange Larve (Fig. g) zeigt deutliche Anfänge der Flossenstrahlenbildung; die erste Rückenflosse beginnt sich abzusondern; die lebhaft pigmentierten Bauchflossen reichen bis zum After nach hinten.

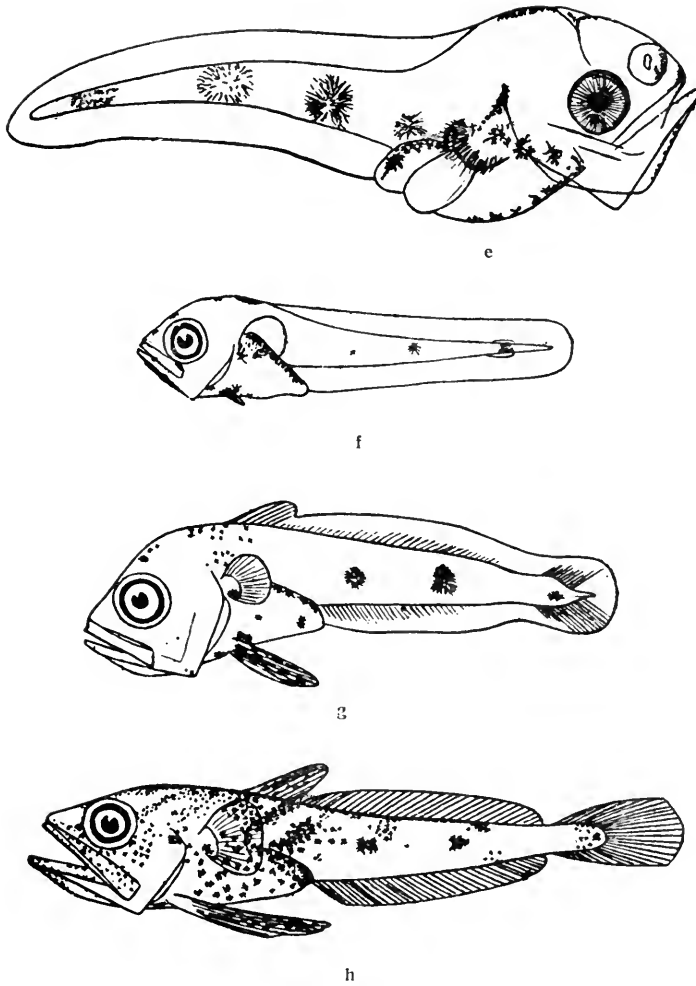
In der Folge beginnt das Pigment auf dem Eingeweidesack intensiver zu werden, und auch in der durch ihre Höhe auffallenden ersten Rückenflosse tritt Pigment hervor; auf dem postanalen Körperabschnitt bleibt es unverändert.

Bei etwa 15 bis 17 mm Länge (Fig. h) ist die Körperform erheblich schlanker geworden. Die Reste der Embryonalflosse, welche die Schwanzflosse mit den anderen unpaaren Flossen verbinden, sind im Begriff zu verschwinden. Fast alle Flossenstrahlen sind wohl entwickelt; das Körperpigment hat begonnen sich sehr zu vermehren, namentlich auf dem Kopfe, an der Basis der ersten Rückenflosse, auf dem Eingeweidesack und hinter und oberhalb der schon früher vorhandenen drei großen postanalen Pigmentsterne. Die auf diese Weise in ihrem Aussehen etwas veränderten postanalen Pigmentgruppen sind auch für die folgenden Entwicklungsstadien höchst charakteristisch.

Die folgenden Stadien lassen, abgesehen von der Vermehrung der Körperlänge, keine sehr erheblichen Veränderungen erkennen. Die Zahl ihrer Flossenstrahlen und Wirbel beträgt: D: 9 bis 11 + 36 bis 40; A: 36 bis 40; V: 7; Vert: 24 bis 25 + 26 bis 27 = 50 bis 52. Die Bauchflossen sind noch sehr lang und ragen über den After hinaus nach hinten, ihre Pigmentierung ist aber schwächer.

Bei etwa 30 mm Länge haben die Brustflossen ihre fächerförmige Gestalt verloren und sind schmaler und länger geworden. Das Körperpigment ist weiter vermehrt, so daß die ursprüngliche Anordnung des postanalen Teils kaum mehr erkennbar ist. Auf der Rückenfläche bildet das Pigment jetzt einen kontinuierlichen Strich vom Hinterhaupt bis zum Schwanz, doch sind in ihm Zonen verschiedener Intensität unterscheidbar. Im ganzen erscheint



Fig. 94. *Merlucius merluccius* L.

- a. } Embryonen vom 2. und 3. Tage einer zu Neapel am 3./5. 86 ausgeführten künstl.  
 b. } Befruchtung; Eidurchm. 1,0 mm; Ölkugel 0,27 mm.  
 c. Larve aus diesen Eiern ca. 3 mm lang; Pigment gelb und schwarz.  
 a—c. nach Raffaele.  
 d. Larve während der Dotterresorption vom 10./8. 03, 3 mm lang. Jütland-Außengrund  
 (deutsche Terminstation XIV).  
 e. Larve vom 28./9. 03, 4 mm lang, Tarbotbank (Terminstation XIII).  
 d. und e. Originale.  
 f. Larve vom 8./5. 06, 6 mm lang, Biskaya über 50 m Tiefe.  
 g. „ „ 5./9. 04, 8,75 „ „ nördlich von Schottland über 95 m Tiefe (55° 44' N  
 3° 21' W).  
 h. Jungfisch vom 14./5. 06, 16,5 mm lang. Nordküste von Spanien über 102 m Tiefe.  
 f—h. nach Joh. Schmidt.

die Körperoberfläche marmoriert, ähnlich wie bei manchen Gobiiden und Cottiden.

Ob der Seehecht auch noch in wesentlich größeren Stadien planktonisch vorkommt, ist nicht bekannt.

Jungfische, von ca. 100 mm Länge werden, nach Collett in den Fjorden Südnorwegens schon am Boden gefangen bei 50 bis 150 m Tiefe mit der Garneelenkurre.

### **Molva dipterygia Penn.**

(syn: *Gadus dypterigius* Penn., *G. Byrkelange* Walb., *Molva Byrkelange* Coll., *G. abyssorum* Nilss.)

1906. Schmidt, Johs. Meddelelser fr. kommissionen for havundersogelser. Serie fiskeri Bd. II, 3. p. 7—14. pl. I, 1—13.

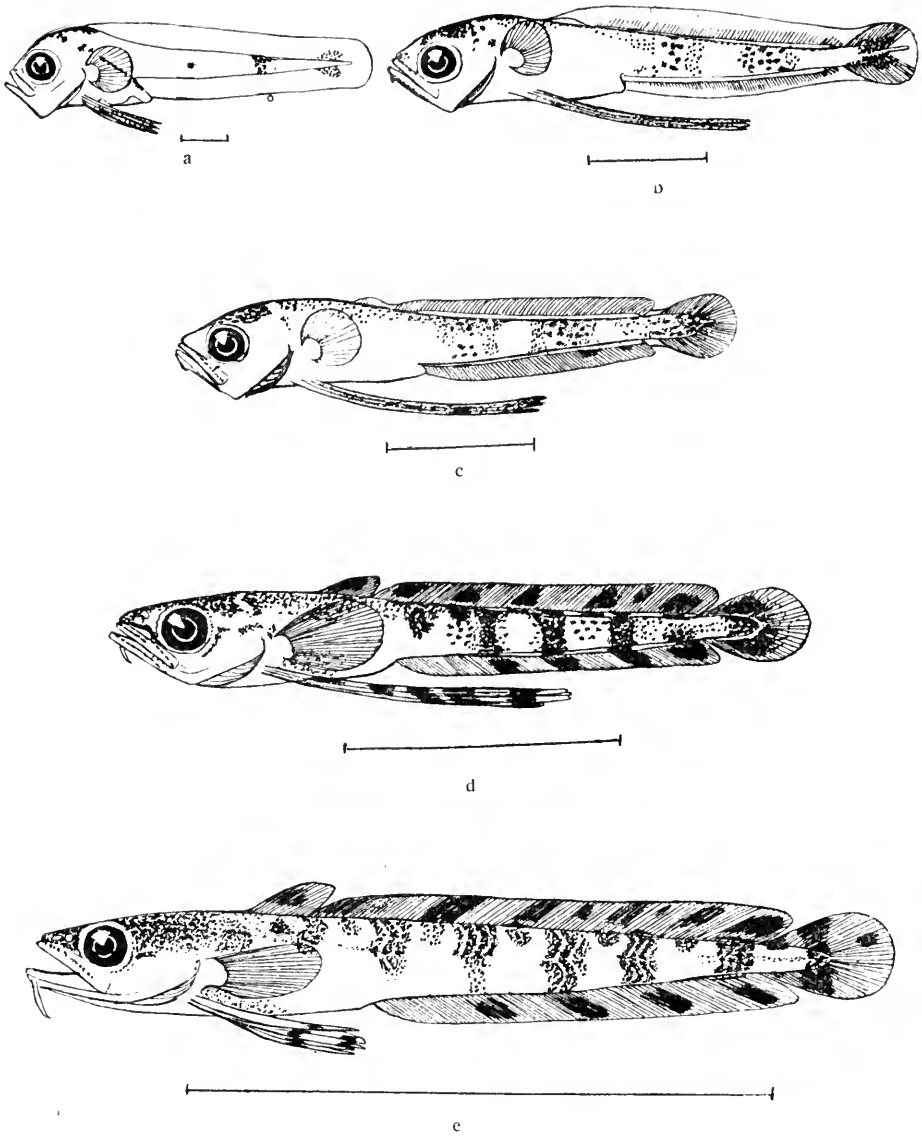
1907. Schmidt, Johs. Ebenda Bd. II, 8. p. 12. pl. I, 5—8.

Diese kleinere Leng-Art — der sogen. Blaue Leng — war bis vor kurzem nur aus der Tiefe der norwegischen Fjorde und der norwegischen Rinne bekannt, wo sie einen wichtigen Gegenstand der Fischerei bildet. Ihre eigentliche Heimat sind aber nach Schmidt offenbar die Tiefen des Atlantik von ca. 1000 m und darüber, woselbst sie häufig ist und auch laicht, da ihre Jugendformen über diesen Tiefen — namentlich in der Höhe der britischen Inseln und nordwärts bis Island — in großen Mengen angetroffen wurden. Die jüngeren Stadien wurden Ende Mai und Anfang Juni beobachtet, also fällt die Laichzeit wohl in die Frühjahrsmonate.

Die Eier sind nicht bekannt.

Das jüngste Larvenstadium, welches man kennt, ist 6 mm lang (Fig. a). Die Brustflossen sind noch strahlenlose Fächer, aber die dreistrahligen Bauchflossen haben schon eine ansehnliche Länge und reichen über den After hinaus; ihre Strahlen sind am distalen Ende kaum merkbar angeschwollen und in ihrer ganzen Länge durch kräftig schwarz gefärbte Membranen verbunden. Das Pigment des Vorderkörpers ist hauptsächlich in der Occipital-Gegend und im Peritoneum angesammelt. Im postanalen Körperabschnitt fallen drei Pigmentgruppen auf: eine kurz vor der Schwanzspitze, aber (im Unterschied von dem sonst ähnlichen *Brosme*) diese selbst freilassend, nach oben und unten in den Flossensaum ausstrahlend, eine zweite etwas weiter noch vorn in Form einer kräftig ausgebildeten ringförmigen Barre und die dritte halbwegs zwischen dieser Barre und dem After in Form einer einzelnen großen mediolateral stehenden Chromatophore.

Diese dritte Pigmentmasse vergrößert sich alsbald durch Hinzutritt einiger Chromatophoren; die Region der Flossenträger wird — unter Vorantritt der Schwanzflosse — allmählich deutlich (bei 11 mm). Die Bauchflossen ver-

Fig. 95. *Molva dipterygia* Penn.

- a. Larve von 6 mm vom 30./5. 05, Ozean NW. der Hebriden, 1150 m Tiefe.  
 b. „ „ 16 „ „ 30./5. 05, „ N. „ „ „ , 895 „ „  
 c. „ „ 19,75 „ „ 30./5. 05, „ NW. „ „ „ , 1150 „ „  
 d. Jungfisch von 36,5 mm vom 6./6. 05, „ W. „ „ „ , 1985 „ „  
 e. „ „ 78,5 „ „ 12./7. 04 Süd-Island 620, m Tiefe.

nach Joh. Schmidt (1906).

längern sich und reichen bis zur zweiten postanaln Pigmentgruppe und darüber hinaus nach hinten, auch erhalten sie einen vierten kürzeren Strahl.

Bei 16 mm Länge (Fig. b) sind schon eine große Zahl Strahlen in den unpaaren Flossen erkennbar, und D 1 beginnt sich von D 2 zu trennen. Zwischen den postanaln Pigmentgruppen, welche alle sehr vergrößert sind, tritt — namentlich längs der dorsalen Körperkante — verbindendes Pigment auf. Bei 18 mm Länge ordnet sich das bisher gleichmäßig verteilte Pigment auf den Bauchflossen in Querstreifen.

Bei 20 mm Länge (Fig. c) sind die Strahlen in den Flossen soweit ausgebildet, daß sie alle bis zum Rande reichen. D 1 ist von D 2 durch eine Einsenkung getrennt; D 2 und A sind mit der Schwanzflosse durch niedrige Säume verbunden. Die sehr langen Bauchflossen haben noch einen 5. Strahl erhalten, während der 4. verlängert ist. Das Körperpigment ist vermehrt, sowohl längs der ganzen Rückenfläche als auch in der Umgebung der ursprünglich vorhandenen und noch immer deutlichen postanaln Pigmentansammlungen.

In der Folge nun beginnen diese letzteren sich in eine größere Zahl von Pigmentstreifen aufzulösen, von denen einige teilweise, die meisten aber ganz quer über Körper und Flossen verlaufen. Dies ist schon bei 24 mm Körperlänge ziemlich deutlich, wo dann zugleich der schon früher erkennbare Bartfaden stärker hervortritt. Bei 30 mm Länge haben die unpaaren Flossen ihre definitive Form erreicht, wobei D 1 schon etwas höher ist als D 2. Die Bauchflossen haben 6 Strahlen, darunter einen kürzeren, etwa bis zum After reichend, und einen ganz kurzen; sie haben 5—6 Querstreifen, schwarzes Pigment (aber kein gelbes wie *M. molya*).

Der 36,5 mm lange Jungfisch (Fig. d) läßt alle diese Verhältnisse noch deutlicher erkennen. Mit den Pigmentstreifen auf dem Körper meistens alternierend sind auf der Afterflosse 4, auf den beiden Rückenflossen 7 Pigmentflecke vorhanden, und auch die Schwanzflosse mit der Schwanzspitze enthält reichlich Pigment.

Bei 50 mm Länge macht sich eine erhebliche Reduktion der Bauchflossen bemerkbar, so daß dieselben nur noch eine kurze Strecke über den After hinaus nach hinten reichen. Zwischen den Pigmentstreifen des Körpers beginnen noch neue kurze dorsolaterale Gruppen aufzutreten, die nun ihrerseits unter den Pigmentflecken der Rückenflosse liegen. Farbige Pigment ist sehr spärlich vorhanden: das Abdomen schillert silbern, der Nacken ist graubraun, und an den Seiten ist ein schwacher bläulicher Schimmer sichtbar.

Bei dem fast 80 mm langen Individuum (Fig. e), dem größten, das bisher planktonisch beobachtet wurde, ist eine weitere Verkürzung der Bauchflossen eingetreten. Die charakteristische Anordnung des Pigments ist im Wesentlichen dieselbe wie vorher; auf dem Endteil der Schwanzflosse sind noch ein bis zwei neue Pigmentflecke erschienen. Im übrigen sind 5 vollständige Pigmentbarren vorhanden und dazwischen oder davor 3 größere und



ca. 6 kleinere unvollständige. Die Zahl der Flossenstrahlen beträgt: D: 13 bis 15 + 74 bis 81; A: 74 bis 79; die sehr charakteristische Wirbelzahl Vert: 31 bis 33 + 45 bis 47.

Ein Hauptunterschied von den entsprechenden Formen von *Molva molva* liegt in der außerordentlichen Größe der Augen und in dem bereits erwähnten Mangel des gelben Pigments in den Bauchflossen, welches letztere für *M. molva* sehr charakteristisch ist.

### **Molva molva L.**

(syn.: *Gadus molva* L., *Molva vulgaris* Flem., *G. raptor* Nilss., *Lota molva* Krøyer)

1885. Mc Intosh, W. C., 4<sup>th</sup> ann. rep. fish. board. f. Scotland pt. III. p. 62 f.  
 1890. Mc Intosh, W. C. und E. E. Prince, Transact. Roy. soc. Edinb. vol. 35. pt. III. p. 827 ff. pl. XIII, 4; XVII, 9—10; XVIII, 3—4.  
 1893. Holt, E. W. L., Scient. Transact. Roy. Dublin soc. vol. V. 2. s. p. 56. pl. VIII, 69—70.  
 1897. Mc Intosh, W. C. u. A. T. Masterman, The lifehistories of the british marine food fishes p. 277—83. pl. III, 5. IX, 4—7. Textf. 6—8.  
 1900. Heincke, Fr. u. E. Ehrenbaum, Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. III. S. 256—8. Taf. X, 22—25.  
 1906. Schmidt, Johs. Meddelelser fra kommissionen f. havundersøgelses. serie fiskeri Bd. II, 3. p. 1—7. Fig. 14—24.

Der Leng ist an den atlantischen Küsten Europas von der Murmanküste bis zur Biskaya verbreitet, südlich vom englischen Kanal jedoch selten; in der Ostsee kommt er im westlichen Teil — aber nur gelegentlich — vor. Bei den Färöer und Island sowie an den norwegischen und britischen Küsten und in der Nordsee ist er ein wichtiger Fischerei-Gegenstand.

Die Laichzeit fällt im Bereich der Nordsee in die Monate März bis Juni, mit dem Maximum wahrscheinlich im April; bei Island vielleicht noch etwas später.

Über bevorzugte Laichgebiete ist vorläufig nichts bekannt; es scheint, daß der Leng überall, wo er vorkommt, auch laicht. Wir fanden im März bis Mai an den verschiedensten Punkten der Nordsee fast immer einige Eier, die meisten um Mitte April in der Deutschen Bucht nahe der 40 m Kante und zu Anfang Mai am Nordostabfall der Großen Fischerbank (ca. 100 m Tiefe), aber bisher niemals große Mengen.

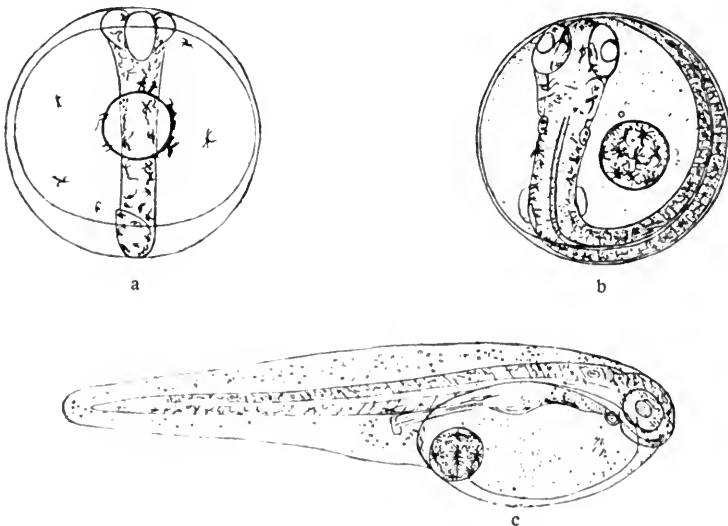
Die Leng-Eier besitzen einen homogenen Dotter und eine bisweilen grünlich oder gelblich gefärbte, auffallend große Ökugel von 0,28 bis 0,31 mm Durchmesser. Künstlich befruchtete Eier waren 1,07 bis 1,10 mm groß, planktonisch gefischte um Mitte April und Anfang Mai 0,97 bis 1,13 mm, im Mittel 1,062 bis 1,032 mm.

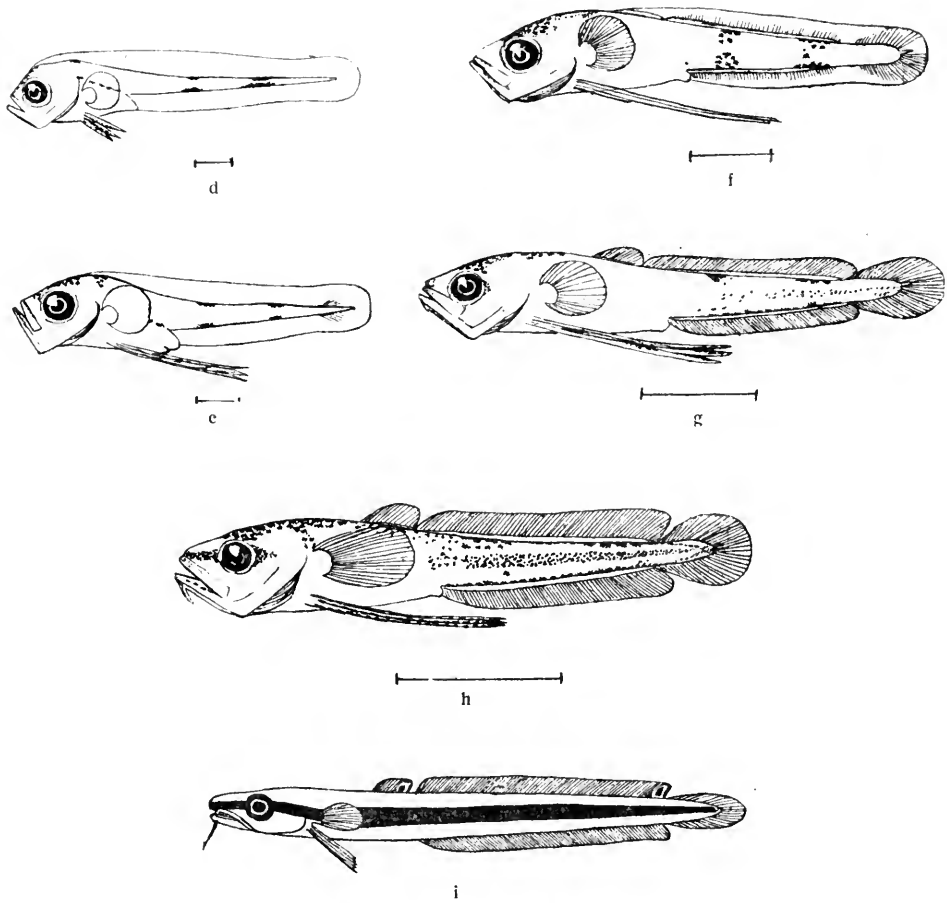
Im Embryo entwickelt sich nach der Streckung desselben schwarzes Pigment, welches in zwei Reihen geordnet längs des Rückens verläuft und auch auf die Umhüllung der Ölkugel und auf den Dotter ausstrahlt (Fig. a). Dazu tritt einige Tage vor dem Ausschlüpfen reichliches aber zartes grüngelbes Pigment, vorzugsweise auf der ventralen Körperseite und den Flossensäumen, aber auch auf dem Dottersack (Fig. b).

Die ausschlüpfende Larve (Fig. c) ist etwa 3,2 mm lang, wovon  $\frac{2}{5}$  auf den präanalen Körperabschnitt entfallen. Das gelbgrüne Pigment, welches den ganzen Körper der Larve nebst Flossensäumen und Dottersack überzieht, verleiht ihr einen lebhaften kanariengelben Schimmer; das schwarze Pigment ist in der Hauptsache in zwei Längslinien geordnet, eine ventral und eine dorsal verlaufende, ferner umgibt es die Oelkugel ziemlich dicht, ist aber auf dem Dottersack nur unregelmäßig vertreten und fehlt auf den Flossensäumen. Die Augen werden erst während der Dotterresorption dunkel; zugleich vermehrt sich das schwarze Körper-Pigment und strahlt hier und da auf die Flossensäume aus, namentlich in einer kurz vor der Schwanzspitze liegenden Region, in der sich die Ausbildung einer Barre vorbereitet. Das gelbe Pigment nimmt einen dunkleren chromgelben Ton an und ist in Form runder oder ovaler Chromatophoren vorhanden.

Das Stadium unmittelbar nach der Dotterresorption ist nicht bekannt.

Die 5 mm lange Larve (Fig. d) weist gegen die jüngeren Stadien bedeutende Veränderungen auf; namentlich sind die Bauchflossen hervorgetreten und schnell erheblich in die Länge gewachsen; und außerdem hat das postanale Pigment eine Anordnung angenommen, die derjenigen beim Kabljau und Köhler gleicht: 2 Barren, deren ventrale Teile in der Regel etwas länger als die dorsalen und von diesen völlig getrennt sind. Im Vorderkörper ist neben dem



Fig. 96. *Molva molva* L.

- a. planktonisches Ei vom 19./4. 99, 24 Mi. NNW. von Helgoland, nach dem Leben, Durchm. 1,04 mm.
- b. dasselbe am 20./4.
- c. Larve aus ähnlichem Ei, ausgeschlüpft d. 25./4.; 3,14 mm lang, nach dem Leben.  
a – c. nach Heincke und Ehrenbaum; Pigment schwarz und hellgelb.
- d. Larve von 5 mm vom 12./5. 05, N. der Shetlands-Inseln. 166 m Tiefe.
- e. " " 6 " " 8./7. 04, Süd-Island. 110 " "
- f. " " 10,75 " " 31./5. 05, Minch-Kanal. 60 " "
- g. " " 15,5 " " 14./7. 04, SW. Island. 90 " "
- h. Jungfisch von 22 mm vom 6./6. 05, W. der Hebriden. 127 " "
- d – h. nach Joh. Schmidt (1906); Pigment schwarz und gelb.
- i. Jungfisch von 79 mm, Mitte Dezember 84, schottische Küste bei St. Andrews, nach Mc Intosh und Masterman Fig. 7;  
das dunkle Längsband ist olivbraun, darüber ein opaleszierender Streifen mit orange-farbigem Rande.

Nacktenpigment besonders das peritoneale intensiv ausgebildet. Dasselbe erscheint als langer dunkler Streifen, in den die sehr lange Schwimmblase eingebettet ist.

Bei der 6 mm langen Larve (Fig. e) und auch bei den folgenden Stadien bleibt das postanale Pigment wesentlich unverändert; dagegen verlängern sich die Bauchflossen noch weiter und reichen etwa bis zur letzten Pigmentbarre nach hinten. Sie sind in ihrer ganzen Länge gelb pigmentiert, ihre Strahlen sind größtenteils frei (wahrscheinlich infolge von Zerreißung) und nur teilweise durch eine schwarz pigmentierte Haut verbunden. Gelbes Pigment ist sonst noch vorhanden auf dem Nacken, dem Rücken und in den medio-lateralen Teilen der Pigmentbarren.

Bei 8 bis 9 mm Länge machen sich die ersten Spuren der Flossenstrahlenträger in D- und A-Flossen bemerkbar.

Bei ca. 11 mm (Fig. f) werden auch schon Flossenstrahlen in ihnen sichtbar; in der Schwanzflosse natürlich schon früher. D 1 und D 2 sind schon von einander getrennt. Die 3 Strahlen der Bauchflossen sind um einen vierten kürzeren vermehrt, wozu bald darauf noch ein fünfter ebenfalls kurzer hinzutritt; sie besitzen reichlich gelbes Pigment aber wenig schwarzes, welches meist auf die Verbindungshaut beschränkt ist.

Bei dem 15,5 mm langen Fischchen (Fig. g) sind die unpaaren Flossen fast völlig von einander getrennt. Das postanale Pigment beginnt sich zu vermehren, namentlich in der ventralen und in der mediolateralen Region; in der letzteren bereitet sich die Ausbildung eines breiten Pigmentstreifens vor.

Derselbe ist beim 22 mm langen Fischchen (Fig. h) schon sehr ausgeprägt und findet in einem vor und hinter dem Auge hervorgetretenen horizontalen dunklen Streifen und in dem nach wie vor sehr ausgeprägten Peritonealpigment seine Fortsetzung. Parallel mit dem breiten mediolateralen Pigmentband verlaufen längs der ventralen und dorsalen Körperkontur schmalere Pigmentstreifen. Die Brustflossen sind fächerförmig, groß und mit Strahlen versehen; die Bauchflossen sind noch unvermindert in ihrer Länge und in ihrer ganzen Ausdehnung pigmentiert. Der Bartfaden ist lang und deutlich.

Größere planktonische Stadien sind bisher nicht beobachtet; dieselben kommen höchstwahrscheinlich im Herbst vor.

Bei einem Bodenstadium von 80 mm Länge (Fig. i), welches Mitte Dezember an der schottischen Ostküste beobachtet wurde, ist die völlige Ausbildung des dunklen Pigmentbandes ersichtlich, welches sich von der Schnauzen- bis in die Schwanzspitze hinein erstreckt. Auch auf dem Hinterende der beiden Rückenflossen sind Pigmentflecke vorhanden. Dieses Jugendstadium besitzt sehr lebhaft Farben; das breite Längsband ist olivbraun und darüber verläuft ein opaleszierender Streifen mit orangefarbigem Rande an der dorsalen Körperkontur. Im Schwanz ist dieser opaleszierende Streifen opak weiß.

Ob bei späteren Bodenstadien (von ca. 18 cm Länge) die vorbeschriebene höchst charakteristische Längsstreifung, wie Mc Intosh angibt, in eine

Querstreifung übergeht, die derjenigen bei jungen *M. dipterygia* ähnelt, bedarf noch der Bestätigung.

Die Zahl der Flossenstrahlen und Wirbel bei *M. molva* beträgt: D: 13 bis 16 + 62 bis 70; A: 57 bis 66; Vert: 25 bis 27 + 37 bis 39 = 63 bis 65.

### ***Molva elongata* Risso.**

(syn: *Gadus molva* Risso, *Lotta elongata* Risso, *Lota molva* Costa, *Phycis macrophthalmus* Rafn.)

1899. Lo Bianco, Salv., Mitteil. zoolog. Station Neapel Bd. XIII. p. 564.

1906. McIntosh, W. C. Annals a. magaz. nat. hist. (7) vol. XVII. p. 66—72.  
pl. II, 1—2 (irrtümlich als *Phycis* beschrieben, gehört hierher).

1906. Schmidt, Johs. Meddelelser fr. kommissionen f. havundersøgelse, serie fiskeri Bd. II, 3. p. 14.

1907. Schmidt, Johs. Ebenda Bd. II, 8. p. 8—13. pl. I, 1—4.

Diese im Mittelmeer häufige Lengart von aalartiger Körperform ist auch im Atlantischen Ozean, namentlich in den tieferen Teilen desselben, nicht selten und verbreitet sich nordwärts mindestens bis zur Höhe von Irland. Eine Anzahl Jugendformen von 25 bis 60 mm Länge wurde von Johs. Schmidt im Juni über großen Tiefen südwestlich der britischen Inseln gefangen.

Über die Laichzeit der atlantischen Form ist näheres nicht bekannt. Auch über die Eier und die jüngsten Entwicklungsstadien weiß man nichts.

Das kleinste sicher bekannte Stadium\*) ist bereits 26 mm lang (Fig. a); es hat eine höchst charakteristische aalartig schlanke Körperform und ist bereits im Besitz aller Flossen, die auch deutlich von einander getrennt sind. Wie bei den anderen Arten derselben Gattung ist die Schwanzflosse hinten abgerundet, und die Bauchflossen reichen sehr weit nach hinten; ihre 6 Strahlen sind durch eine sehr dunkle — nur am proximalen Ende hellere — Membran verbunden. Das postanale Körperpigment hat die auch für die verwandten Arten charakteristische Anordnung in dunkle Barren, von denen 4 unterscheidbar sind. Auf der Schwanzflosse ist das Pigment in einem nach vorn offenen Halbmond angeordnet, welcher der Kontur der Flosse folgt; ganz besonders charakteristisch sind aber die Pigmentstreifen im hinteren Teil der Analflosse und der 2. Rückenflosse. Dieselben verlaufen parallel dem Rande und sind nach vorn hin zugespitzt.

Die von McIntosh aus dem Mittelmeer beschriebene 35 mm lange Form (irrtümlich für *Phycis* angesehen) ist der vorerwähnten in jeder Beziehung, auch in der Pigmentierung, sehr ähnlich; nur ist an der Basis der Schwanzflosse noch eine 5. postanale Pigmentansammlung vorhanden (Fig. b).

\*) Eine von Schmidt erbeutete 9 mm lange Form gehört anscheinend auch hierher; doch war sie zu sehr beschädigt, als daß dies sicher hätte festgestellt werden können. Ihre Bauchflossen reichten über die Schwanzspitze hinaus nach hinten.

Bei 60 mm Länge sind die Bauchflossen schon etwas verkürzt, reichen aber immer noch wesentlich über den After hinaus. Alle Flossenstrahlen sind in annähernd definitiver Zahl vorhanden: D: 10 bis 12 + 77 bis 82; A: 70 bis 77. Die Wirbelzahl beträgt: Vert: 34 bis 36 + 46 bis 48, in Summa ca. 82. Das postanale Pigment ist intensiver und vermehrt: zwischen den 5 Hauptbarren sind dorsal kleinere Pigmentansammlungen eingeschaltet; in dem hinteren Teil der D 2-Flosse und der Analflosse erhält sich der breite Pigmentstreifen, wenn schon bereits Anzeichen seiner bevorstehenden Auflösung vorhanden sind. Das Schwanzpigment ist unverändert. Ein Bartfaden ist nur mit Mühe erkennbar.

Größere planktonische Formen sind bisher nicht beobachtet. Schmidt hat indessen ein frühes Bodenstadium von 110 mm Länge von Neapel beschrieben und abgebildet, welches erkennen läßt, welche Veränderungen gegen Ende des planktonischen Lebens vorgehen. Die Bauchflossen sind bei diesem Individuum erheblich verkürzt und erreichen den After bei weitem nicht. Die 5 postanalen Pigmentbarren sind noch sehr deutlich; die Pigmentgruppen zwischen ihnen sind zu einem breiten dorsalen Streifen verschmolzen. Der Pigmentstreifen der Afterflosse ist in 2, der der Rückenflosse in ca. 6 Flecke aufgelöst; auch D 1 enthält Pigment. Der Bartfaden ist lang und deutlich geworden.

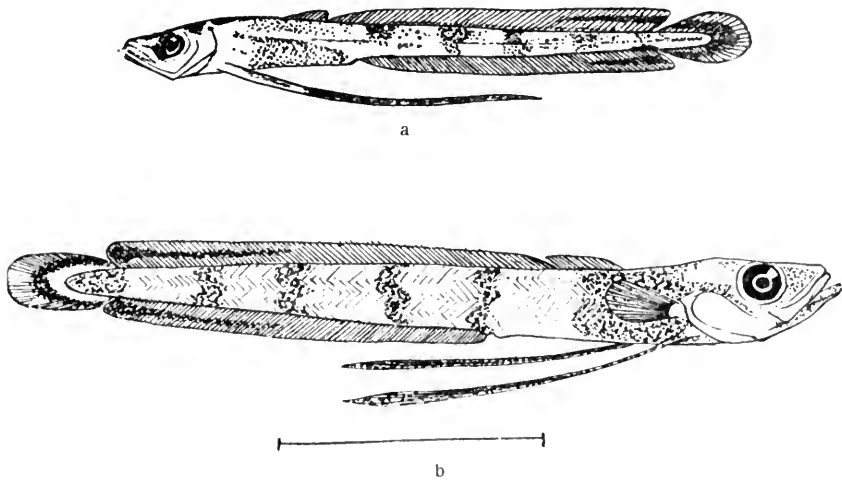


Fig. 97. *Molva elongata* Risso.

a. Jungfisch von 26 mm Länge, 14./6. 35 südwestlich von Irland über 1100 bis 1300 m Tiefe.

b. " " 35 " " April 05 bei Messina.

a. nach Schmidt, b. nach McIntosh.

**Lota vulgaris Cuv.**(syn: *Gadus Lota* L., *Lota communis* Rapp, *L. maculosa* Mela.)

1854. Retzius, A. Öfersigt af K. vet. akad. förhandl. (übersetzt in Müllers Arch. f. Anat. u. Phys. 1855. S. 34—39.)

1855. Sundevall, C. J. Kgl. vetensk. akadem. handlingar Stockholm. Bd. 1. p. 24. pl. V, 6—8.

Die Aalquappe ist der einzige Gadide des Süßwassers auf der nördlichen Hemisphäre. Sie ist in Europa, Asien und Nordamerika verbreitet, südwärts bis zu den italienischen Seen. In der Ostsee ist sie in den Haffen der preußischen Küste, in den schwedischen Schären, im finnischen und baltischen Meerbusen häufig; in der westlichen Ostsee findet sie sich nur in den schwachbrackischen Buchten.

Sie laicht anscheinend überall, wo sie vorkommt, vorzugsweise im flachen Wasser, doch ist das Laichen in den erwähnten Buchten der Ostsee noch nicht beobachtet.

Die Laichzeit fällt in die Monate Dezember bis März.

Die Eier liegen lose und einzeln am Boden oder flottieren in der Nähe desselben; sie sind also nicht eigentlich planktonisch. Ihr Durchmesser beträgt nach Braun\*) 1,05 bis 1,14 mm; sie enthalten eine große Ölkugel von ca. 0,40 mm Durchmesser und einen ziemlich großen perivitellinen Raum; ihr Dotter ist glashell oder gelblich.

Die Inkubationsdauer betrug bei einer Wassertemperatur von ca. 4° C etwa 4 bis 5 Wochen.

Schon der Embryo (Fig. a) besitzt, über den Kopf und den ganzen Körper verstreut, reichlich schwarzes Pigment. Die ausschlüpfende Larve läßt erkennen, daß dasselbe in kontinuierlicher Linie vom Kopf bis zur Schwanzspitze im Rücken angeordnet ist, während die ventrale Körperkontur frei bleibt; dagegen ist in der Peritonealgegend auch reichlich schwarzes Pigment vorhanden; auch die Augen sind schon ziemlich dunkel. Die ganze Oberfläche des Körpers mit Einschluß der Flossensäume war nach Brauns Angabe mit zahlreichen kleinen runden gelben Pigmentzellen bedeckt — ähnlich also wie bei der jugendlichen Lenglarve. Die Körperlänge beträgt wenig mehr als 3 mm; rote Blutkörperchen sind noch nicht vorhanden.

Bei niederer Wassertemperatur geht die Resorption des Dotters sehr langsam vor sich; sie war bei einer 2 bis 3 Wochen alten Larve von ca. 5 mm Länge (Fig. b), welche am 27./2. 02 gezeichnet wurde, und welche einer Befruchtung vom 9./1. 02 entstammte, noch keineswegs abgeschlossen. Doch hatte diese Larve tiefschwarze Augen und sehr vermehrtes Pigment, namentlich

\*) Herr Prof. Braun-Königsberg hatte die Güte, auf meine Bitte die künstliche Befruchtung auszuführen, und mir nebst einigen Beobachtungsdaten die beifolgenden Zeichnungen in dankenswerter Weise zur Verfügung zu stellen.

in der ganzen Ausdehnung des Eingeweidetraktes und in der Occipitalgegend; auch die kontinuierliche Pigmentlinie im Rücken war noch stärker ausgeprägt; die früh sichtbaren Brustflossen waren vergrößert, und der After hatte die charakteristische Form des Gadidenafters. Rote Blutkörperchen waren schon sichtbar, doch war noch ein erheblicher Dotterrest mit einem Überbleibsel der Ölkugel erkennbar.

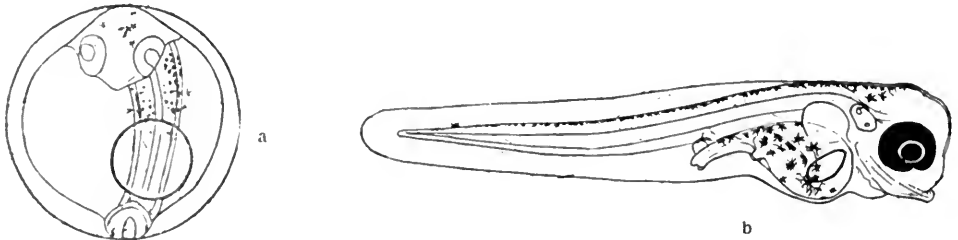


Fig. 98. *Lota vulgaris* Cuv.

- a. Ei mit Embryo vom 24./1. 02 aus einer am 9./1. 02 ausgeführten künstlichen Befruchtung; Durchm. 1,1 mm, Ölk. 0,4.  
 b. Larve aus solchen Eiern, 2 bis 3 Wochen alt vom 27./2. 02, ca. 5 mm lang.  
 nach Material von Prof. M. Braun-Königsberg, gez. von cand. med. Bauer.

Ein ähnliches Entwicklungsstadium ist von Sundevall abgebildet worden; ältere Stadien sind nicht beschrieben, doch erwähnt Collett (Meddelels. om Norges fiske 3. Suppl. II. p. 51), daß junge Exemplare von 32—46 mm im Flußgebiet bei Tromsø im Juli gefangen wurden.

### **Phycis blennoides Bränn.**

(syn: *Gadus blennoides* Bränn., *G. bifurcus* Walb., *G. albidus* Gmel., *Phycis furcatus* Flem., *Hypsiptera Gthr.* = juv.?)

- 1860/62. Günther, A. Catalogue of fishes vol. II. p. 386. vol. IV. p. 362.  
 (*Hypsiptera argentea* gehört wahrscheinlich zu einer *Phycis* verwandten Gattung, ist aber nicht *Phycis*).  
 1877. Couch, J. History of the fishes of the British Islands vol. III. p. 129.  
 Holzschnitt von einem 10 cm langen Jugendstadium.  
 1881. Lütken, Chr. Vid. meddelels. fr. naturh. foren. Kjøbenh. p. 252.  
 1882. Agassiz, A. Proceed. americ. acad. of arts a. sciences vol. XVII. p. 295, 6.  
 pl. VIII, 2—3. eine amerikan. *Phycis*-Art (irrtümlich zu *Motella* gestellt).  
 1882. Facciola, L. Il naturalista siciliano; anno II. p. 25. Fig.  
 1886. Emery, C. Mitteil. a. d. zool. Station z. Neapel. Bd. VI. S. 159—161.  
 Textfig. Taf. X, 22—24 (?); 25. (gehören mit Ausn. von Fig. 25 wahrsch. alle zu *Onos mediterraneus* L.).



1888. Vaillant, L. *Exped. scientif. du Travailleur et du Talisman. Poissons.* p. 289. (Jugendform von 54 mm; Art zweifelhaft).
1894. Marion, A. F. *Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille. zool. vol. IV.* p. 118 f. pl. II, 16.
1899. Holt, E. W. L. *Ebenda vol. V.* p. 126—8. Fig. 41, 42. (ist kein *Phycis* sondern *Raniceps*).
1899. Lobianco, Salvat. *Mitteil. a. d. zoolog. Station zu Neapel Bd. XIII.* S. 568.
- 1900/03. Kyle, H. M. *Journal of the marine biol. assoc. n. s. vol. VI.* p. 622.
1906. McIntosh, W. C. *Ann. a. magaz. nat. hist. (7) vol. XVII.* p. 66—72. pl. II, 1—2 (gehört nicht hierher sondern zu *Molva elongata*).

Die Gattung *Phycis* ist im Nordatlantik mit mehreren Arten vertreten, von denen jedoch nur wenige häufiger angetroffen werden. Letzteres gilt auf der europäischen Seite nur für den nördlicheren *Phycis blennoides* (Brünn) und den südlicheren *Phycis mediterraneus* (L.), die beide im Atlantik nur im tiefen Wasser, im Mittelmeer dagegen auch auf flacheren Gründen vorkommen. Die amerikanischen Arten sind zahlreicher, und mehrere von ihnen sind häufig, z. B. *Phycis chuss* (Walb.), *Ph. tenuis* (Mitch.) und *Ph. chesteri* Goode a. Bean, von denen der letztgenannte am weitesten ins Flachwassergebiet vordringt.

Über das Laichen und die Entwicklungsformen der *Phycis*-Arten ist wenig Zuverlässiges bekannt. In den nordeuropäischen Gewässern, wo *Phycis blennoides* die einzige vorkommende Art ist, sind Eier und Jugendformen niemals sicher beobachtet, und es wird bezweifelt, ob sie dort überhaupt vorkommen. Dennoch ist dies sehr wohl möglich, da die Eier mit denen anderer kleinerer Gadiden und die Larven mit denen der *Onos*-Arten verwechselt sein können.

Kyle hat nämlich (l. c.) die höchst überraschende Tatsache mitgeteilt, daß die Eier von *Phycis blennoides* 0,80 bis 0,88 mm groß und ohne Ölkugel sind, also etwa denen von *Gadus minutus* ähneln, wie er im Mai 1898 an der französischen Mittelmeer-Küste bei Banyuls s. m. an Eiern feststellen konnte, die einem reifen Fisch entnommen waren. Dieselben Eier wurden gleichzeitig mit den etwas größeren von *G. minutus* ebenda im Plankton beobachtet, und Kyle konnte feststellen, daß die von Marion (l. c.) zweifelnd als *Phycis* abgebildete Larve (Fig. a) tatsächlich aus derartigen Eiern hervorging. Diese Larve ist nur 2 bis 2,2 mm lang, hat Gadiden-Charakter und spärliches schwarzes Pigment in wenig charakteristischer Verteilung.

Die nächstfolgenden Entwicklungsstadien sind nicht bekannt. Allerdings hat Emery (l. c.) einige sehr jugendliche Larven von 3, 3,5 und 12 mm Länge beschrieben und abgebildet, die selbst in den jüngeren Formen schon deutlichen Silberglanz zeigten und in der Schläfengegend jederseits 2 Dornen besaßen, und die er für junge *Phycis mediterraneus* hält. Doch ist es aus verschiedenen Gründen wahrscheinlich, daß dieselben vielmehr zu *Onos mediterraneus* gehören (vgl. diesen). Nur eine wesentlich ältere 40 mm

lange Larve, die Emery ebenfalls abbildet, ist wohl ebenso sicher als *Phycis* anzusehen wie das 35 mm lange Fischchen von Messina, welches Facciola (l. c.) beschrieben und abgebildet hat (Fig. b und c). Während erstere wohl als *Ph. mediterraneus* anzusprechen ist, wird letztere von ihrem Autor als *Ph. blennoides* bezeichnet; ihre erste Rückenflosse ist deutlich höher als die zweite und von dieser eine Strecke entfernt; auch ist der 3. und 4. Strahl verlängert. Die Bauchflosse hat 3 Strahlen und reicht weit über den After nach hinten, ihre Membran ist [schwarz pigmentiert. Die Brustflossen sollen zugespitzt sein, bis zum After nach hinten reichen und 17 Strahlen enthalten. Das Fischchen besitzt ein Silberkleid mit verstreuten schwarzen Flecken und hinten ein dunkles ventrales Band. Die Schwimmblase hat 2 vordere Hörner; ein Bartfaden ist deutlich.

Auch Lütken (l. c.) erwähnt einige Entwicklungsformen von *Phycis*, 12, 28 und 46 mm lang, von Messina, aus dem atlantischen Ozean und aus dem Kattegat; doch sind dieselben nicht abgebildet und auch nicht genau genug beschrieben, als daß über die Art-Zugehörigkeit etwas ausgesagt werden könnte.

Es sei erwähnt, daß auch Agassiz (l. c.) 2 Jugendformen einer amerikanischen *Phycis*-Art abgebildet und als *Motella argentea* beschrieben hat. Dieselben sind 15 und 34 mm lang und silberglänzend. In beiden ist die erste Rückenflosse bereits erkennbar.

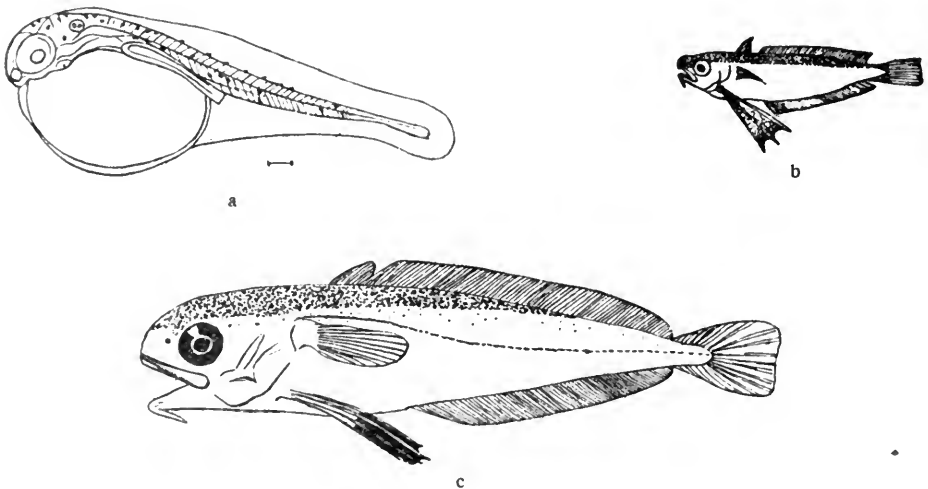


Fig. 99. *Phycis blennoides* Brunn.

- a. (?) Larve ausgeschlüpft den 21./2. 90. Golf von Marseille ca. 3 mm lang.  
nach Marion.
- b. Jungfisch von ca. 35 mm Länge, vom 18. Februar 1882, bei Messina, nach Facciola.
- c. Jungfisch von 40 mm Länge, wahrscheinl. hierher gehörig, Neapel, nach Emery.  
(vielleicht *Ph. mediterraneus*.)

Die von Günther als *Hypsiptera argentea* (l. c.) beschriebenen Jungfische, welche aus dem Atlantik stammen, sind wohl *Phycis* ähnlich, gehören aber nach Boulenger einer anderen Gattung an (cf. McIntosh l. c. p. 68).

Vaillant (l. c.) erwähnt eine Jugendform von 54 mm Länge, welche er zu *Ph. mediterraneus* stellt, obwohl dieselbe in der Biskaya gefangen wurde, während die Verbreitung dieser Art nordwärts über die iberische Halbinsel wahrscheinlich nicht hinausgeht.

Eine jugendliche Bodenform von *Phycis blennoides*, welche in einer Tiefe von 40 Faden im Innern einer *Pinna*-Schale gefangen wurde, und welche 10 cm lang ist, findet sich bei J. Couch (l. c.) beschrieben und abgebildet.

Die Strahlen- und Wirbel-Zahl wird für *Ph. blennoides* von Smitt folgendermaßen angegeben: D: 8 bis 10 + 54 bis 63; A: 51 bis 57; P: 15 bis 19; V: 3; Vert: 15 + 35.

### Gattung **Onos** Risso (= **Motella** Cuv.)

1882. Lütken, Chr. Vidensk. meddelelser fr. d. naturhist. foren. Kjøbenhavn

1881. p. 228—252.

1893. Smitt, F. A. A history of Scandinavian fishes pt. I. p. 550 ff.

1896. Collett, R. „Poissons“ in Résultats d. campagnes scientifiques du prince de Monaco. Fasc. X. p. 63—9.

Die Gattung *Onos* oder *Onus* („Seewiesel“ ist sie nicht unpassend genannt worden) ist in den nordischen Meeren mit einer Reihe von Arten vertreten, deren Entwicklungsformen wegen großer Ähnlichkeit schwer von einander zu unterscheiden sind. Die Schwierigkeiten der Identifizierung werden erhöht durch die in der Synonymik der tricirraten Formen herrschende Verwirrung, die erst neuerdings durch die Bemühungen von Smitt und Collett einige Klärung erfahren hat. Nach diesen Autoren hat man zwei südliche tricirrate Formen zu unterscheiden, die im Mittelmeer und an den Westküsten Europas häufig sind:

1. *Onos vulgaris* Yarr. = *tricirratus* Bl. (nec Brünnich) (= *maculatus* Risso partim = *tricirratus* Nilss. u. Moreau = *maculatus* Lilljeborg). D: 62 bis 64; A: 51 bis 54; P: 20 bis 24; Vert: 15 bis 16 + 33. Sie kommt außer im Mittelmeer auch an den westeuropäischen Küsten vor, ganz besonders im Kanal, an den britischen Westküsten und auch bei Färöer, vereinzelt an den skandinavischen Süd- und Westküsten, sehr selten auch bei Helgoland.

2. *Onos mediterraneus* (L.) = *maculatus* + *fuscus* Moreau (= *tricirratus* Brünnich, = *maculatus* Risso partim = *jubatus* Pallas = *mediterraneus* Lütken). D: 55 bis 56; A: 41 bis 49; P: 17 (16). Sie ist im ganzen Mittelmeer sehr verbreitet und dort wahrscheinlich häufiger als die vorige, geht auch in den atlantischen Ozean, aber nordwärts über die Biskaya nicht wesentlich hinaus. Ob die als *O. fuscus* von Risso beschriebene und von Moreau anerkannte

Form daneben als selbständige Form aufrecht erhalten werden muß, ist einstweilen zweifelhaft. Smitt betrachtet sie als Übergangsform zwischen den beiden hier unterschiedenen.

Was die Entwicklungsformen dieser Arten anbetrifft, so hat Raffaele (Mitteil. zool. Station Neapel Bd. VIII. p. 37—39. tav. I, 26—27; III, 2—3) Eier und Larven einer künstlichen Befruchtung beschrieben, die nach seiner Angabe von *Onos tricirratu*s Bl., also der ersten hier angegebenen Art stammten. Diese Larven tragen ebenso wie eine von Marion (Ann. d. mus d'hist. nat. de Marseille vol. IV. (1894) pl. I, 12) und eine von Holt (Ebenda (1899) vol. V. pl. VII, 76) abgebildete sowie eine Anzahl von mir bei Rovigno in der Adria beobachtete Larven in der Anordnung des Pigments den Charakter der Larven von *O. cimbricus*: eine große Pigmentbarre in der Mitte des postanaln Körperabschnitts, eine ähnliche aber meist kleinere Pigmentgruppe über dem After und eine nicht regelmäßig vorhandene Chromatophore eine Strecke vor der Spitze auf der Ventralseite des Schwanzes.

Es ist jedoch wahrscheinlich, daß auf Raffaeles Benennung seines Materials als *O. tricirratu*s Bl. kein erhebliches Gewicht zu legen ist, daß er nicht diese Art im Gegensatz zu *O. mediterraneu*s (L.) bezeichnen wollte, sondern nur die bei Neapel häufigste tricirrate *Onos*-Art. In diesem Falle sind aber die Raffaele'schen Larven ebenso wie die vorerwähnten von Marion und Holt abgebildeten als *O. mediterraneu*s anzusprechen; und auch die weiter unten erwähnten von Emery beschriebenen Larven gehören wahrscheinlich der Entwicklungsreihe von *O. mediterraneu*s an.

Die Entwicklungsformen der andern Art (*O. vulgaris* Yarr. = *tricirratu*s Bl.) sind aus dem Mittelmeer noch nicht bekannt. Ob sie in den nordischen Meeren jemals gesehen worden sind, ist zweifelhaft. Ich halte es aber für möglich, daß die durch Holt von der irischen Küste abgebildete Larve (Transact. Roy. Dublin soc. vol. V. (1893) pl. VI, 53) zu *O. vulgaris* Yarr. gehört, vielleicht auch die von Cunningham bei Plymouth beobachtete (Journ. M. B. A. vol. I. (1889) Fig. 37), obwohl dies ganz unsicher ist. Ganz unwahrscheinlich ist die Zugehörigkeit zu *O. vulgaris* Yarr. bei den von McIntosh beobachteten Larven (9<sup>th</sup> ann. rep. fish. board f. Scotld. (1891) pl. XII, 5—7), obgleich es der Autor annimmt.

Die älteren Larven der tricirraten *Onos*-Arten, die dem sogen. *Couchia*-Stadium im glänzenden Silberkleide angehören, sind keineswegs besser bekannt. Man darf wohl annehmen, daß die zuerst von Montagu (1818) beschriebenen und unter anderem in Couch Hist. of fishes IV. p. 427 abgebildeten *Couchia argenteola* (Mont.), welche an den Küsten von Banff und Devonshire beobachtet wurden, Jugendformen von *O. vulgaris* Yarr. sind, obwohl die geringe Strahlenszahl der Brustflossen auffällig ist. In Bezug auf dieses letztere Merkmal stimmen die von Lütken (l. c. p. 245.) aus dem Atlantik westlich der britischen Inseln beschriebenen Jugendformen vollkommener zu *O. vulgaris* Yarr. Diese besitzen in den jüngeren Stadien (vor Entwicklung von D 1) je zwei kleine Dornen auf der Schläfengegend, eine Eigentümlichkeit, die auch

anderen jungen tricirraten *Onos* zuzukommen scheint. Speziell finden sich solche Dornen z. B. bei einer Reihe von Larven, die Emery (Mitteil. zool. Station Neapel VI. p. 159—61. Taf. X, 22—24. und Textfigur) als zu *Phycis* gehörig beschrieben hat, die aber wahrscheinlicher zu *Onos* zu rechnen sind und auch durch ihre Pigmentierung auf *O. mediterraneus* hindeuten.

Auch die von Günther als *O. reinhardti* Coll. beschriebene und abgebildete 40 mm lange Jugendform aus dem Färöer Kanal (Challenger Report vol. XXXI. pt. 78. p. 20. pl. III. F. — 1889) ist vielleicht als *O. vulgaris* Yarr. anzusehen.

Übrigens kommen für die Zuweisung der tricirraten Larven im atlantischen Gebiet auch noch andere Arten in Betracht, über deren Häufigkeit man nichts weiß: nördlich vom 50<sup>o</sup> n. Br.\*) außer dem mehrerwähnten *O. vulgaris* Yarr. noch *O. carpenteri* Gthr. und *O. macrophthalmus* Gthr., von denen der erstere auch bis zur afrikanischen Küste verbreitet ist, die aber beide bisher nur ganz vereinzelt beobachtet wurden, ferner die etwas besser bekannten, aber auch seltenen arktischen Formen: der ziegelrote *Onos reinhardti* Kroy, der von Grönland und der Bäreninsel südwärts bis zur Färöer-Gruppe vordringt, und dessen Jugendformen als *Motella argentata* schon 1838 durch Reinhardt von der Küste Grönlands beschrieben wurden, und der auch in großer Tiefe vorkommende *O. ensis* Reinh., welcher bei Grönland und im Atlantik vor der nordamerikanischen Küste beobachtet wurde.

Schließlich muß in diesem Zusammenhang auch die multicirrate Form *Onos septentrionalis* Coll. genannt werden, die bisher auch nur in wenigen Exemplaren meist vor den norwegischen Küsten und vereinzelt bei Grönland beobachtet ist, und von der Collett ein jugendliches 69 mm langes Bodestadium abgebildet hat. (Norske Nordhavs Expedition. Fiske (1880) pl. IV Fig. 35); vgl. auch Lütken l. c. p. 247 ff.

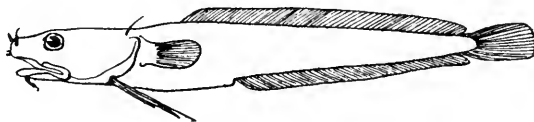


Fig. 100. *Onos septentrionalis* Coll.

Jungfisch 69 mm lang vom 26./6. 77, Lofoten, nach Collett.

\*) Anm.: Südlich vom 50. Breitengrade kommen im Atlantik auch noch die Arten *O. guttatus* Collett (l. c. 1896) und *O. biscayensis* Collett (ibidem und Journ. mar. biol. assoc. vol. VIII. 1907. p. 1 und 3) vor, deren nördliche Verbreitungsgrenze nicht genau bekannt ist.

**Onos cimbrius L.**

(syn.: *Gadus cimbrius* L., *Enchelyopus cimbricus* Schneider, *Motella cimbrica* Nilss., *M. cimbrica* Krøyer, *M. caudacuta* Storer, *Rhinionemus caudacuta* Gill, *Couchia edwardii* Couch.)

1882. Lütken, Chr. Vidensk. meddelelser fr. d. naturhist. foren. Kjøbenhavn 1881. p. 239.
1882. Agassiz, A. Proceed. Americ. acad. of arts a. sciences vol. XVII. p. 294—296. pl. VII, 1—6, VIII, 1 (nicht 2—3).
1885. Agassiz, A. u. C. O. Whitman, Mem. mus. comp. zool. Harvard college vol. XIV, 1. pt. 1. p. 39—43. pl. XVIII, 1—6.
1890. Brook, G. Proceed. Roy. phys. soc. Edinburgh. vol. X, pt. 1 p. 157—161. pl. VI.
1893. Holt, E. W. L. Scient. transact. Roy. Dublin soc. vol. V. 2. s. p. 95 f. pl. VI, 53 (vielleicht hierher gehörig, aber zweifelhaft).
1897. Hensen, V. u. C. Apstein, Wissensch. Meeresunters. Abt. Kiel. Bd. II. Taf. III, 29—31 (irrtümlich als *O. mustela* bezeichnet).
1900. Heineke, Fr. u. E. Ehrenbaum, Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. III. S. 329.
1904. Ehrenbaum, E. u. S. Strodtmann, Ebenda Bd. VI. S. 79—84. Fig. 4 u. 5.
1907. Ehrenbaum, E. Ebenda Bd. VIII. S. 237 ff. Fig. 1.

Die vierbärtelige Seequabbe besitzt in den nordeuropäischen Meeren eine außerordentliche Verbreitung. Sie bevorzugt den Aufenthalt auf weichem Grunde und in tiefem Wasser, kommt aber auch in Küstennähe vor; in der westlichen Ostsee sogar noch in Tiefen von 12—16 m; in der mittleren Ostsee aber in größeren Tiefen; in der Nordsee auf den Austerngründen, der südlichen und nördlichen Schlickbank, im Skagerrak; an den norwegischen Küsten bis Finmarken, rings um die britischen Küsten und nordwärts bis Island. An den atlantischen Küsten Nordamerikas scheint sie ebenso verbreitet zu sein.

Sie laicht wahrscheinlich überall wo sie vorkommt.

Die Laichzeit fällt in die Monate Februar bis August. In der westlichen Ostsee setzt sie schon Ende Januar ein; in der Bornholm- und Danziger Tiefe ist sie im August noch im vollen Gange; auch in der Nordsee (Gr. Fischerbank) kommen im August noch Eier vor. Die Hochzeit des Laichens fällt wohl überall in den Mai, auch in der Nordsee.

Der Eidurchmesser beträgt in der Nordsee 0,66 bis 0,98 mm, das Mittel im März 0,90, im April 0,87, im Mai 0,83, im Juni 0,77 bis 0,74. In der Ostsee sind Maße von 0,81 bis 1,32 mm beobachtet, und zwar im Westen 0,81 bis 1,10 (Mittel im Februar 1,04, im Mai 0,94, im August 0,90) und bei Bornholm 0,94 bis 1,32 (Mittel im Mai und August ca. 1,15).

Das Ei hat einen homogenen Dotter und eine Ölkugel von 0,14 bis 0,19 und in der Ostsee 0,17 bis 0,25 mm Durchmesser, welche bisweilen gefärbt ist, grünlich oder rötlich, in der Ostsee vielfach schwärzlich oder lebhaft

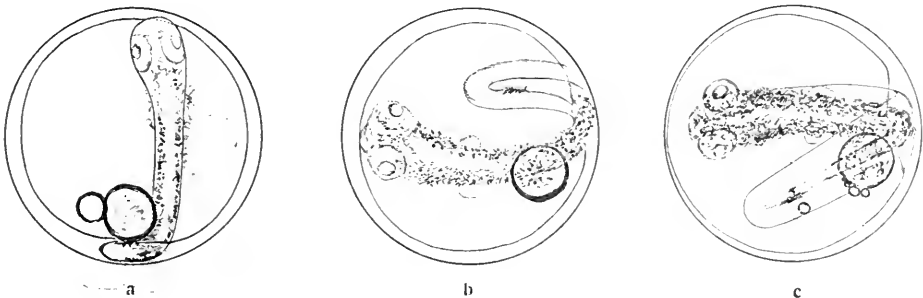
gelb. Unmittelbar nach der Ablage ist die Ölkugel oft noch in zahlreiche im Dotter verstreute Tröpfchen aufgelöst, die allmählich verschmelzen. Dabei bleiben neben der Hauptkugel oft 1 bis 2 kleinere bestehen. An der äußeren Eihaut hängt oftmals ein Luftbläschen, welches in Form einer unregelmäßig begrenzten Kalotte auf dem Ei ausgebreitet ist.

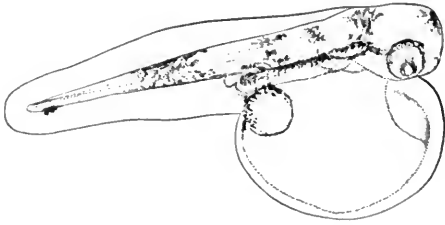
Das embryonale Pigment ist nur schwarz; es erscheint frühzeitig auf der Ölkugel und auf dem Embryo, wo es in zwei Reihen geordnet ist. Einige Zeit vor dem Ausschlüpfen ist das postanale Pigment in charakteristischer Anordnung erkennbar (Fig. a—c). Bei den Ostsee-Eiern, die überhaupt intensiveres Pigment haben als die Nordseeform, greifen die Chromatophoren bisweilen auch auf den Dotter über.

Die ausschlüpfende Larve (Fig. d) ist sehr klein und kaum mehr als 2 mm lang, mit dem After unmittelbar vor der Körpermitte. Sie hat mehr oder weniger dichtes Pigment auf Kopf, Nacken und Peritoneum sowie am der Ölkugel. In der Aftergegend bilden eine Anzahl Chromatophoren eine dorsal nicht ganz vollkommene Barre. Ausgeprägter und charakteristischer ist die Barre, welche etwa in der Mitte des postanalen Körperabschnittes liegt oder ein wenig davor. Außerdem ist im Schwanz kurz vor der Spitze desselben am ventralen Rande eine kleine aber sehr auffällige Pigmentansammlung vorhanden, welche in den Flossensaum ausstrahlt.

Während der Dotterresorption streckt sich der postanale Körperabschnitt; die Augen werden dunkel, und die schwarzen Bauchflossen beginnen alsbald hervorzutreten und schnell in die Länge zu wachsen.

Bei der 3,6 mm langen Larve (Fig. f) sind die Bauchflossen schon als große schwarze nach hinten erheblich über den After hinausreichende Fächer sichtbar, in denen 4 Flossenstrahlen meist als hellere Streifen hervortreten. Im Vorderkörper ist gelbes Pigment aufgetreten, dagegen erfährt das postanale Körperpigment eine Reduktion, die bisweilen bis zum völligen Verschwinden durchgeführt ist, häufiger nur bis auf einen kleinen dorsalen Pigmentfleck, den Rest der großen Pigmentbarre. Doch scheinen in dem Verhalten dieses Pigments erhebliche Verschiedenheiten obzuwalten. Die Brook'sche Larve aus dem Firth of Clyde, 5,3 mm lang (Fig. g), besitzt die Barre noch in sehr ausgeprägtem Maße; dagegen beobachtete ich in der Ostsee und auf

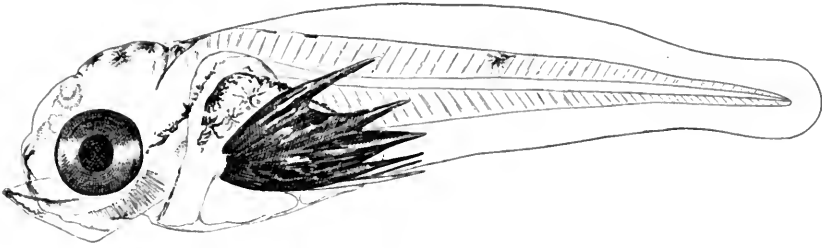




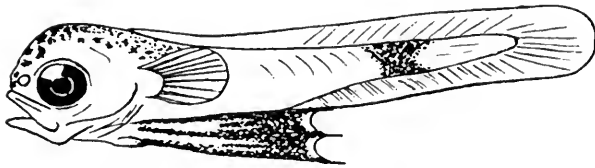
d



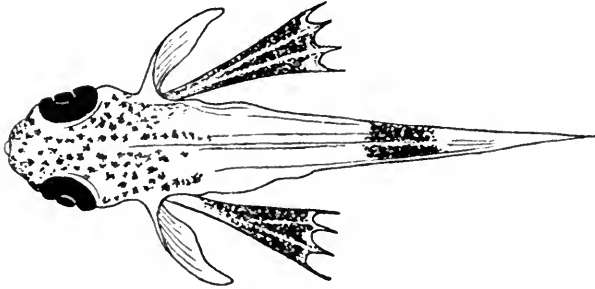
e



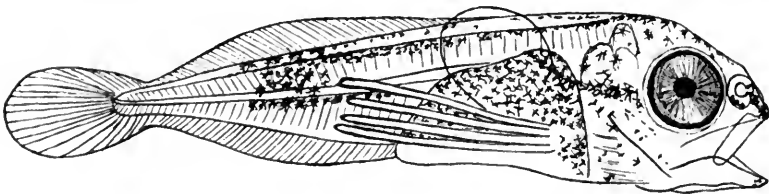
f



g

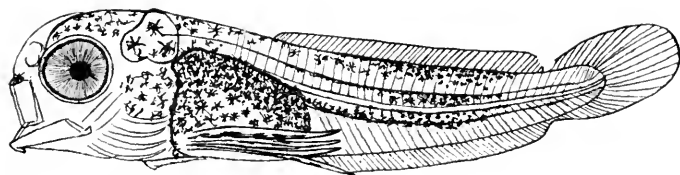


g

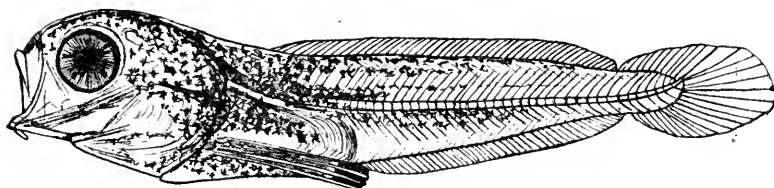


h

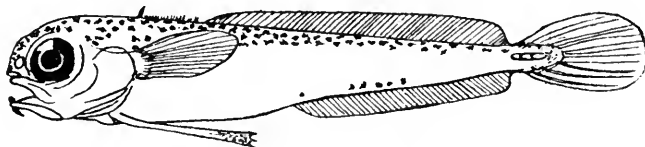




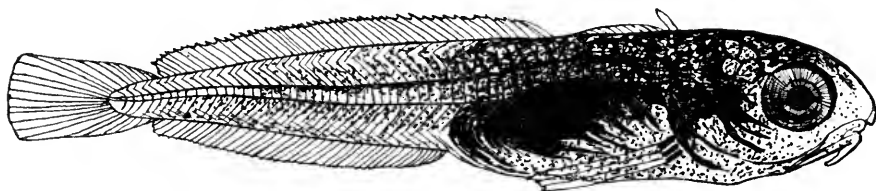
i



k



l



m

101. *Onos cimbrius* L.

a—c. planktonische Eier versch. Entwicklungsstadien aus der westl. Ostsee. Mai 1903.  
Durchm. 0,82—1,07. Ölk. 0,17—0,22.

d. Larve aus solchen Eiern ca. 2,15 mm lang.

e. planktonische Larve vom 24./4. 95; 2,75 mm lang. Outer silver pit. nach Apstein.

f. " " " 14./8. 03; 3,65 " " Ostsee N. v. Fehmarn.

Vorderkörper mit gelbem Pigment.

a—d. und f. nach Ehrenbaum und Strodtmann.

g. planktonische Larve vom 24./9. 86; 5,3 mm lang. Westschottische Küste nach Brook  
in 2 Ansichten.

h. " " " 28./6. 98; 9 mm lang. Helgoland n. d. Leben. Kopf und  
Rücken bis zum Schwanz zartgelb, Eingeweidesack und Augen bläulich pigmentiert.

i. planktonische Larve vom 8./6. 04; 10 mm lang. N. v. Juist, 34 m Tiefe. Das Silberkleid  
ist in Ausbildung begriffen.

k. " " " vom 17./6. 04; 13,8 mm lang. NW. v. Helgoland, 44 m Tiefe.

l. " " " 24./9. 86; 17,5 " " Westschottische Küste nach Brook.

m. Jungfisch unbek. Datums, 22 mm lang. Helgoland.

h—k. und m. nach Ehrenbaum.

der Großen Fischerbank etwas kleinere Exemplare, welche nur noch Spuren davon hatten (wie Fig. f).

Jedenfalls beginnt später von dem erwähnten dorsalen Rest aus wieder eine Vermehrung des Pigments, wie das bei der 9 mm langen Larve (Fig. h) schon deutlich ist. Doch ist es für diese Art charakteristisch, daß die ganze ventrale Körperkontur (des postanalen Körperabschnittes) und fast immer auch die Schwanzspitze pigmentfrei bleibt. Neben dem schwarzen Pigment ist im Kopf und in der dorsalen Körperhälfte zartes gelbes Pigment vorhanden; der Eingeweidesack hat ebenso wie die großen Augen eine bläuliche Farbe, als Vorstufe zu dem bald darauf erscheinenden Silberglanz. In den unpaaren Flossen sind — mit Ausnahme von D 1 — die Strahlen wohl ausgebildet. Die Strahlen der Bauchflossen reichen mit ihrem letzten Drittel über den After hinaus; die tiefschwarze Bindehaut wird selten in guter Erhaltung gesehen.

Die 10 mm lange Larve (Fig. i) zeigt eine starke Vermehrung des Pigments im dorsalen und mediolateralen Teil des postanalen Körperabschnitts und auch im Peritoneum. Auf dem Eingeweidesack und auf dem Kiemen- deckel macht sich schon die Ausbildung des Silberkleides bemerkbar. Die Wirbelzahl (15) 16 + (36) 38 bis 39 = (51) 54 bis 55 ist auf dieser Stufe schon das sicherste Erkennungsmerkmal; viel weniger gut die Zahl der Flossenstrahlen. D: 45 bis 52; A: 39—45. Der Bartfaden am Kinn ist bereits erkennbar.

Die ca. 14 mm lange Larve (Fig. k) zeigt eine starke Vermehrung des Pigments und des Silberglanzes auf den Körperseiten. Die schwarze Farbe der Bauchflossen ist meist auf das distale Drittel beschränkt.

Bei 15 bis 16 mm Länge ist gewöhnlich der ganze Körper schon silberglänzend; auch beginnt die Ausbildung der ersten Rückenflosse, die bei Brook's Abbildung eines 17,5 mm langen Exemplars (Fig. l) schon vollkommen deutlich ist.

Bei dem 22 mm langen lebhaft silberglänzenden Fischchen (Fig. m) sind die Bauchflossen schon erheblich verkürzt und erreichen den After bei weitem nicht mehr. Der Bartfaden an der Mitte der Oberlippe beginnt — noch kaum merkbar — hervorzutreten, während die beiden andern vor den vorderen Nasenlöchern (in der Zeichnung übersehen) schon etwas früher zur Ausbildung gelangt sind.

### **Onos mustela L.**

(syn: *Gadus mustela* L., *Motella mustela* Nills., *Ciliata glauca* Couch, *Couchia argenteola* v. Düb. u. Kor., *M. quinquecirrata* Yarr.)

1882. Lütken, Chr. Vidensk. meddelelser fr. d. naturhist. foren. Kjøbenhavn 1881. p. 240.

1884. Brook, G. Linnean soc. journal. zool. vol. XVIII. p. 298—306. pl. VIII—X.

1889. Cunningham, J. T. Journ. of the mar. biol. assoc. n. s. vol. I. p. 46 f. Fig. 36, 37 und vielleicht 38 (fraglich ob hierher oder zu *O. tri-cirratus* Bl. gehörig).
1890. McIntosh, W. C. a. E. E. Prince, Transact. Roy. soc. Edinb. vol. 35. pt. 3. p. 832—5. pl. XVII, 2. XVIII, 5—6 (betrifft wahrsch. meistens *O. cimbricus*).
1891. McIntosh, W. C. 9<sup>th</sup> ann. rep. fish. board f. Scotld. pt. III. p. 320 f. pl. XII, 1—2, 5—7 (sehr wahrscheinlich hierher gehörig).
1893. Canu, E. Annales d. l. station aquicole d. Boulogne s. m. vol. I. p. 132<sup>bis</sup> pl. XV, 7—10.
1897. McIntosh, W. C. 15<sup>th</sup> ann. rep. fish. board f. Scotld. pt. III. p. 206—209.
- 1897/98. Holt, E. W. L. Journal of the marine biol. assoc. n. s. vol. V. p. 142—5.
1900. Heincke, Fr. u. E. Ehrenbaum, Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland. Bd. III. S. 260—2.
1902. Paul, D. M. Ann. a. magaz. of nat. hist. (7) vol. X. p. 132—137. pl. V.
1907. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland. Bd. VIII. S. 237 ff. Fig. 2.

Die fünfbärtelige Seequabbe ist eine Küstenform, die viel weniger weit verbreitet ist als die vorige und z. B. in der Ostsee ebenso wie an den amerikanischen Küsten fehlt; doch ist sie an den nordwesteuropäischen Küsten fast überall häufig; ihr Gebiet reicht von Portugal bis Island und Finnmarken; und zwar bevorzugt sie sandigen und besonders felsigen Grund.

Das Laichen findet in Küstennähe statt, teilweise sogar im Brackwassergebiet; es erfolgt in den Monaten Januar bis Juni, in den Frühjahrsmonaten am intensivsten.

Der Eidurchmesser beträgt 0,66 bis 0,98 mm; die mittleren Maße sind im Februar 0,88 bis 0,83, im März 0,83 bis 0,80, im April 0,79, im Mai 0,76 mm.

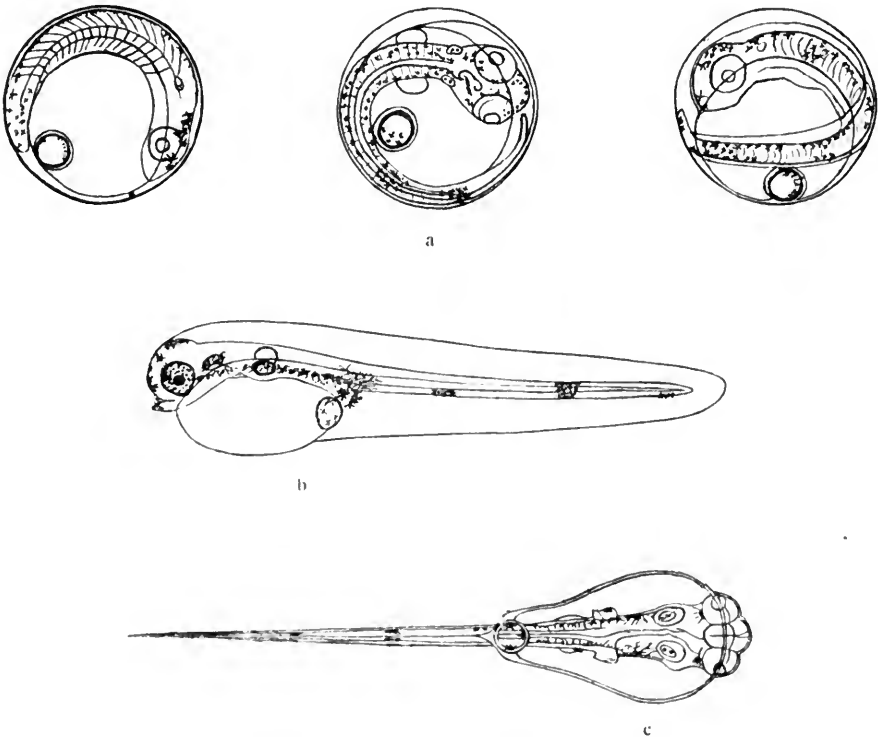
Das Ei hat einen homogenen Dotter und eine — bisweilen schwach gefärbte — Ölkugel von 0,12 bis 0,16 mm Durchmesser, die im Moment der Eiablage häufig noch in zahlreiche im Dotter verstreute Tröpfchen zersplittert ist, deren Verschmelzung erst im Lauf der Entwicklung eintritt. Das Chorion hat die Eigentümlichkeit, sich leicht mit einer Kalotte von Luft zu bedecken, die sehr fest haftet und die Schwimmfähigkeit des Eies erhöht.

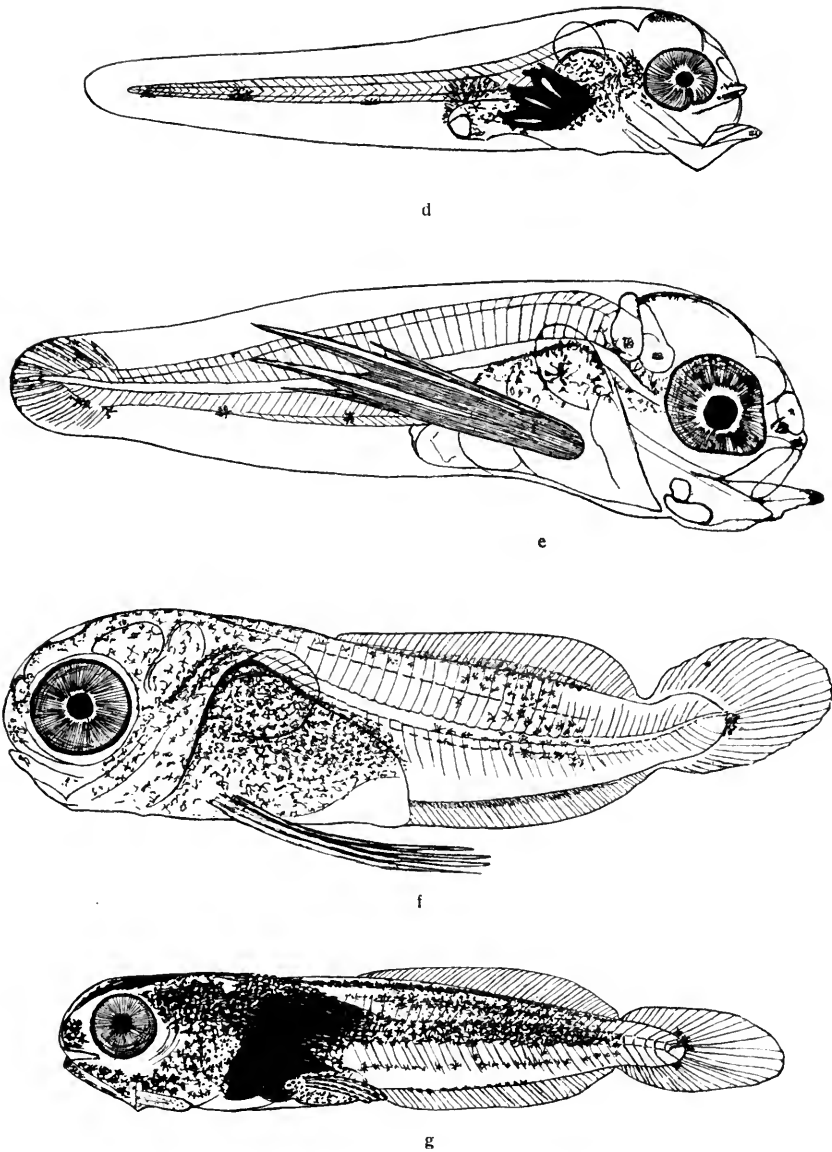
Während der Embryonalentwicklung erscheint frühzeitig schwarzes Pigment, das sich alsbald in zwei deutliche Längsreihen ordnet und auch die Ölkugel überzieht. Kurze Zeit vor dem Ausschlüpfen ist auch die für die Larve charakteristische Anordnung des Pigments bereits erkennbar (Fig. a).

Die ausgeschlüpfte Larve (Fig. b) besitzt schwarzes Pigment im Kopfe und im Peritoneum, besonders auch in der Umgebung der früh deutlichen Schwimmblase; die Ölkugel ist von schwarzen Chromatophoren überzogen. In der stärker pigmentierten Aftergegend strahlt das Pigment auch auf den Körper aus. Der präanale Körperteil besitzt 3 Pigmentgruppen in sehr charak-

teristischer Anordnung; die erste — mehreren *Onos*-Arten eigentümlich -- auf der ventralen Seite des Schwanzes kurz vor der Spitze desselben, leicht in den Flossensaum ausstrahlend, die zweite in Form einer Barre, und die dritte als kleinere meist auf die ventrale Körperhälfte beschränkte Gruppe. Die Larve ist außerordentlich klein, nur ca. 2,2 mm lang. Der After mündet seitlich im Enddarm aus, und dieser erreicht den Rand des Flossensaumes nicht. Die Augen werden während der Dotterresorption dunkel. Während die Anordnung des Pigments dieselbe bleibt und die Larve sich nur wenig — auf kaum 3 mm — vergrößert (Fig. d), erscheinen neben den frühzeitig deutlichen Brustflossen höchst auffällige fast in ihrer ganzen Ausdehnung tiefschwarz gefärbte Bauchflossen mit 3 und bald darauf 4 Strahlen, welche schnell in die Länge wachsen.

Wenn bei der 4,5 mm langen Larve sich im Schwanze die ersten Spuren von Flossenstrahlen zeigen (Fig. e), so sind die Bauchflossen schon dermaßen vergrößert, daß sie bis über die Mitte des postanalen Körperabschnittes hinaus nach hinten reichen. Das postanale Pigment ist insofern verblaßt, als alle drei Gruppen nur noch in Form vereinzelter Chromatophoren vorhanden sind, so daß der eigentliche Körper der Larve sehr pigmentarm erscheint, ähnlich wie bei entsprechenden Stadien von *O. cimbrius*. Doch erlauben die selten völlig fehlenden Pigmentreste an der ventralen postanalen Körperkante meist eine sichere Unterscheidung von jener Art.



Fig 102. *Onos mustela* L.

- a. planktonische Eier versch. Entwicklungsstadien, Helgoland, 1./5. 07, Durchm. 0,72 mm.  
 b. Larve aus ähnlichen Eiern, ca. 3 Tage alt, 2,36 mm lg., 1./6. 94.  
 c. ähnliche Larve von oben gesehen, 2,25 mm lang, nach Brook.  
 d. planktonische Larve vom 10./5. 94, 2,8 mm lang, Helgoland.  
 e.         "         "         "         25./6. 95, 4,5         "         "         "         "  
 f.         "         "         "         8./6. 04, 7,6         "         "         "         " vor Juist auf 25 m Tiefe.  
 g.         "         "         "         7./6. 04, 12,5         "         "         "         " östl. Borkum-Riff auf 29 m Tiefe.  
 a. und b. d—g. nach Ehrenbaum (1907).

Diese Pigmentreste, und namentlich die kleine Ansammlung an der Schwanzspitze, sind auch bei den älteren Formen vielfach noch erhalten, bei denen sich nun ebenso wie bei den *O. cimbrius*-Larven, von der Mitte des postanaln Körperabschnittes beginnend, auf den dorsalen und lateralen Körperflächen eine starke Pigmententwicklung bemerkbar macht (Fig. f). Während diese sich vermehrt, erschwert sie die Unterscheidung von den sehr ähnlichen Larven von *O. cimbrius*.

Auch die schon bei 7,5 mm Länge (Fig. f) ziemlich gut ausgebildeten Strahlen der unpaaren Flossen bieten in dieser Hinsicht kein gutes Hilfsmittel, da ihre Zahlen: D: 45 bis 54; A: 40 bis 45 denjenigen von *O. cimbrius* sehr ähnlich sind. Dagegen bildet die Zahl der Wirbel: Vert: 13 bis 15 + 32 bis 34 = 46 bis 48 ein sehr zuverlässiges Unterscheidungsmerkmal.

Dies ist von um so größerem Werte, als beide Arten an denselben Orten und anscheinend sogar vermischt in denselben Schwärmen vorkommen. Die Larven von *O. mustela* verbreiten sich von ihren Geburtsstätten an der Küste sehr weit auf die offene See hinaus und werden dort — z. B. mitten in der Nordsee auf der Großen Fischerbank — ebenso wie die *O. cimbrius*-Larven an der Oberfläche spielend oder unter treibendem Tang sich verbergend angetroffen.

Die 12,5 mm lange Larve (Fig. g) zeigt eine außerordentliche Vermehrung des dunklen Pigments, namentlich im Eingeweidesack und in der dorsalen Körperhälfte. Die Strahlen der unpaaren Flossen (mit Ausnahme von D 1) sind wohlentwickelt, und die Schwanzflosse ist deutlich von den beiden anderen getrennt. Die Bauchflossen sind an Länge schon vermindert, reichen aber doch noch über den After hinaus. Bei dieser Größe beginnt gewöhnlich das Erscheinen des Silberkleides und zwar zunächst auf dem Eingeweidesack dann auf dem Operkulum und auf den lateralen Körperflächen.

Bei 15 bis 16 mm Länge ist in der Regel schon reichlich Silberglanz vorhanden; die namentlich an den distalen Enden noch tiefschwarzen Bauchflossen reichen etwa gerade bis zum After. Der zuerst erschienene Bartfaden am Kinn ist schon ziemlich deutlich; von den paarigen Anhängen an den Nasenlöchern sind die ersten Spuren erkennbar. Die erste Rückenflosse ist noch nicht aufgetreten.

In der Folge erhalten auch die noch dunklen Teile des Rückens und Schwanzes Silberglanz. Bei etwa 20 mm Länge erscheint die erste Rückenflosse und noch etwas später auch die Barteln der Oberlippe. Dieselben sind gewöhnlich erst bei einer Länge von 25—30 mm sichtbar, und etwa gleichzeitig verschwindet das schwarze Pigment an den inzwischen weiter verkürzten Bauchflossen, deren Strahlenzahl sich um zwei kürzere vermehrt hat.

Die silbernen Jungfischchen mit blaugrünem Rücken werden bis zu Größen von ca. 45 mm in den oberflächlichen Wasserschichten angetroffen.

**Raniceps raninus L.**

(syn.: *Blennius raninus* L., *Bl. fuscus* Müll., *Gadus raninus* Brünn., *G. fuliginosus* Walb., *Bl. trifurcatus* Shaw., *G. mininus* Walb., *Batracocephalus blennioides* Hollb., *Raniceps niger* Nilss.)

1877. Malm, A. W. Göteborgs och Bohusläns fauna p. 499.  
 1891. Holt, E. W. L. Scient. transact. Roy. Dublin soc. vol. IV. 2. s. p. 471.  
 Fig. 27, 36. (spec. VIII.)  
 1897. Mc Intosh, W. C. 15<sup>th</sup> ann. rep. fish. board f. Scotld. pt. III. p. 209.  
 pl. VI, 7—8.  
 1897/99. Holt, E. W. L. Journ. of the marine biol. assoc. n. s. vol. V.  
 p. 145—147.  
 1899. — Annales d. mus. d'hist. natur. de Marseille. zool. tome V. 2. p. 126  
 bis 128. Fig. 41, 42 (ist kein *Phycis*).  
 1900. Heincke, Fr. u. E. Ehrenbaum. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgo-  
 land. Bd. III. S. 258—260 T. IX, 15—17.  
 1907. Schmidt, Johs. Meddelelser fr. kommissionen for havundersøgelser.  
 serie fiskeri Bd. II, 8. p. 4—8. pl. I, 9—13 b.

Die „Froschquabbe“ ist eine ausgesprochene Küstenform. Sie kommt im flachen Wasser der bewachsenen und besonders der felsigen Gründe an den Küsten Nordwesteuropas vor, nordwärts bis Trondhjem, südwärts bis zum englischen Kanal; sie geht auch in die Ostsee hinein bis zur mecklenburgischen Küste. An vielen Punkten der britischen und der Nordsee-Küsten ist sie gemein, doch kommt sie fast immer nur in vereinzelt Exemplaren vor.

Das Laichen findet auch in der Nähe der Küsten statt und erfolgt in der Zeit von Mitte Mai bis Anfang September, namentlich aber Mitte Juni bis Mitte August.

Die Eier haben einen Durchmesser von 0,75 bis 0,91 mit einem Mittel von 0,85 im Juni und 0,83 mm im August. Der Dotter ist homogen, die Ölkugel 0,14 bis 0,19 mm groß.

Im allgemeinen ist, namentlich beim unentwickelten Ei, die Ähnlichkeit mit den Eiern der *Onos*-Arten sehr groß, sobald aber der Embryo soweit verlängert ist, daß er mehr als die halbe Dotterperipherie umspannt, so tritt neben der schwarzen auch eine kanariengelbe Pigmentierung hervor (in Fig. a durch feine schwarze Punktierung angedeutet); und zwar bedeckt dieselbe die vordere Körperhälfte nebst der Ölkugel, die dorsale und anale Partie des Dotters und eine schmale Zone in der Mitte des postanaln Körperrabschnitts.

Die ausschlüpfende Larve von 2,3 bis 2,9 mm Länge (Fig. b) besitzt eine entsprechende Pigmentierung; sie läßt zudem erkennen, daß in der Gegend des Enddarms, bei dem der Gadidencharakter wohl ausgeprägt ist, und auch in dem über der Brustflossenanlage befindlichen Teil des dorsalen Flossen-

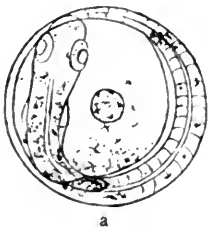
saums, gelbes und schwarzes Pigment in den Flossensaum ausstrahlt. Die Augen werden erst während der Dotterresorption dunkel.

Auch nach dem Verschwinden des Dottersackes ist die Larve (Fig. c) kaum 3 mm lang. An derselben treten die hintere Pigmentbarre und die Ausstrahlung des Pigments in eine dorsale Wölbung des Flossensaumes in charakteristischer Weise hervor. Im Eingeweidesack ist nur spärliches Pigment vorhanden; die Schwimmblase ist sichtbar geworden. Die Brustflossen bilden große am Rande pigmentierte Fächer. Der Unterkiefer springt leicht gegen den Oberkiefer vor.

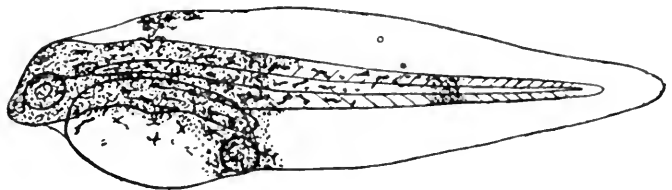
Eine 4 mm lange planktonisch gefischte Larve läßt bereits die schnell in die Länge wachsenden lebhaft gelb und schwarz pigmentierten Bauchflossen erkennen. Dieselben sind nicht so schmal wie bei den *Onos*-Larven, sondern mehr fächerförmig und enthalten frühzeitig 6 Strahlen, die durch lebhaft gelb gefärbte und schwarz getiegerte Häute verbunden sind. Während das Pigment in der postanaln Barre im Verblässen ist, nimmt es in dem vorderen Teil der Rückenflosse zu, und besonders auch im Peritoneum und auf der ventralen Fläche des Eingeweidesackes und im Kopfe.

Bei der 7 mm langen Larve (Fig d) ist das Pigment im Vorderkörper noch weiter vermehrt, während es im postanaln Körperabschnitt mehr und mehr schwindet; Kopf und Eingeweidesack sind reich mit gelbem und schwarzem Pigment belegt, auch die Ausstrahlung des Pigments in den dorsalen Flossensaum, da wo die erste Rückenflosse im Entstehen ist, ist deutlich (in Fig. d nicht angedeutet). Die großen fächerförmigen Bauchflossen reichen bis über den After hinaus nach hinten, ihre gelben Verbindungshäute sind dicht mit schwarzen Chromatophoren belegt. Dagegen ist das Pigment der Brustflossen verblaßt. Der Vorderkörper ist ungemein hoch und gedrunen. Der After liegt nur wenig vor der Körpermitte. In den Flossensäumen, die beim lebenden Tier noch ganz den embryonalen Charakter hatten, traten bei der Konservierung nicht nur die Flossenstrahlenträger, sondern auch die Flossenstrahlen selbst fast in definitiver Zahl deutlich hervor. Auch die Zahl der Wirbel ist bereits erkennbar. Beim ausgebildeten Tier sind diese Zahlen: D: 3 + 61 bis 67; A: 55 bis 61; V: 6; Vert: 11 + 33 bis 34 = 44 bis 45.

Bald darauf beginnt — in ähnlicher Weise wie bei den *Onos*-Larven — auf dem postanaln Körperabschnitt eine Neubildung von Pigment, welches sich an dasjenige des Vorderkörpers und des Eingeweidesackes anschließt.

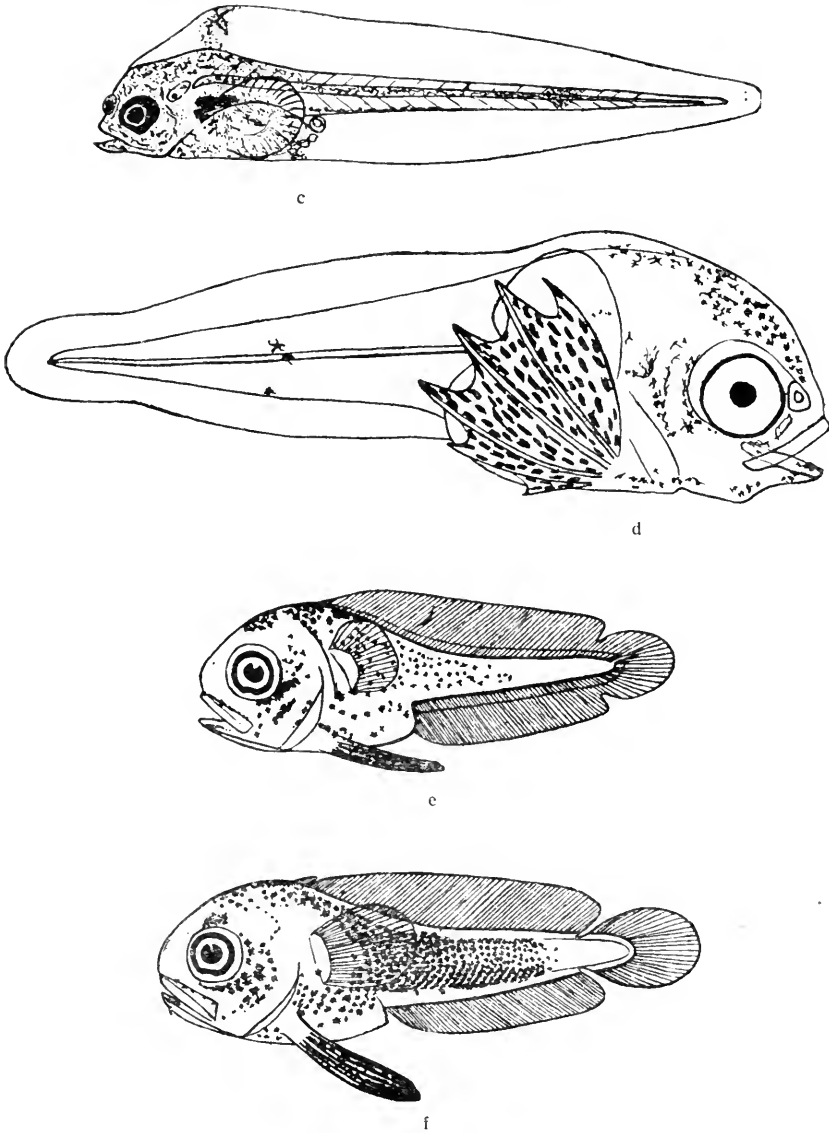


a



b



Fig 104. *Raniceps raninus* L.

- a. planktonisches Ei vom 19./7. Durchm. 0,85 mm.  
 b. Larve aus ähnlichem Ei, 2,9 mm lang.  
 c. „ nach Resorption des Dotters, 3 mm lang, vom 11./7.  
 d. planktonische Larve, ca. 7 mm lang, vom 6./8. 02.  
 a—d. von Helgoland, nach dem Leben, Pigment schwarz und lebhaft gelb (in den schattierten Teilen); a—c. nach Heincke und Ehrenbaum, d. Original.  
 e. Jungfisch 9,5 mm lang, vom 29./8. 06, Südwestküste von Irland, 80 m Tiefe.  
 f. „ 12,25 „ „ „ 24./8. 06, Scilly-Inseln, 72 m Tiefe;  
 e. und f. nach Johs. Schmidt (11, 12).

Bei der 9,5 mm langen Larve (Fig. e) ist diese Pigmentbildung schon ziemlich weit vorgeschritten. Die Schwanzflosse ist von den anderen unpaaren Flossen noch nicht vollständig getrennt, auch die 1. Rückenflosse äußerlich nicht von der zweiten. Alle unpaaren Flossen sind auffallend hoch, die Schwanzflosse hinten abgerundet.

Bei dem Jungfisch von ca. 12 mm Länge (Fig. f) hat sich das dunkle Körperpigment noch weiter nach hinten ausgebreitet und auch an Intensität zugenommen. Die Schwanzflosse ist jetzt vollständig von der After- und der Rückenflosse getrennt, desgleichen die erste Rückenflosse von der zweiten. Alle diese unpaaren Flossen sind völlig frei von Pigment. Am Kinn ist ein kleiner Bartfaden sichtbar geworden.

Die größten bisher beobachteten und von Schmidt abgebildeten planktonischen Jungfische sind 17 und 20 mm lang. Bei ihnen ist das dunkle Körperpigment noch weiter vermehrt und reicht nach hinten bis an die Schwanzwurzel; auch auf die Region der Flossenstrahlenträger hat es sich ausgebreitet. Die Bauchflossen sind ebenso lang und ähnlich pigmentiert wie bei den jüngeren Stadien.

### **Brosmius brosme Asc.**

(syn: *Gadus brosme* Asc., *G. Lubb Euphr.*, *Brosmius vulgaris* Flem., *Br. flavescens* Les., *Br. americanus* Gill.)

1892. McIntosh, W. C., 10<sup>th</sup> ann. rep. fish. board f. Scotland pt. III. p. 288—292. pl. XV, 5—14. XVI, 19—21.

1900. Heincke, Fr. u. E. Ehrenbaum, Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. III. S. 329.

1905. Schmidt, Johs., Meddelelser fr. kommissionen f. havundersøgelse. serie fiskeri Bd. I, 8. p. 1—10. pl. I.

Diese für die Fischerei sehr wichtige nordatlantische Art kommt auf der amerikanischen Seite nordwärts bis Grönland, südwärts bis Cap Cod vor; bei Island, den Färöer, und den Shetlands-Inseln ist sie häufig; auch an den britischen Nordküsten, in der nördlichen Nordsee und an den norwegischen Küsten bis zur Murmanküste wird sie viel gefangen, meist in Tiefen von 100—200 Faden; doch lebt sie auch in sehr viel größeren Tiefen. Bei Bohuslän ist sie sehr selten.

Zum Laichen, welches hauptsächlich im April, Mai und Juni stattfindet, verläßt dieser Fisch vielleicht die größeren Tiefen. Ich erhielt Eier von der Großen Fischerbank, aber auch von der norwegischen Tiefen Rinne und vom Skagerrak.

Die Größen dieser Eier betragen 1,29 bis 1,51 und im Mittel (Anfang und Mitte Mai) 1,38 bis 1,35 mm; ihr Dotter ist homogen, die meist auffallend rötlich gefärbte Ölkugel hat einen Durchmesser von 0,23 bis 0,30 mm.

Während der Embryonalentwicklung (Fig. a und b) ist nur schwarzes Pigment vorhanden, welches in Form feiner Pünktchen den ganzen Körper fast gleichmäßig überzieht; nur kurz vor dem Ausschlüpfen beginnt das Pigment sich zu gruppieren, und namentlich in der äußersten Schwanzspitze fällt eine dichtere Pigmentansammlung auf, welche büstenartig auch in den embryonalen Flossensaum ausstrahlt (in Fig. b nicht genügend betont); zugleich macht sich in der äußersten Schwanzspitze sowohl wie vorn an der Nasenspitze ein höchst auffälliger grünlicher Schimmer bemerkbar, der sich wohl auch auf den vorderen Teil des Dotters und des embryonalen Flossensaumes ausdehnt.

Die ausschlüpfende Larve (Fig. c) ist ca. 4 mm lang. Sie läßt außer dem erwähnten grünlichen Schimmer und der roten Ölkugel schwarzes Pigment in charakteristischer Anordnung erkennen: im Kopf auf der Stirn und in den allmählich dunkel werdenden Augen, sodann über dem Enddarm und dem hinteren Drittel des Dottersackes in einer dichten Ansammlung auf dem Körper, deren Ausläufer auch den Peritonealbelag bilden, und endlich auf dem postanalen Körperabschnitt in drei Gruppen, einer dichten ringförmigen vorderen, einer schwächeren und lockeren mittleren und der bereits erwähnten dichten Bürste auf der äußersten Spitze des Schwanzes und des umgebenden Flossensaumes.

Bei der 5 mm langen Larve (Fig. d) ist der Dotter fast völlig resorbiert; die Augen sind dunkel, die Brustflossen sehr vergrößert. Der Enddarm hat sich noch nicht bis zum Rande des Flossensaumes verlängert. Die Anordnung des schwarzen Pigments ist wesentlich unverändert, doch ist das in der Schwanzspitze vermehrt und das über dem Enddarm vermindert.

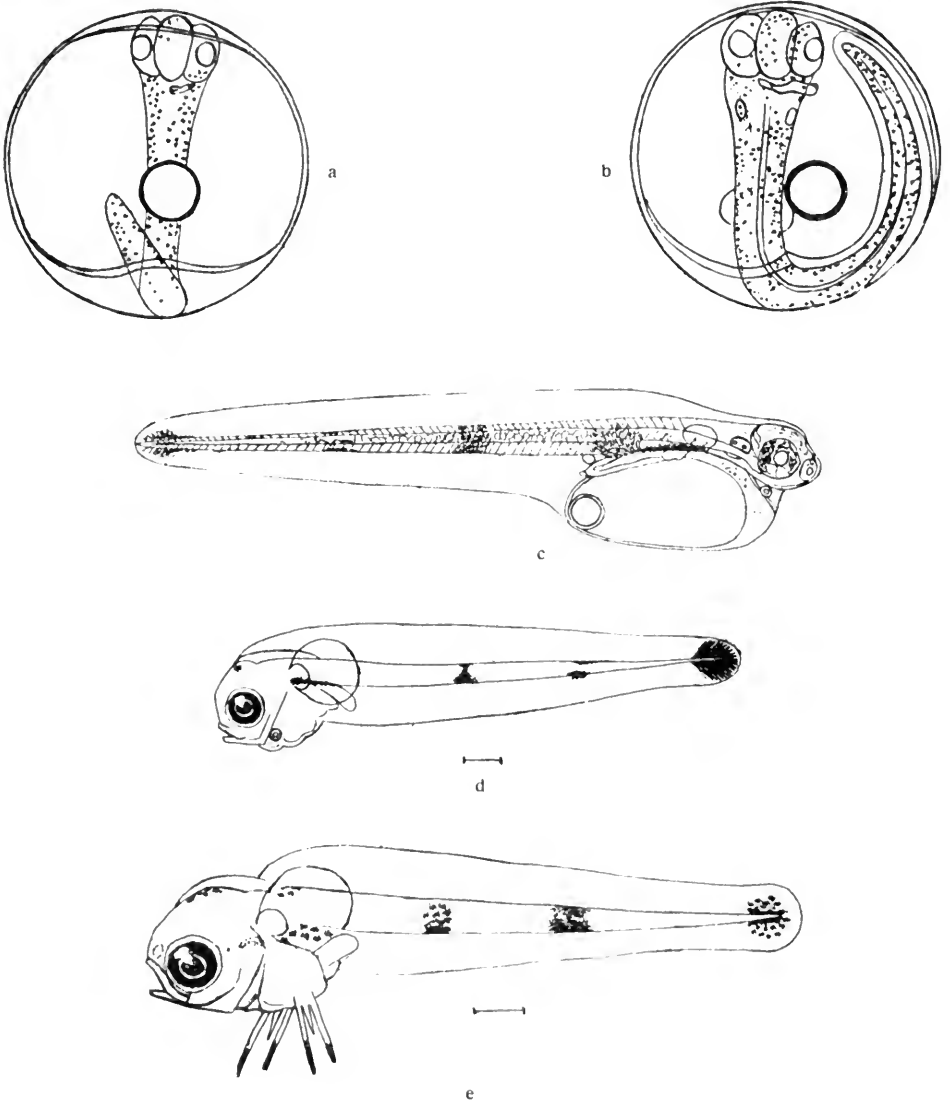
Bei der fast 7 mm langen Larve (Fig. e) hat sich das Pigment in den postanal Gruppen noch weiter vermehrt. Besonders auffällig sind aber die jetzt hervorgetretenen und demnächst schnell in die Länge wachsenden Bauchflossen. Dieselben bestehen je aus 3 Strahlen ohne Bindehaut, zwei längeren äußeren mit schwarzer Spitze und einem kürzeren mittleren ohne Pigment.

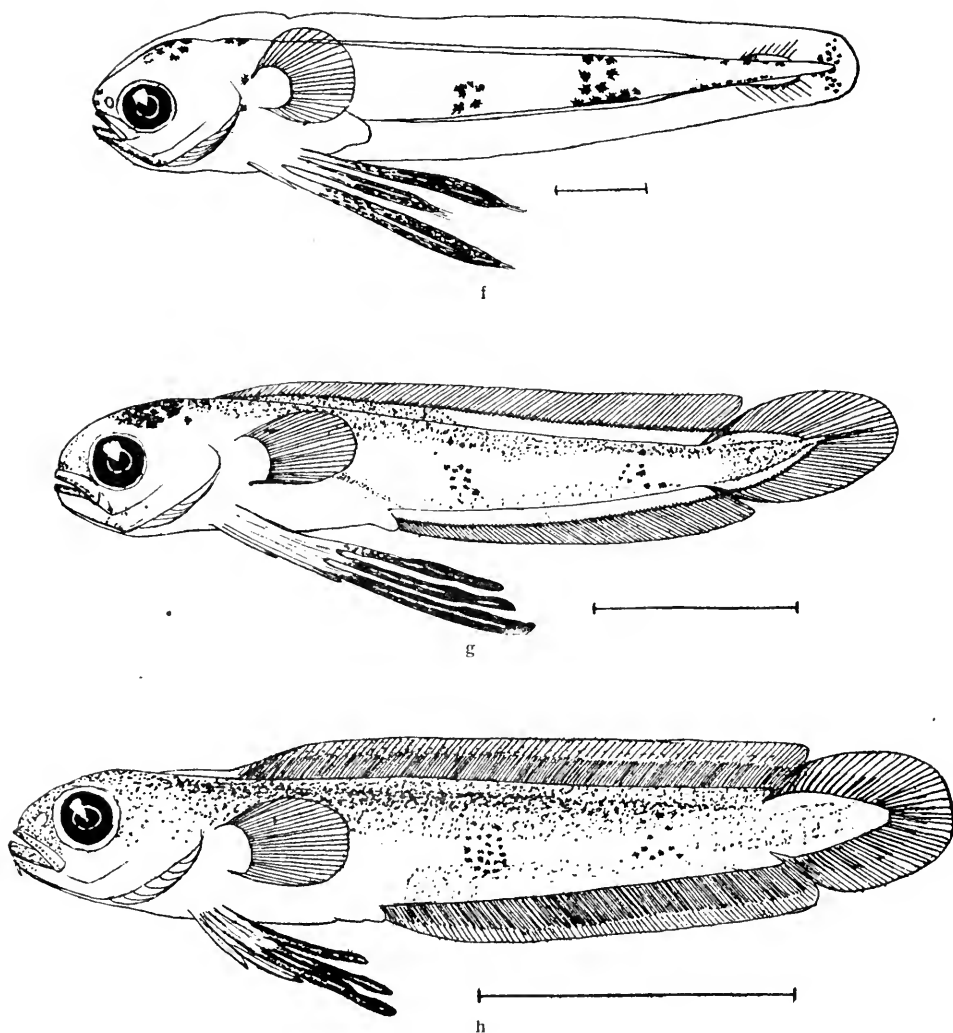
Bei der 12,5 mm langen Larve (Fig. f) beginnen die ersten Strahlen der Schwanzflosse hervorzutreten, und in den anderen unpaaren Flossen ist die Region der Flossenstrahlenträger als schmale Zone angedeutet. Die 3 Strahlen der Bauchflosse sind alle sehr verlängert und mit Ausnahme des proximalen Teils dunkel pigmentiert; sie sind ohne verbindende Haut; statt deren trägt jeder Strahl je zwei schmale Hautflügel; ein kleiner unpigmentierter 4. Strahl ist hervorgetreten.

In der Folgezeit macht die Entwicklung der Strahlen in den Flossen erhebliche Fortschritte, und bei etwa 20 mm Länge vollzieht sich die völlige Lostrennung der Schwanzflosse von der Rückenflosse und der Afterflosse. An dem Basalteil der Bauchflossen entwickelt sich eine verbindende Haut. Das schwarze Pigment dieser Flossen bleibt unverändert. Auch sonst wird der Charakter der Pigmentierung beibehalten; farbiges Pigment fehlt mit Ausnahme

von spärlichem gelb fast ganz. Längs der Basis der Strahlenträger und auch der Strahlen in den unpaaren Flossen treten zarte Pigmentreihen auf. Die ursprünglich auf der Schwanzspitze vorhandene Pigmentgruppe beginnt zu verschwinden.

Bei 28 mm Länge (Fig. g) zeigt der Jungfisch neben den 3 noch verlängerten schwarzen Bauchflossenstrahlen noch 2 farblose und kürzere auf der Innenseite. Neben den immer noch deutlichen beiden postanal pigmentbarren tritt jetzt zartes Pigment längs des ganzen Rückens und etwas schwächer auch längs der postanal Ventral-kante auf.



Fig. 105. *Brosmius brosme* Asc.

- a. u. b. planktonische Eier von der Großen Fischerbank, Ende April 1900, Durchm. 1,35  
Ölkugel rot, 0,28 mm, nach dem Leben. Originale.
- c. Larve aus am 21./5. unweit Lerwick befrucht. Eiern, unmittelbar nach dem Ausschlüpfen,  
vom 1. Juni 92; ca. 4 mm lang; nach Mc Intosh.
- d. Larve aus plankton. Eiern, 5 mm lang, Mai 1904, Süd-Island.
- e. „ 6,8 mm lang vom 18./6. 04, West-Island. 392 m Tiefe.
- f. „ 12,5 „ „ „ 22./7. 04, Nord- „ 400 „ „
- g. „ 28 „ „ „ 14./7. 04, Süd- „ 94—120 m Tiefe.
- h. „ 42,5 „ „ „ 31./7. 04, zwischen Färöer und Island, 540 m Tiefe.
- d—h. nach Joh. Schmidt (1905).

Bei g. und h. sind die Augen blau und die Körperseiten schwach graugelb gefärbt.

Die Strahlenzahl der Flossen entspricht ungefähr der definitiven: D: 85 bis 107; A: 62 bis 77; V: 5; Vert: 19 bis 21 + 44 bis 46 = 64 bis 66.

Demnächst beginnen die Bauchflossen sich allmählich zu verkürzen und bei 42 mm Länge (Fig. h) reichen sie nur noch wenig über den After nach hinten. Ein kleiner Bartfaden wird sichtbar und das vorerwähnte feine Körperpigment wird dichter. Die Randflossen des Körpers sind — wie beim ausgewachsenen Fisch — größtenteils mit einer dicken Haut bedeckt, die das Zählen der Flossenstrahlen erschwert.

Bei dem 54 mm langen Jungfisch — ungefähr dem größten planktonischen Stadium, das bisher beobachtet wurde — sind die Bauchflossen weiter reduziert und auch wesentlich pigmentärmer geworden; ihre Strahlen sind zum größeren Teil ihrer Länge durch eine Haut verbunden. Zwischen dem feinen dichten Körperpigment sind die beiden ursprünglichen postanaligen Pigmentgruppen noch immer erkennbar.

Die Augen sind — wie auch schon bei einigen der früheren Stadien — blau und die Seiten des Körpers schwach graugelb gefärbt.

Während die Eier und die jüngsten Larvenstadien von *Brosme* meist in nicht allzugroßer Entfernung vom Lande angetroffen werden, halten sich die älteren planktonischen Formen von 3—6 cm Länge mehr im offenen Ozean über großen Tiefen (mehr als 1000 Faden) auf, so daß wahrscheinlich auch die frühesten Bodenstadien hier in der Tiefe zu finden sind.

---

## Familie Ammodytidae.

### **Ammodytes tobianus L.**

(*syn: A. lancea Cuv., A. dubius Reinh., A. americanus Dekay?*)

1889. Mc Intosh, W. C. 7<sup>th</sup> annual report fishery board f. Scotld. pt. III. p. 267. pl. III, 8; IV. 2—4.
1890. Mc Intosh, W. C. a. E. E. Prince, Transact. Roy. soc. Edinb. vol. 35. p. 858—861. pl. VIII, 1.
1894. Fullarton, J. H. 12<sup>th</sup> ann. rep. fish. board f. Scotland. pt. III. p. 313—321.
1895. Masterman, A. T. Ann. a. magaz. nat. hist. (6) vol. XVI. p. 282—8 table I—II.
1904. Ehrenbaum, E. u. S. Strodtmann, Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. VI. S. 103 f. Fig. 8.
1904. Ehrenbaum, E. Ebenda Bd. VI. S. 184—194. Taf. VII.
1906. Strodtmann, S. Ebenda Bd. VII. S. 157 f.

Der Sandspierling ist an den westeuropäischen Küsten von Spanien bis Finnmarken und zur Murmanküste einschließlich des Weißen Meeres verbreitet; er kommt auch darüber hinaus an den sibirischen Küsten vor und ist auch von Island und Grönland bekannt. Besonders häufig ist er in der Ostsee (bis zum Finnischen Busen) und Nordsee, wo er keineswegs auf die Küsten beschränkt ist, sondern auf allen sandigen Gründen wahrscheinlich bis zu Tiefen von 40 und 50 m vorkommt.

Das Laichen erfolgt in den Herbstmonaten und zwar nicht auf den flachen Stränden, sondern in etwas tieferem Wasser von etwa 20 m, wo die Eier an Sandkörnern angeklebt werden.

Die Eier sind demnach nicht planktonisch; trotzdem finden sich einzelne derselben, die durch Strömungen von ihrer Unterlage abgerissen sind, bisweilen im Plankton vor. Dieselben sind durch ihre unregelmäßige Kontur, ihre ovale Form (Größe 0,72 bis 0,97 zu 0,63 bis 0,79 mm), ziemlich dicke Eihaut, dunklen Dotter und eine gelbe Ölkugel von 0,25 bis 0,31 mm Durchmesser meist leicht kenntlich.

Ein kleiner Teil der Larven schlüpft schon in den Herbstmonaten aus, die Hauptmasse aber erst in der Zeit von Januar bis März. Die großen Mengen, in denen sie dann angetroffen werden, werden von keiner anderen Fischart

des Meeres erreicht. Oberflächenfänge von 2400 Spierlingslarven pro Netzzug (bei Helgoland am 25. 1. 94) sind nichts Außergewöhnliches, aber auch quantitative Fänge von ca. 400 Stück pro Quadratmeter (Danziger Bucht im Februar 05) und 240 (6. 3. 03. ca. 40 Ml. nordwest von Helgoland) bis 531 Stück pro Quadratmeter (14. 3. 03 bei Hornsriff) sind gemacht worden.

Die in den ersten Monaten des Jahres ausschlüpfende Larve ist etwa 6 mm lang (Fig. a), sie besitzt dunkle meist silberglänzende Augen und zartes schwarzes Pigment; dagegen sind die im Herbst (September) geborenen Larven nur ca. 4,5 mm lang und haben außer dem schwarzen auch gelbes Pigment und zwar im Kopf und in der dorsalen Körperhälfte, außerdem einen mattgelben Schimmer in der Ölkugel, welche die Mitte des Dottersackes einnimmt. Das schwarze Pigment ist in jedem Falle besonders als Darmbelag sowie auf der Ventralfläche des Dotters und der vorderen Leibeshöhle vorhanden, außerdem in wenigen zarten Chromatophoren an der ventralen Kante des postanalen Körperabschnittes. Der After liegt etwas hinter der Körpermitte, und der Enddarm erreicht ähnlich wie bei den Gadiden den Rand des Flossensaumes nicht. Die Chorda ist zunächst einzeilig und bleibt am vorderen und hinteren Ende auch noch in einigen der nächsten Stadien so.

Während der Dotterresorption wächst die Larve erheblich in die Länge und erreicht eine Größe von 11 bis 12 mm, bis sich die ersten Spuren von Strahlen in der Schwanzflosse zeigen, während die Pigmentierung an Inten-

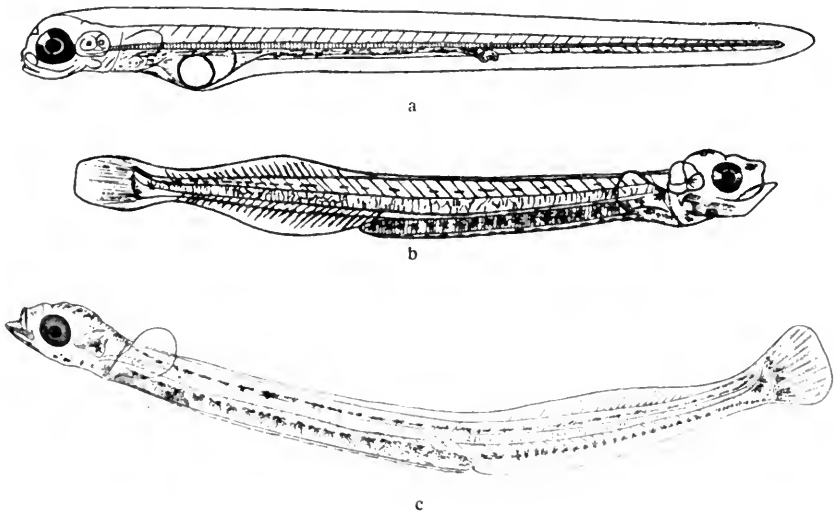


Fig. 106. *Ammodytes tobianus* L.

- a. planktonische Larve vom 19. Januar 94; 6,6 mm lang; Helgoland.  
 b. " " " 27. April 03; 16,2 " " "  
 c. " " " 18. Februar 03; 20,5 " " Ostsee südl. Bornholm.  
 a und b. nach Ehrenbaum; c. nach Ehrenbaum u. Strodtmann.



sität kaum merklich zunimmt. Alsdann aber vermehrt sich das postanale Pigment an der ventralen Körperkante und strahlt alsbald auch auf die hypurale Anlage der Schwanzflosse aus.

Bei der 16 mm langen Larve (Fig. b) hat dann auch in der After- und Rückenflosse die Ausbildung der Strahlen begonnen, bei letzterer aber vorerst nur in dem hinteren Teil, während die vordere Hälfte des auffallend niedrigen Flossensaumes noch strahlenlos bleibt. Bei der allgemeinen Vermehrung des Pigments tritt besonders eine längs des Rückens in der ganzen Länge der Larve parallel mit der Chorda verlaufende Reihe Chromatophoren hervor. Auch längs der dorsalen Körperkontur pflegt Pigment vorhanden zu sein, doch läßt sich für die Menge und Lage desselben keine feste Regel aufstellen.

Die ca. 20 mm lange Larve (Fig. c) aus der Ostsee zeigt gegen die vorige keine sehr erheblichen Veränderungen. Erst bei etwa 25 mm Länge gelangen auch in dem vorderen Teil der Rückenflosse Strahlen zur Ausbildung. Reste des embryonalen Flossensaumes bleiben noch lange erhalten — am längsten unterhalb des Darms — in dem ganzen Verlauf desselben, wo noch Reste erkennbar sind, wenn die Ausbildung der unpaaren Flossen und ihre völlige Trennung von einander bereits abgeschlossen ist (bei ca. 30 mm Körperlänge). Die Strahlenzahlen betragen: D: (51) 55 bis 62 (64); A: (26) 29 bis 33; die Wirbel, Vert: 36 bis 38 + 25 bis 28 = 63 bis 65.

Eine Zeit für das Verschwinden der Jungfische aus dem Plankton läßt sich kaum angeben, da auch die völlig ausgebildeten und die erwachsenen Fische sich — wenn auch nicht regelmäßig, so doch gelegentlich — in den höheren Wasserschichten aufhalten.

### **Ammodytes lanceolatus Lesauv.**

(syn: *A. tobianus* Cuv.)

Literatur wie bei *A. tobianus* L.

Die geographische Verbreitung des großen Spierlings deckt sich im wesentlichen mit der des kleinen; nur im arktischen Gebiet scheint er zu fehlen. Sonst tritt er meist mit jenem zusammen auf, aber in sehr viel geringerer Zahl.

Die Unterscheidung der Entwicklungsformen beider Arten bietet sehr große Schwierigkeiten, die bisher durchaus nicht gelöst sind, obwohl die Laichzeiten keineswegs zusammenfallen.

*A. lanceolatus* laicht im Mai bis Juli und August — wahrscheinlich an denselben Orten wie *A. tobianus* — hat also auch festsitzende Eier. Dieselben haben die gleiche Form und Größe wie die Eier von *A. tobianus* und werden auch bisweilen von ihrer Unterlage abgelöst im Plankton angetroffen. Ihre Ölkugel ist mehr grünlichgelb als bei der verwandten Art.

Nach einer Inkubationszeit von 2 bis 3 Wochen entschlüpfen den Eiern gelb und schwarz pigmentierte Larven (Fig. a) von 4,2 bis 4,6 mm Länge.

Dieselben haben tiefdunkle Augen mit einem gelblichen metallischen Schein; ihr Dottersack birgt in seiner Mitte die verkleinerte grüngelbe Ölkugel; der Enddarm reicht nicht bis zum Flossensaum; die Chorda ist in ihrem ganzen Verlauf einzeilig; überhaupt gleichen die Larven auf das vollkommenste denjenigen von *A. tobianus* und zwar, mit Rücksicht auf das gelbe und schwarze Pigment und dessen Verteilung, den Herbstlarven von *A. tobianus*. Als Unterschied, dessen Konstanz jedoch nicht ganz zuverlässig ist, kann hervorgehoben werden, daß die Larven von *A. lanceolatus* im dorsalen Teil des postanaln Körperabschnittes gewöhnlich zwei schwarze Chromatophoren besitzen, die der andern Art fehlen.

Bei der Resorption des Dottersackes beträgt die Länge der Larve etwa 5 mm, wovon nahezu 3 mm auf den präanaln Körperabschnitt entfallen. Die Gehörblasen und die Brustflossen sind wie auch bei den jüngeren Larven sehr groß.

Bei den älteren Larven ist die Entscheidung über die Zugehörigkeit zu dieser oder jener Art meist sehr schwer. Doch wird man die in der Aus-

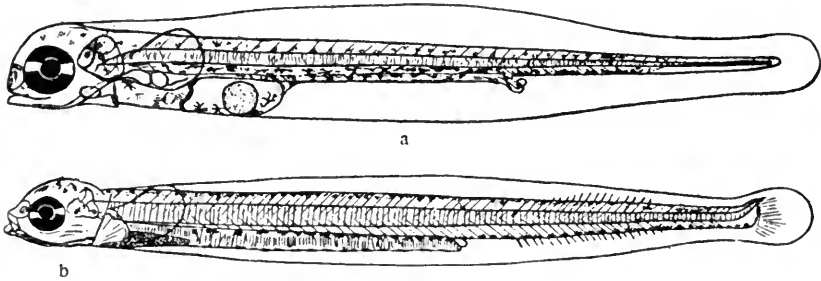


Fig. 107. *Ammodytes lanceolatus* Lesauv.

a. eben ausgeschlüpfte Larve aus künstlich befruchteten Eiern, 4,2 mm lang, vom 6./6. 94.  
b. planktonische Larve vom 5./7. 98; 12,5 mm lang.

a. und b. nach Ehrenbaum von Helgoland.

bildung der Flossenstrahlen begriffenen Larven — mit Rücksicht auf die Lage der Laichzeit — im Sommer zu *A. lanceolatus*, im Frühjahr zu *A. tobianus* rechnen dürfen.

Eine 12,5 mm lange Larve vom 5. 7. 98 (Fig. b), welche demnach ziemlich sicher als *A. lanceolatus* anzusehen ist, gleicht im Gesamtcharakter der Pigmentierung den vorbeschriebenen Formen sehr vollkommen, nur ist längs der dorsalen Körperkontur von der Stirn bis zur Schwanzwurzel schwarzes Pigment aufgetreten. Das hintere Ende der noch einzeiligen Chorda ist aufgebogen, um der bereits endständigen definitiven Schwanzflosse Platz zu machen. In der Afterflosse und in der hinteren Hälfte der Rückenflosse sind etwa je 20 Strahlen erkennbar. Der Enddarm reicht noch nicht bis zum Rande des Flossensaumes.

## Fam. Macruridae.

1850. Costa, O. G. Fauna del regno di Napoli. Pesci (Napoli).  
1869. Costa, A. Annuario mus. zool. Napoli Anno 5. (1865) p. 41. tav. I, 1.  
1878. Emery, C. Atti societ. Ital. d. scienc. nat. vol. XXI. p. 41—43. tav. I, 5, 6.  
1879. Emery, C. Mitteilungen a. d. zool. Station zu Neapel. Bd. I. p. 588—9.  
tav. XVIII, 7, 8.  
1887. Hensen, V. 5. Bericht d. Kommission z. Untersuchung d. d. Meere.  
S. 44. Taf. IV, 20.  
1888. Raffaele, F. Mitteilungen a. d. zool. Station z. Neapel. Bd. VIII. p. 65—66.  
tav. V, 7, 7a.  
1895. Smitt, F. A. A history of Scandinavian fishes pt. II. p. 582. Fig. 138.  
1903. Collett, R. Christiania vidensk. selsk. forhandl. f. 1903 Nr. 9. p. 71—78.  
1904. Lo Bianco, Salv. Mitteil. a. d. zool. Station z. Neapel. Bd. XVI. p. 164—5.  
1904. Lohmann, H. Eier und sogen. Cysten der Hensenschen Plankton-  
Expedition („Ergebnisse“ N.) S. 16—19.

Die Angehörigen der Familie der *Macruridae* oder „Grenadierfische“ sind durchweg Tiefenformen, und über die Häufigkeit der in den nordeuropäischen Meeren vorkommenden Arten ist wenig bekannt. Wahrscheinlich müssen die folgenden als die häufigsten angesehen werden.

1. *Macrurus fabricii* Sundev. (= *M. berglax* Lacep.), eine arktische Form, die bei Grönland und an der amerikanischen Seite südwärts bis Cap Cod, ferner in der Davis-Straße, im nördlichen Norwegen (Finmarken) und bis Spitzbergen beobachtet ist.

2. *Macrurus rupestris* Gunn. (= *M. stroemii* Reinh. = *Coryphaenoides norvegicus* Gthr. = *Coryphaena rupestris* Müll.) geht nordwärts etwa ebenso weit wie die vorige, aber außerdem weiter südwärts bis Südnorwegen und Bohuslän; auch im Färöer-Kanal, bei Island, Neufundland, Grönland und vor der nordamerikanischen Küste ist sie zahlreich gefangen.

3. *Macrurus coelorrhynchus* Risso (= *M. atlanticus* Lowe) ist an den skandinavischen Küsten nur äußerst selten beobachtet, soll aber (nach Holt) in den atlantischen Tiefen westlich der britischen Inseln vielleicht die häufigste Art sein.

Ebenda, speziell südwestlich von Irland, sollen außerdem (nach Holt) auch *M. aequalis* Gthr. und *M. laevis* Lowe auf den Fischgründen häufig sein. Neben diesen kommen im Nordatlantik noch eine Anzahl anderer vielleicht

weniger häufiger Formen vor, z. B. *M. goodei* Gthr., *M. ingolfi* Ltk., *M. simulus* Goode a. Bean, *Trachyrhynchus murrayi* Gthr. u. a. (vgl. Vaillant, L. Exped. scientif. du Travailleur et du Talisman. Poissons 1888; Brown Goode a. Bean, Oceanic Ichthyology in vol. XXII d. Memoirs mus. comp. zoology. Harvard College Cambridge (1846) und R. Collett in Résultats d. campagnes scientif. du Prince de Monaco fasc. X. (1896).

Alles was man über die Entwicklungsformen der Macruriden weiß, ist in hohem Grade unsicher. Raffaele hat Eier, welche in ähnlicher Art schon vorher von Hensen erbeutet und beschrieben waren, als *Macrurus*-Eier bezeichnet, indem er auf die von O. G. Costa beschriebenen Ovarialeier von *M. coelorhynchus* hinwies. Diese Eier enthielten eine Ölkugel von 0,27 mm, hatten einen Durchmesser von 1,62 mm und eine 0,31 mm dicke Gallerthülle, deren Oberfläche aus konkaven sechseckigen Facetten bestand; sie wurden in den Monaten Januar bis März und in Tiefen von 80 bis 100 m bei Neapel gesammelt. Nach Raffaele schwimmen diese Eier nur während der ersten Zeit ihrer Entwicklung; ihre sehr empfindlichen Embryonen sowohl wie die auschlüpfenden Larven sind ganz pigmentlos. Letztere sind 2,63 mm lang, haben 17 Abdominalsegmente, einen sehr großen ellipsoidischen vorn über den Kopf hinausragenden Dottersack und einen geraden schmalen Darm, der etwas hinter der Körpermitte mit zugespitztem Ende ausmündet.

Nach der Aussage von Benecke und von Lohmann gleichen die von Hensen Ende Juli in den nordischen Gewässern — vereinzelt im Skagerrak, zahlreich im Ozean zwischen den Hebriden und Rockall — gefangenen „Zacken-Eier“ den oben beschriebenen von Raffaele auf das vollkommenste, obwohl das von der Hensenschen Figur nicht gesagt werden kann. Auch die von Hensen und von Lohmann mitgeteilten Maße sind für die Vergleichung nicht sehr wertvoll, da sie von geschrumpftem Material gewonnen wurden. Indessen hat der Poseidon im April, Mai und Juni im Skagerrak (217 m), im Björnefjord (467 m) einige, und westlich der Shetlands-Inseln (278 m) zahlreiche Zacken-Eier gefangen (Fig. a), die wohl mit den Hensenschen identisch sind und auch der Beschreibung von Raffaele vollkommen entsprechen. Sie waren einschl. Gallerthülle 1,35 bis 1,63 im Mittel 1,45 mm groß, der Dotter 0,91 bis 1,01, die Gallerthülle 0,22 bis 0,25 mm dick, die Ölkugel 0,25, mehrfach oval 0,28 zu 0,22 mm.\*) Wenn diese Eier von einer *Macrurus*-Art abstammen, so müßte man im Hinblick auf ihr Vorkommen zunächst an *M. rupestris* denken; doch gibt Collett an, daß diese im Herbst und in den ersten Wintermonaten laichen, und daß die reifen Ovarialeier 1,8 mm groß sind (8. 10. 86);

\*) Anm.: Auch Holt hat, wie ich aus seinem Material erschen habe, zahlreiche gleichartige Eier derselben Abmessungen im Mai 03, 04 und 05 über den atlantischen Tiefen südwestlich und westlich von Irland gefangen; wahrscheinlich gehören zu diesen Eiern gleichzeitig gefangene 3,3 bis 4 mm lange völlig farblose Larven, deren After etwa in der Körpermitte zu liegen schien, und die sowohl in diesem Merkmal wie in ihrer Pigmentlosigkeit sehr gut mit den oben erwähnten Raffaeleschen Larven übereinstimmen.

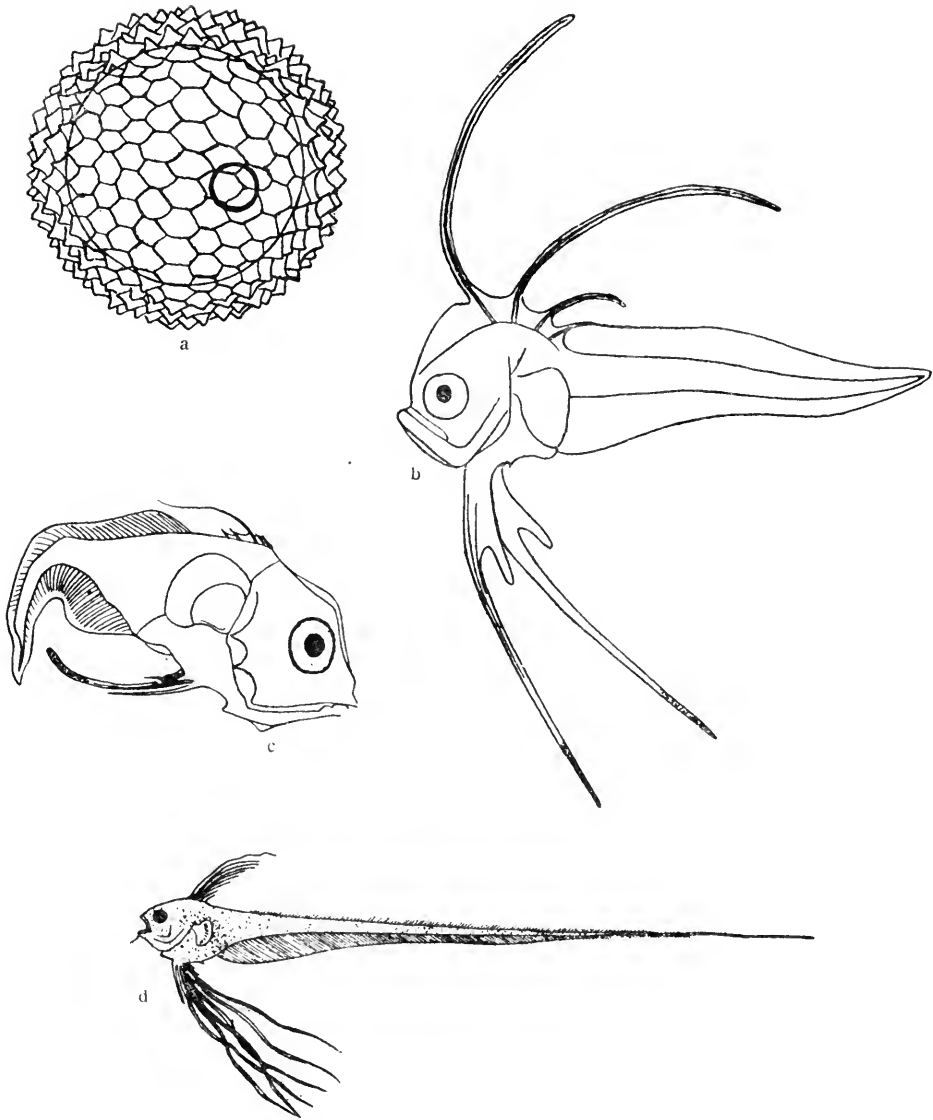


Fig. 108. Macruridae.

a. „Zacken-Ei“ vom 16./5. 05, Skagerrak deutsche Termin-St. X; 217m Tiefe. Durchm. 1,47 mm. Dotter 0,97, Ölkugel 0,25 mm. Original.

b. Macrurus-Larve, sogen. Krohnius filamentosus, 7 mm lang, gefangen bei Neapel im Frühling 1878.

c. Macrurus-Larve, ca. 6 mm lang, ebendaher Oktober 1877.

b. und c. nach Emery.

d. Macrurus-Larve, 92 mm lang, Messina, Februar 1884; nach Smitt.

dagegen sind die Eier von *M. fabricii* nach Collett nur 1,5 mm groß; doch kommt dieser im Skagerrak wohl kaum vor. Ist jedoch *M. coelorhynchus* in der norwegischen Rinne häufiger als bisher angenommen wurde, so könnten die Zackeneier auch zu diesem gehören, namentlich die große Zahl, welche im Ozean gefangen wurde.

Larven von *Macrurus* sind in den nordischen Gewässern bisher nicht bemerkt worden, wohl aber im Mittelmeer, von wo sie als *Krohnius* beschrieben wurden, zuerst von Cocco, dann von Emery. Diese Larven (Fig. b und c) erinnern durch ihre langen Bauchflossenstrahlen und die weit vorn auf dem Kopfe inserierte erste Rückenflosse an die *Trachypterus*-Larven, im Gesamthabitus aber und in der Körperform an *Macrurus*. Eine etwas ältere Larve von 92 mm (Fig. d), welche im Februar 1884 bei Messina erbeutet wurde und von Smitt abgebildet ist, weist mit noch viel größerer Bestimmtheit auf die Zugehörigkeit zu einer *Macrurus*-Art hin. An dieser Larve sind die Brustflossen besonders auffallend, da sie eigentümlich gestielte halbkreisförmige Scheiben bilden. Der After, mit einer kleinen Analpapille dahinter, liegt etwa in der Mitte zwischen den langen Bauchflossen und dem Anfang der Afterflosse. Vor den Bauchflossen liegt an der Kehle eine rundliche Vertiefung mit einer halbkreisförmigen Hautfalte an ihrem vorderen Rande — offenbar eine Art Haftscheibe, die der Larve zum Festhalten diente, später aber verschwindet. Eine sehr ähnliche, wahrscheinlich etwas ältere Larve, die im Februar 1869 bei Neapel gefangen wurde, 120 mm lang und vorzüglich erhalten war, ist von A. Costa beschrieben und abgebildet worden.

Über die einzelnen Arten von *Macrurus*, zu denen diese *Krohnius*-Larven gehören, können einstweilen bei der Lückenhaftigkeit des Materials nur Vermutungen geäußert werden. Lo Bianco erwähnt neuerdings einige ähnliche Larvenformen, welche von der Kruppschen Yacht Puritan erbeutet wurden.

---

## Fam. Ophidiidae.

Der Hauptrepräsentant dieser Familie, *Ophidium barbatum* L. fehlt in den nordischen Meeren und tritt höchstens im britischen Kanal als sehr seltener Gast auf. Raffaele beobachtete die Eier dieser Form beim reifen Weibchen und sah, daß sie in einer dichten durchsichtigen Schleimmasse eingebettet treiben. Die Eier selbst sind ohne Öl, ca. 1 mm groß und oft leicht ellipsoidisch. Die Vereinigung der Eier in einer Schleimhülle scheint ein Familiencharakter zu sein, da sie auch bei *Fierasfer* vorkommt.

Entwickelte Eier von *Ophidium* sind nicht sicher beobachtet. Doch ist es nicht unmöglich, daß die zweifelnd als *Scorpaena* aufgeführten Formen (S. 51), welche Raffaele und Holt beschrieben haben, richtiger als zu *Ophidium* gehörig anzusehen sind.

### **Fierasfer dentatus Cuv.**

(syn: *Ophidium dentatum* Cuv., *Echiodon dentatus* Putnam, *Echiodon Drummondii* Thoms., *Encheliophis tenuis* Putnam.)

1863. Edward, Th. The Zoologist. vol. 21. p. 8485 (s. auch J. Couch, British fishes vol. III. p. 135. (1877).
1874. Putnam, Proceed. Boston soc. nat. hist. XVI. p. 347. (gehört wahrscheinlich zu einer verwandten Art *F. affinis* Gthr.).
1878. Emery, C. Atti soc. ital. di scienc. nat. vol. XXI. p. 38. tav. I, 4.
- 1879/80. Emery, C., Atti R. accadem. dei Lincei. Classe di scienze fisiche. memorie vol. VII. p. 183 ff. tav. I, 3, 4.
1882. Collett, R. Christiania vidensk. selsk. forhandl. No. 19. p. 3—9. pl.
1888. Raffaele, F. Mitteil. d. zoolog. Station zu Neapel vol. VIII. p. 39—41.
1889. Günther, A. Report on the pelagic fishes collected by H. M. S. Challenger. Chall. rep. vol. XXXI. pt. 78. p. 27. pl. IV. F. (ist wahrsch. *F. dentatus*).
1898. Mc Intosh, W. C., The Irish naturalist vol. VII; No. 3. p. 61—64. pl. 2.
1904. Fulton, W. T., 22<sup>nd</sup>. annual report fish. board f. Scotld. pt. III. p. 283. pl. XVIII, 3.
1906. Holt, E. W. L. a. L. W. Byrne, Fisheries, Ireland, scient. investig. 1905. II. p. 23 (sind keine *Fierasfer*- sondern *Trachypterus*-Eier).

Ausgebildete Exemplare von *Fierasfer dentatus* sind bisher in den nordischen Meeren nur 3 oder 4 mal beobachtet; aber trotzdem lassen einige

Fänge planktonischer Larven darauf schließen, daß die Form nicht gar so selten ist, wie ursprünglich angenommen wurde.

Verschiedene Umstände machen es wahrscheinlich, daß *F. dentatus* sich der Form *F. acus* ähnlich verhält.

Die Eier dieser letzteren Form sind von Mitte Juli bis in den September beobachtet. Sie sind ellipsoidisch und etwa 0,90 zu 0,75 mm groß mit einer schwach gelblichen Ölkugel von 0,18 bis 0,20 mm Durchmesser; und bilden zu einigen Tausend in einer gemeinsamen Schleimhülle vereinigt eine etwa 80 mm lange und 40 mm breite treibende Masse.

Die Embryonalentwicklung verläuft sehr schnell und während derselben löst sich die Schleimmasse auf, so daß die Eier zuletzt isoliert angetroffen werden können.

Die ausschlüpfende Larve von *F. acus* ist nur etwa 2,2 mm groß, verlängert sich aber schon in 24 Stunden (Fig. a) auf etwa 3,1 mm. Der After liegt unmittelbar hinter dem Dottersack. Der ganze Vorderkörper und die äußerste Schwanzspitze sind ziemlich dicht pigmentiert. Sehr auffallend ist ein auf dem Rücken — etwas vor der Aftergegend — entspringender Höcker, welcher sich im weiteren Verlauf der Entwicklung schnell verlängert, dabei im rechten Winkel umbiegend und nach vorn wachsend, außerdem seitlich und terminal einige stark pigmentierte blattförmige Auswüchse entwickelnd.

Bei der 6 Tage alten Larve von 3,65 mm Länge reicht dieser geißelförmige Anhang von der Umbiegungsstelle ab schon fast 3 mm weit nach vorn. Dieser Anhang mit seinen blattförmigen Exkrescenzen bleibt anscheinend fast während des ganzen ersten Lebensjahres erhalten. Eine der besterhaltenen Larven mit derartigem Anhang wurde im Februar bei Neapel gefangen und ist von Emery nach dem Leben abgebildet (1879/80 tav. I Fig. 2); sie war 76 mm lang, während ähnliche Formen, die zuerst unter dem Namen *Vexillifer* De Filippi von Gasco beschrieben sind, in Größen von 50 bis 66 und auch von 82 mm beobachtet sind (letztere gut abgebildet von A. Costa, *Annuario mus. zool. Napoli Anno VI. 1866. tav. II, 1 (1871)*).

Im Hinblick auf die große Ähnlichkeit hält Raffaele es für sehr wahrscheinlich, daß gleichartige in Schleim eingehüllte Eimassen, welche Mitte Januar bis März bei Neapel beobachtet wurden, den Laich von *Fierasfer dentatus* darstellen. Auch diese Eier waren ellipsoidisch mit Dimensionen 1,43 zu 0,89 — also größer als die Eier von *F. acus*. Der etwas kupferrote Öltropfen in ihnen maß 0,234 mm. Auch die aus diesen Eiern entschlüpfende Larve war etwas größer als die von *F. acus* und zwar ca. 5 mm lang. Sie ist niemals abgebildet worden, aber nach Raffaeles Beschreibung derjenigen der verwandten Art sehr ähnlich, obwohl wesentlich schwächer pigmentiert. Zu der Zeit, wenn die Resorption des Dotters ihrem Abschluß nahe ist, tritt auch ein dorsaler Anhang hervor; doch war derselbe wesentlich kleiner als bei *F. acus*, und am 4. Lebenstage nur halb so lang wie der Körper der



Larve, während er bei *F. acus* mindestens ebenso lang wie der Körper ist. Leider bemerkt Raffaele nichts über das etwaige Vorhandensein oder Fehlen von blattförmigen Auswüchsen an dem Geißelanhang.

Spätere Entwicklungsstadien von *Fierasfer dentatus* sind in den nordischen Meeren beobachtet worden.

Die Larven wurden teils im Frühjahr teils im Spätsommer und Herbst in Größen von 6 und 60 bis 104 mm Länge mitten in der Nordsee (auf der Großen Fischerbank sowie westlich und nördlich derselben), auch im Färoe-Kanal über Tiefen von 90 m und darüber, namentlich aber im Südwesten von Irland, beobachtet. Sie besitzen einen gleichartigen Geißelanhang, wie *F. acus*, der auch hier an Stelle des ersten Strahls der Rückenflosse steht, und der ebenfalls — wenn auch kleinere — blattförmige Anhänge besitzt.

Die kleinste nordische *Fierasfer*-Larve, welche mir zu Gesicht kam, ist ca. 6 mm lang (Fig. b); sie wurde am 2. 11. 05 an der irischen Südküste vor der Einfahrt nach Cork auf ca. 14 Faden Tiefe gefangen, und ich erhielt sie durch die Freundlichkeit von E. W. L. Holt. Sie besitzt in den embryonalen Flossensäumen noch keine Strahlen außer dem zum Vexillum umgebildeten 1. Strahl der Rückenflosse, dessen Blattanhänge jedoch in diesem Falle nicht erhalten sind. Der langgestreckte postanale Körperabschnitt zeigt eine von *F. acus* wesentlich verschiedene Anordnung des Pigments. Soweit dasselbe bei der Konservierung erhalten blieb, besteht es aus 2 vorderen dunklen Querbinden und drei kleineren Pigmentansammlungen an der ventralen Körperkante, die nach der Schwanzspitze zu an Größe abnehmen.

Alle übrigen bisher beobachteten Larven von *F. dentatus* sind wesentlich älter und mindestens 60 mm lang; sie besitzen fast alle den charakteristischen Geißelanhang, aber bei wenigen sind die blattförmigen Anhänge desselben gut erhalten. Am besten sind in dieser Hinsicht zwei im Besitz des Dublin Museum befindliche Exemplare von 60 und 76 mm Länge, welche beide bei Valentia (Südwest-Irland) gefangen, und deren eine von Mc Intosh beschrieben und abgebildet wurde (1898). Das Original läßt in ausgezeichneter Weise erkennen (Fig. c), daß die Geißel an ihrem vertikalen Ast 4 kleinere Protuberanzen und an dem horizontalen 5 längliche, eigentümlich zugespitzte, in ihrem basalen Teil mehr oder weniger tiefschwarze Anhänge besitzt. Auch an dem anderen (kleineren) Dubliner Exemplar sind deutliche Reste der schwarz gefärbten kleinen Blattanhänge sichtbar. An einem von Fulton beschriebenen Exemplar sind nur sehr unbestimmt Reste dieser Anhänge zu erkennen; und bei 2 vom Poseidon in der Nordsee erbeuteten Individuen von 68 (10./3. 05) und 93 (14./3. 05) mm Länge ist keine Spur von Anhängen mehr zu entdecken (Fig. d). Ein vom dänischen Dampfer Thor am 24./6. 05 im Atlantik südwest von Irland erbeutetes Exemplar von 85 mm Länge hatte dagegen noch 4—5 teilweise lädierte kleine Blattanhänge. Bei der von Günther abgebildeten Larve von 104 mm Länge (gefangen 9./8. 82 im Faeroe-Kanal), welche wohl auch als *F. dentatus* anzusehen ist, war der Geißelanhang normaler oder abnormer Weise

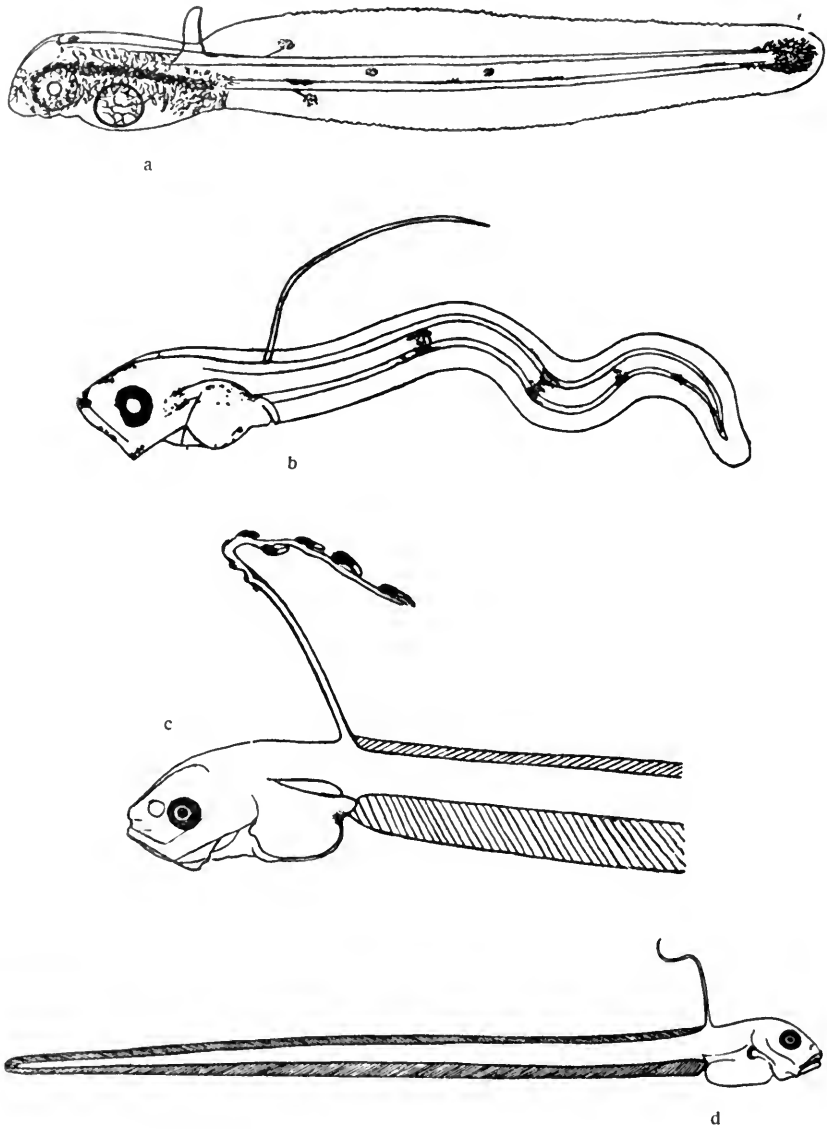


Fig. 109. Fierasfer.

- a. Larve von *Fierasfer acus*, 24 Std. nach d. Ausschlüpfen, ca. 3,1 mm lang, Mittelmeer; nach Emery (1879/80).
- b. Larve von *F. dentatus*, 6 mm lang, vom 2./11. 05, Südküste von Irland auf 14 Faden.
- c. " " " " 76 " " September 97, gefangen in Valentia Harbour, Südwestirland.
- d. " " " " 93 " " vom 14./3. 05, mitten in der Nordsee (57° 5' N 10° 58' O) auf 91 m Tiefe;
- b.—d. Originale.

bis auf einen kleinen Rest verschwunden. Die von Emery erwähnten Jugendformen von 145 und 205 mm Länge (letztere abgebildet), welche im Oktober (1877) gefangen wurden, besaßen keine Spur mehr von dem Anhang.

Die geißeltragende Larve (Fig. c und d) ist seitlich komprimiert und durch einen stark nach unten vorgewölbten Eingeweidesack ausgezeichnet. Bei der 68 mm langen Larve liegt der After 7,2 mm von der Kopfspitze entfernt und unter dem Hinterrand des 6. Wirbels. Über dem Eingeweidesack liegt in der ganzen Länge desselben und nach hinten sogar noch über den After hinaus reichend die lange schmale Schwimmblase. Die größte Körperhöhe (hinter dem Kopf) beträgt 4 mm, hinter dem After dagegen ist die Höhe nur 1,45 mm. Der Geißelanhang ist  $8 \div 4$  mm lang. Bei der 93 mm langen Larve (Fig. b) betragen die entsprechenden Maße 5,5, 2,3 und  $8 \div 6$  mm. In den Kiefern sind kleine spitze Zähne erkennbar, unter denen die an den Ecken stehenden durch Größe hervorragen. Die Brustflossen sind klein aber deutlich. After und Rückenflosse reichen bis zu dem außerordentlich fein zugespitzten Schwanzende und gehen hier in einander über; die Rückenflosse ist erheblich niedriger als die Afterflosse.

Pigment fehlt vollständig bis auf einige Spuren im Kopfe, in der Schwimmblase und im Peritoneum; nur die Augen sind dunkel.

Die Larvenzeit scheint ein Jahr oder länger zu dauern. Der Verlust des Geißelanhangs repräsentiert wohl das Ende des planktonischen Larvenlebens und den Beginn der Beziehungen zur Holothurie. Collett meint, daß für die letztere in den nordischen Meeren nur die Art *Cucumaria frondosa* in Betracht kommen kann; im Mittelmeer ist es *Holothuria tubulosa*.

---

## Fam. Lycodidae.

### **Enchelyopus viviparus L.**

(syn: *Zoarces viviparus* Cuv., *Zoarcaeus viviparus* Nilss., *Gunnellus vivip.*  
*Flmg.*, *Blennius lumpenus* L.)

1833. Rathke, H., Abhandl. z. Entwicklungsgesch. d. Menschen u. d. Tiere  
II. Leipzig. 4<sup>o</sup>. 1. Abt. Bildungs- u. Entw.-Geschichte des *Blennius*  
*viviparus*. 61 pg. 5 Tf.
1885. Mc Intosh, W. C. Ann. a. mag. nat. hist. 5. s. vol. XV. p. 429.
1887. Stuhlmann, F. Abhandl. a. d. Gebiete d. Naturwissensch. herausgeg.  
v. naturw. Verein in Hamburg. Bd. X. Taf. IV, 87 u. 88.

Die Aalmutter ist ein Küstenfisch, der an allen Meeresufern von Nord-europa mit Einschluß der Ostsee verbreitet ist. Auch an der Murmanküste und im Weißen Meer ist er noch häufig. Erst südlich und westlich vom britischen Kanal ist er seltener. Die nordamerikanische Form *E. anguillaris* ist anscheinend von der europäischen wenig verschieden.

Der Fisch ist lebendig gebärend, und die Jungen pflegen in großer Zahl in den Winter-Monaten Dezember, Januar, Februar — bisweilen auch später — auszuschlüpfen, gewöhnlich in einer Länge von 40 bis 50 mm.

Sie haben sofort die Gewohnheiten der erwachsenen Tiere und suchen Schutz zwischen Pflanzen, Steinen und dergl. Sie sind also nicht eigentlich als planktonisch lebend zu bezeichnen.

Auch die Gestalt und Färbung der jungen Fischchen ähnelt in hohem Maße der der ausgebildeten Tiere. Die Seiten sind mit dunkelbraunen Flecken auf matt olivfarbenem Grunde gesprenkelt. Längs der Seitenlinie verläuft ein dunkleres Band mit einer Reihe silberner Flecke. Die Rückenflosse besitzt in ziemlich regelmäßigen Abständen dunkle Tupfen.



Fig. 110. *Enchelyopus viviparus* L.

a. reifes Fischchen kurz nach dem Ausschlüpfen, 40 mm lang.

b. 10 bis 14 Tage altes Fischchen, ca. 45 mm lang, aus der Kieler Bucht (Dezember bis Februar)

a. und b. nach Stuhlmann.

**Gymnelis viridis Fabr.**

(syn: *Ophidium viride* Fabr., *Ophidium stigma* Lay & Bennett, *Cepolophis viridis* Kaup., *Nemalycodes grigorievi* Herzenst.)

1901. Ehrenbaum, E. Fische der Fauna arctica von Römer u. Schaudinn Bd. II, 1. S. 119.

1908. Knipowitsch, N. Mémoires de l'acad. impér. des sciences de St. Petersbourg. VIII<sup>e</sup> serie vol. XXII. Nr. 4. m. Figg.

*Gymnelis viridis* ist ein Bewohner des eiskalten Wassers und hat eine cirkumpolare Verbreitung; besonders an den grönländischen Küsten sowie im arktischen Nordamerika und Nordasien ist er beobachtet, auch im karischen Meer, in der Barentssee, bei Spitzbergen und bei Ian Mayen.

Die Zeit seiner Fortpflanzung fällt wahrscheinlich in den Spätsommer, da Collett bei einem am 26. 7. 01 in Greenharbour erbeuteten Exemplare reife Eier von 3 mm Durchmesser beobachtete.

Die Eier sind jedenfalls nicht planktonisch; ob es die jugendlichen Fischchen in irgend einem Entwicklungsstadium sind, ist mindestens fraglich.



Fig. 111. *Gymnelis viridis* Fabr.

Jugendform vom 11./8. 02; 35,5 mm lang, Westseite von Nowaja Semlja auf 118 m Tiefe, nach Knipowitsch.

Sehr junge Larven sind nicht bekannt; die jüngsten Stadien, welche beobachtet wurden, waren schon 30, 32,6 und 35,5 mm lang und wahrscheinlich schon fast ein Jahr alt. Sie wurden auf dem Boden angetroffen. Die Pigmentierung ist eine sehr variable. Das 30 mm lange Exemplar, welches bei König-Karls-Land auf 66 m Tiefe gefangen wurde (durch Römer und Schaudinn) hatte eine weiße Bauchseite, welche gegen den Rücken durch eine vom hinteren Augenrand bis zur Schwanzspitze verlaufende dunklere Wellenlinie abgesetzt war. Die nächst größeren Exemplare z. B. ein von Knipowitsch beschriebenes von 35,5 mm Länge (Fig. 111) zeigen auf dem Körper verschiedene Flecken sowie helle und dunkle Querbänder, die sich bisweilen auf die Rückenflosse fortsetzen, und deren Anzahl 18—19 betragen kann. Die Grundfarbe derartiger Exemplare ist bald sehr hell gelblich oder grünlich, bald dunkelbraun in verschiedenen Nuancen. Bestimmte Regeln für Anordnung und Ton des Pigments lassen sich nicht aufstellen. Bemerkenswert ist auch, daß die Lage des vorderen Ansatzes der Rückenflosse an keine feste Regel gebunden ist.

### Gattung Lycodes.

1898. Collett, R. Vidensk. selsk. skrift. Christiania. I. math-nat. Kl. Nr. 1. pl. I.

1899. Collett, R. Ebenda Nr. 6. pl. I, 1.

1904. Jensen, A. S. The North-European and Greenland Lycodinae in: The Danish Ingolf Expedition vol. II, 4. pl. IV, 1a, VII, 1a.

In der Systematik der Unterordnung der *Lycodinae* herrschte bis vor kurzem große Verwirrung, und es ist das große Verdienst des dänischen Forschers A. S. Jensen, hierin Klarheit geschaffen zu haben. Über die Fortpflanzungsverhältnisse indessen weiß man so gut wie nichts. Jensen, der die Größe der reifen Ovarial-Eier einiger Arten zu 4 bis 7 mm im Durchmesser angibt, hält es für sicher, daß die Eier niemals planktonisch sind, sondern auf dem Boden abgelegt werden. Auch die Larven sind wahrscheinlich zu keiner Zeit eigentlich planktonisch, sondern führen vom Moment des Ausschlüpfens an ein Leben am Grunde, ähnlich wie die Erwachsenen. Sie sind jedoch in den meisten Fällen abweichend von den ausgebildeten Formen gefärbt und zwar scheint bei der Gattung *Lycodes* eine charakteristische Querstreifung, bei *Lycenchelys* eine Längsstreifung vorzuwalten.

Nur der Vollständigkeit halber sollen hier die Jugendformen einiger der häufigsten und bestbekanntesten Arten erwähnt werden.

Im Skagerrak kommen nur 2 Arten vor: *Lycenchelys sarsi* Coll. (Fig. a) und *Lycodes vahli* Reinh. (= *gracilis* M. Sars) (Fig. b). Letztere, die sich auch im Kattegat findet, laicht nach Collett vom Juli bis Oktober, und die Jugend-

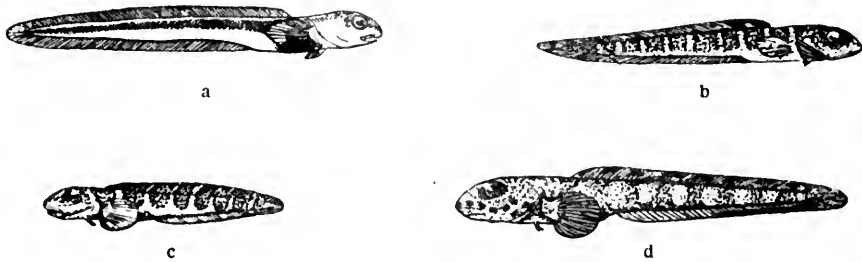


Fig. 112. Gattung Lycodes.

- a. *Lycenchelys sarsi* Coll., 33 mm lang, 12./4. 06, Norwegische Rinne, querab von Skudenes, 240 m Tiefe. Original.
- b. *Lycodes vahli* Reinh. (= *gracilis* M. Sars), 43 mm lang, 1865, Drobaksund 90—110 m Tiefe, nach Collett.
- c. *Lycodes rossi* Malmgr., 32 mm lang, 1861, Treurenberg-Bay auf Spitzbergen in 5 Faden Tiefe, nach Jensen pl. VII, 1a.
- d. *Lycodes pallidus* Collett, 53 mm lang, v. d. Ingolf-Expedition 1895/96, nördlich von Island in 500 Faden Tiefe, nach Jensen pl. IV, 1a.

form ist durch 8—10 sattelförmige Querbänder auf weißlicher Grundfarbe ausgezeichnet (Fig. b). Erstere laicht wahrscheinlich im Winter; die Larven sind durch ein dorsolaterales dunkles Längsband charakterisiert (Fig. a).

Eine dritte Art, *Lycodes rossi* Malmgr. kommt im nördlichen Norwegen, bei Spitzbergen und in der Kara-See vor. Die jugendliche Larve (Fig. c) hat 8 breite dunkle Querbänder, welche auch über die Rückenflosse verlaufen, und einen dunklen Fleck auf der Spitze der Schwanzflosse.

Eine vierte Art, *Lycodes pallidus* Coll., findet sich in der Kara-See, bei Spitzbergen, in Nordost-Grönland, nördlich von Island, nördlich der Färöer und NNO der Shetlandsinseln, durchweg in kaltem Wasser. Die Jugendform von 53 mm Länge (Fig. d) besitzt 9 dunkle Querbänder, die auf der Rückenflosse stärker ausgeprägt sind, als auf den Seiten des Körpers, wo sie ganz blaß verlaufen, der hintere Teil der Analflosse ist dunkel, fast schwarz gefärbt.

Zu den häufigeren *Lycodes*-Arten im nordatlantischen Gebiet gehört auch *L. esmarki* Coll., welcher in Nordnorwegen, bei der Bäreninsel, bei Island, den Färöer und nördlich der Shetlands beobachtet ist. Die Jugendformen dieser Art sind aber bisher nicht beschrieben.

---

## Fam. Orthagoriscidae.

### Gattung *Orthagoriscus*.

1845. Richardson, J., The zoology of the Voyage of H. M. S. S. Erebus and Terror during 1839—43. pt. VII. p. 52. t. XXX, 18—21.
1855. Kaup, J., Archiv f. Naturgesch. 21. Jahrg., I. S. 221.
1863. Steenstrup, J., og Chr. Lütken, Oversigt over det Kgl. danske vidensk. selsk. forhandl. p. 36—43.
1886. Ryder, J. A., XII. Report of the U. S. comm. of fisheries f. 1884. (Washington) p. 1027—1040. pl. VIII.
1898. Steenstrup, J. og Chr. Lütken, Kgl. danske vidensk. selsk. skrifter 6. række, nat. og math. afd. IX, 1. p. 95—102. tab. IV. (Ebenda vollständiges Literatur-Verzeichnis.)

Die beiden bekanntesten Formen dieser Familie sind kosmopolitisch in ihrer Verbreitung. Im Bereich des Atlantik dringt die eine nordwärts bis in die britischen und skandinavischen Gewässer vor und ist auch in der Nordsee öfters beobachtet; die zweite scheint an den südbritischen und französischen Küsten die Nordgrenze ihrer Verbreitung zu erreichen. Diese beiden Arten sind:

1. *Orthagoriscus mola* L. (= *Mola rotunda* Cuv. = *Tetrodon mola* L. = *Diodon mola* Pallas = *Ozodura ursini* Ranz. etc.)

2. *Orthagoriscus truncatus* Bl. (= *O. oblongus* Bl. = *Cephalus elongatus* Risso = *Ranzania truncata* Nordo etc.)

Von beiden Arten ist über Laichzeit und Beschaffenheit der reifen Eier nichts bekannt; Ryder vermutet, daß die letzteren planktonisch sind.

Dagegen ist eine jugendliche planktonisch lebende Larvenform — sicherlich nicht die früheste — schon öfters beobachtet und unter dem Namen *Ostracion boops* Richardson = *Centaurus boops* Kaup beschrieben worden (vgl. Fig. a). Sie wurde in verschiedenen Teilen des atlantischen Ozeans gefangen, aber noch nicht in genügender Zahl, so daß es möglich wäre, verschiedene Arten unter diesen Larven zu unterscheiden und sie den oben genannten beiden Formen zuzuweisen.

Diese *Ostracion*-Larven entwickeln sich zu Jungfischen, die den ausgebildeten *Orthagoriscus*-Formen schon wesentlich ähnlicher sind, die aber mit einer größeren Zahl stumpfer oder länglicher Dornen ausgestattet sind.



Sie sind unter dem Namen *Molacanthus* Swainson = *Pallasia* Nardo = *Acanthosoma* de Kay u. a. beschrieben worden.

Steenstrup und Lütken haben unter diesen Jugendformen leicht 2 Arten unterscheiden können, von denen sie die eine mit teilweise längeren 4kantigen Stacheln und im ganzen 5kantiger Körperkontur auf *O. truncatus*, die andere mehr rundliche oder hochovale Form mit ausschließlich kurzen Dornen (Fig. b) auf *O. mola* zurückgeführt haben.

Bei sehr jugendlichen Exemplaren der letzteren Art überwiegt die Höhe des Körpers erheblich über die Länge; z. B. bei 15 mm Länge ist die Höhe 18 mm, bei 20 mm Länge ist die Höhe 25,5 mm (Fig. b), bei 45 mm Länge ist die Höhe 48 mm. Demnächst werden die Fische annähernd kreisrund und bei weiterem Wachstum beginnt das Längenmaß das der Höhe zu überwiegen.

Bemerkenswert bei diesen Formen ist das Verhalten der Schwanzflosse, die später erscheint als die anderen unpaaren Flossen und in eigentümlich rudimentärer Form ausgebildet wird.

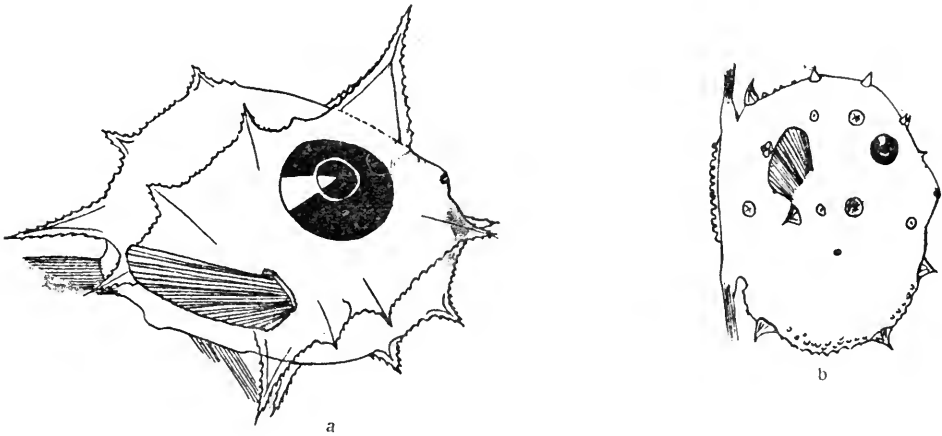


Fig. 113. Orthogoriscus.

a. Larve einer *Orthogoriscus*-Art, ca. 4 mm lang, Atlantischer Ozean.

b. Jugendform von *Orthogoriscus mola*, 20 mm lang.

a.—b. nach Steenstrup und Lütken, Fig. H u. B.

## Fam. Gasterosteidae.

### **Gasterosteus spinachia L.**

(*syn: Spinachia vulgaris Kröy., Gastraea spinachia Sauvage*)

1891. Cunningham, J. T., Journal of the marine biological association vol. II. n. s. p. 73. pl. IV, 6. (wahrscheinlich hierher gehörig, irrtümlich als *Mugil* bezeichnet.)
1893. Mc Intosh, W. C. a. E. E. Prince, Transact. Roy. soc. Edinburgh vol. XXXV, 3. pl. XV, 5.
1899. Holt, E. W. L. Annales d. mus. d'hist. nat. d. Marseille V, 2. p. 55. Fig. 100 (wahrscheinlich hierher gehörig, irrtümlich *Mugil* benannt).
1904. Ehrenbaum, E., Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland. Bd. VI, S. 170—174. Taf. V, 47; VI, 54—55.

Der 15stachelige Stichling ist an den algenbewachsenen Küsten von Nordwest- und Nord-Europa verbreitet, von der Biskaya über die britischen und skandinavischen Küsten bis zu den Färöer und zum Nordkap; in der Ostsee bis zum Finnischen Meerbusen.

Die Laichzeit fällt in den April und Mai. Im Mai und Juni schlüpfen aus den in Nestern vereinigten Eiern die Larven aus.

Bei denselben ist der blaßgelbe Dotter mit sehr ausgeprägtem Circulationssystem und den zahlreichen kleinen in einer oder mehreren Gruppen bei einander liegenden Ölkügelchen in der Regel noch sichtbar, obwohl selten in dem Maße, wie in Fig. a angedeutet, da das auf blaßgelber Grundfarbe sich entwickelnde schwarze Pigment alsbald intensiver wird und weniger von dem inneren Bau der Larve erkennen läßt. Solche jugendlichen Larven sind 6 bis 8 mm lang. Der After mündet eine Strecke hinter dem Dottersack aus; er liegt zunächst etwa in der Mitte des Körpers, später etwas weiter nach hinten. Die Brustflossen sind sehr groß.

Während der Resorption des Dottersackes vergrößert sich die Larve auf 9 bis 10 mm; die Pigmentierung wird sehr viel intensiver: dichte schwarze Chromatophoren auf braungelbem Grunde. Über der Mitte des Darms liegt eine umfangreiche Schwimmblase; zarte Ausstrahlungen des Körperpigments deuten die zukünftige Lage der 3 unpaaren Flossen an (Fig. b).

In der Folge gelangen die Strahlen in diesen Flossen zur Ausbildung, und ihre definitive Zahl ist bei einer Körperlänge von 14 bis 16 mm schon ziemlich sicher erkennbar. Doch bleiben die Verbindungsstücke des embryonalen Flossensaums und der präanale Teil desselben noch bestehen. Die großen Brustflossen besitzen längs der Strahlen zierliche Pigmentreihen, und in den unpaaren Flossen bereitet sich eine ähnliche Anordnung vor.

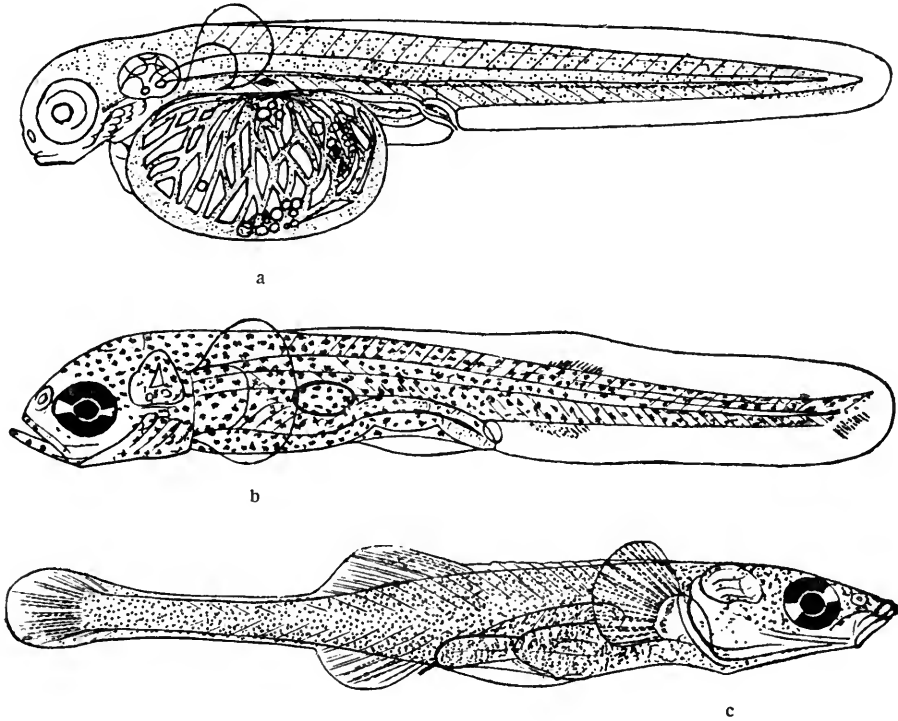


Fig. 114. *Gasterosteus spinachia* L.

- a. Larve eben ausgeschlüpft, 6 mm lang, vom 12. Juni 97.  
 b. Larve nach der Dotterresorption, 9,5 mm lang, vom 21. Juni 97.  
 c. Jungfisch mit Flossenstrahlenbildung, 22 mm lang, vom 12. Juni 97.  
 a.—c. von Helgoland nach Ehrenbaum.

Die 15 (14 bis 16) hakenförmigen Stacheln, welche in dem vorderen Teil der Rückenflosse zur Ausbildung gelangen, sind in ihrer Gesamtzahl erst erkennbar, wenn das Fischchen etwa 20—22 mm lang ist (Fig. c). Zugleich werden die Anlagen der Bauchflossen jederseits neben dem vorderen Ansatz des präanalen Flossensaumes deutlich, während die verbindenden Flossensäume überall noch persistieren. Alle definitiven Flossen sind wie das ganze Fischchen lebhaft pigmentiert. Die Schwimmblase ist stark nach hinten verlängert.

Das Heranwachsen erfolgt im Laufe des Sommers sehr schnell, da die Fischchen anscheinend nur ein Jahr zu ihrer vollen Entwicklung gebrauchen.

**Gasterosteus aculeatus L.**

(syn: *Gast. bispinosus* Walb., *Gasteracanthus biaculeatus* Pallas, *G. trachurus*, *gymnurus*, *niger*, *leiurus*, *semiarmatus*, *semiloricatus* Cuv. u. a. m.)

1881. Wilkins, Silv. a. T. Bolton, The Midland naturalist (Birmingham nat. hist. a. micr. soc., april 12. 1881) Fig. 3 und 5.  
 1882. Agassiz, A. Proceed. american acad. of arts a. sciences vol. XVII. p. 288 f. pl. IX.  
 1904. Ehrenbaum, E., Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland. Bd. VI. S. 174—177. Taf. V, 48. VI, 50.

Der dreistachelige Stichling besitzt nach der neueren Begrenzung der Art eine außerordentlich weite Verbreitung im Süßwasser sowohl wie im Salzwasser der Küstenregionen. Er kommt bis zum hohen Norden vor und geht südwärts bis zum Schwarzen Meer und in Amerika bis Newyork und Kalifornien; im Mittelmeergebiet fehlt er.

In Nordeuropa fällt die Laichzeit in den Mai und Juni, und die Larven schlüpfen nach 8—10 Tagen aus den in Nestern vereinigten Eiern aus.

Die ausschlüpfende Larve von etwa 4,6 mm Länge (Fig. a) besitzt noch einen umfangreichen Dottersack mit sehr entwickeltem Gefäßnetz auf seiner Oberfläche und eine ca. 6 mm große Ölkugel in seinem vorderen Teil. Der After mündet eine Strecke hinter dem Dotter aus und zwar wenig hinter der Körpermitte. Das Pigment der Larve ist teils schwarz, teils chromgelb; letzteres erscheint im auffallenden Lichte bräunlichgelb und bildet im postanalen Körperabschnitt eine Reihe von dichteren Anhäufungen. Das schwarze Pigment ist besonders dicht in der dorsalen Körperhälfte sowie im Peritoneum ausgebildet. Die Brustflossen sind groß, an der Basis ihrer Flossenstrahlen verläuft ein Kranzgefäß.

Etwa 8 Tage später ist der Dottersack resorbiert, und eine auf ihrer dorsalen Fläche stark pigmentierte längliche Schwimmblase ist aufgetreten. Die Anlage der Strahlen in den unpaaren Flossen vollzieht sich unter Vorantritt der Schwanzflosse in ähnlicher Weise wie bei *G. spinachia* und ist durch Pigment angedeutet, welches längs der Strahlen auftritt.

Bei einer Körperlänge von 9—10 mm (Fig. b) sind die Flossenstrahlen fast vollzählig erkennbar. Danach beginnen auch die Brustflossenstrahlen aufzutreten, die ebenfalls von Pigmentlinien begleitet sind. Zugleich erscheinen in dem vorderen niedrigen Teil des dorsalen Flossensaums die Anlagen der späteren 3 Stacheln, und am vorderen Ansatz des präanalen Flossensaums werden die ersten Spuren der in Stacheln verwandelten Bauchflossen deutlich.

Bei 14 bis 16 mm Körperlänge unterscheiden sich die jungen Stichlinge in Färbung und Körperform nur noch unbedeutend von dem ausgebildeten

Fisch. Doch sind noch einzelne Teile der die Flossen verbindenden embryonalen Säume erhalten. Das Pigment hat sich noch ausgeprägter in Querbändern geordnet, die namentlich auf der hinteren Körperhälfte hervortreten.

Diese Größe wird schon ca. 6 Wochen nach dem Ausschlüpfen erreicht, so daß wahrscheinlich auch diese Stichlingsart schon nach Ablauf des ersten Lebensjahres geschlechtsreif wird.

A. Agassiz hat (l. c.) eine Reihe von sehr guten Abbildungen der Larven und Jugendformen des Stichlings veröffentlicht.

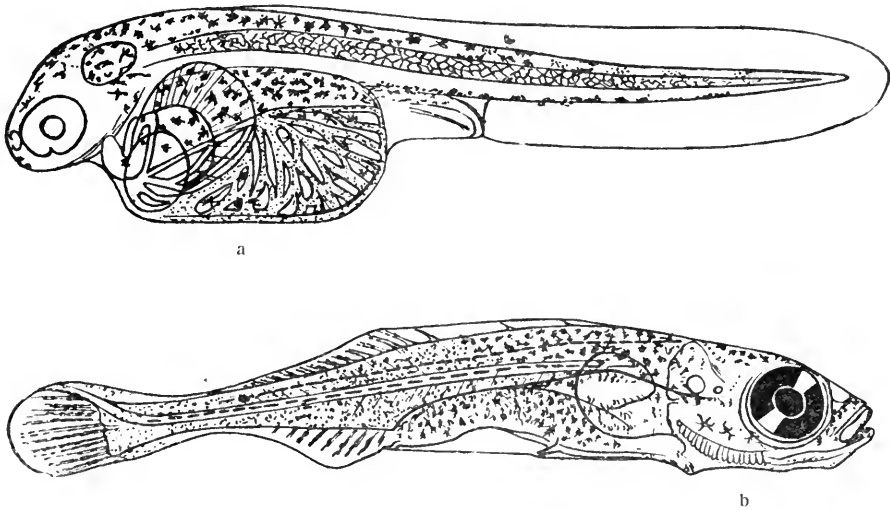


Fig. 115. *Gasterosteus aculeatus* L.

a. Larve unmittelbar nach dem Ausschlüpfen, 4,6 mm lang, vom 10. 6. 99.

b. Stadium der Flossenstrahlenbildung, 9,4 mm lang, vom 1. 8. 99.

a. und b. von Helgoland nach Ehrenbaum.

### ***Gasterosteus pungitius* L.**

(syn: *G. occidentalis* Cuv., *G. concinnus* Richards., *G. mainensis* Storer, *Gasterocanthus pungitius* Pallas, *Pygosteus pungitius* Eigenm. u. a. m.)

1865. Ransom, W. H., Annals a. magaz. nat. hist. 3. ser. vol. XVI. p. 449—451.

1900. Schneider, G. (u. K. M. Levander), Acta societatis pro fauna et flora fennica XX, Nr. 1. p. 58. Taf. II, 13, 14.

Der 10stachelige Stichling hat fast dieselbe Verbreitung wie der dreistachelige, doch scheint er in einem großen Teil von Europa zu fehlen; auch in Nordamerika und Nordasien kommt er vor mit Einschluß des arktischen Gebietes. An den nordeuropäischen Küsten erstreckt sich sein Verbreitungsgebiet über die ganze Ostsee und bis ins Weiße Meer.

Er scheint nie in so großen Mengen aufzutreten wie der 3stachelige Stichling.

Die Laichzeit fällt in die Monate Mai bis Juli. Die Larven schlüpfen nach etwa 12 Tagen aus den orangegelben ca. 1 mm großen und in Nestern vereinigten Eiern aus.

Abgesehen von den sehr unvollkommenen Abbildungen, die G. Schneider von einer ca. 6 mm langen Larve aus den Finnischen Gewässern gegeben hat, sind befriedigende Beschreibungen und Abbildungen der Entwicklungsformen bisher nicht veröffentlicht worden. Die hierbei abgebildeten Entwicklungsformen stammen auch aus dem Finnischen Busen; ich verdanke sie der Güte des Fischerei-Inspektors J. A. Sandmann.

Die ausschlüpfende Larve scheint etwa 6 mm lang zu sein. Bei der 6,9 mm langen Larve (Fig. a) ist im embryonalen Flossensaum nur die hypurale Anlage der Schwanzflosse erkennbar; die Brustflossen sind groß. Der After liegt etwas hinter der Körpermitte. Die große Schwimmblase reicht bis zur halben Länge des Darms nach hinten. Der ganze Körper ist fast gleichmäßig mit feinen Pigmentpunkten überstreut; und diese verbreiten sich — zunächst in der Schwanzspitze — später auch vom übrigen Körper aus in die angrenzende Zone der Flossensäume.

Bei einer Körperlänge von 8,5 mm hat auch die Ausbildung der Strahlen in Rücken- und Afterflosse ihren Anfang genommen; und zwar tritt in beiden Flossen zunächst der an ihrem Vorderende befindliche Stachelstrahl hervor, später und allmählich die dahinter folgenden 9—11 weichen Strahlen. Die erwähnten beiden Stachelstrahlen liegen einander fast gerade gegenüber, oder der dorsale liegt doch nur sehr wenig weiter nach vorn als der anale. Diese Anordnung, die sich auch im Laufe der weiteren Entwicklung erhält, ist

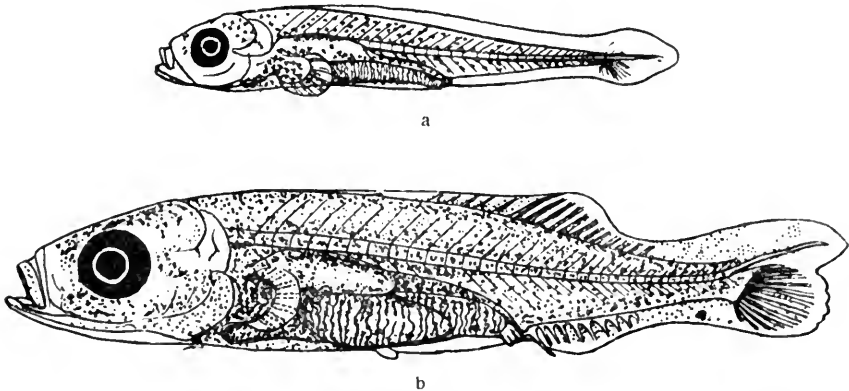


Fig. 116. *Gasterosteus pungitius* L.

a. Larve von 6,9 mm Länge } Juli 1904, von Tvaerminne, Finland.  
 b. „ „ 11 „ „ } Originale.

charakteristisch und kann zur Unterscheidung von den sonst ähnlichen Stadien von *Gast. aculeatus* dienen. Bei letzterem ist der entsprechende dorsale Stachelstrahl deutlich weiter nach vorn gerückt.

Bei dem 11 mm langen Entwicklungsstadium (Fig. b) hat die Ausbildung der Flossenstrahlen weitere Fortschritte gemacht. Die hypurale Schwanzflosse ist wohlentwickelt, wird aber noch von dem vollkommen erhaltenen Urostyl überragt. Alle Strahlen der weichen Rückenflosse sind ausgebildet oder angelegt; vor derselben sind ca. 6 Stachelstrahlen in Entwicklung begriffen, die sich in der Folgezeit auf 9 bis 10 (7 bis 12) vermehren. Am vorderen Ansatz des noch sehr ansehnlichen präanaln Flossensaumes sind die Anlagen der in je einen Stachel umgewandelten Bauchflossen erkennbar. Das Körperpigment ist stark vermehrt und verbreitet sich auch über einen großen Teil der Flossensäume. In fast allen Flossen — auch in den Brustflossen — sind die Strahlen durch je zwei begleitende Pigmentlinien deutlicher hervorgehoben.

Bei dem 14 mm langen Fischchen ist die Schwanzflosse endständig geworden und das Urostyl stark reduziert. Alle Stachelstrahlen der Rückenflosse sind jetzt vorhanden. Der embryonale Flossensaum persistiert nur in Form eines fast unverändert großen präanaln Teiles und zweier schmaler Verbindungsstücke zwischen der Schwanzflosse und den beiden andern unpaaren Flossen. Diese Flossensaumreste verschwinden im Laufe der weiteren Entwicklung mehr oder weniger vollständig.

Bei ca. 20 mm Länge kann das Fischchen als ausgebildet betrachtet werden; auch die Bauchflossen haben dann die Form von zwei — wenn auch noch nicht sehr langen — Stacheln angenommen. Die Verteilung des Pigments über den Körper ist wie in den jüngeren Stadien eine fast gleichmäßige; eine allmählich hervortretende Gruppierung in Querstreifen bleibt sehr blaß und bedingt darin einen sehr auffälligen habituellen Unterschied von *Gast. aculeatus*, bei dem das dunkle Pigment in sehr ausgeprägter streifiger und würfelförmiger Anordnung vorhanden zu sein pflegt.

## Familie Syngnathidae.

Eine sehr erschöpfende Behandlung der Literatur, welche die Fortpflanzungsverhältnisse von Angehörigen dieser Familie betrifft, findet sich mit kurzen Inhaltsangaben bei E. W. Gudger, Proceedings of the U. St. National Museum vol. 29, p. 447—500 (1905).

### **Hippocampus antiquorum Leach.**

(*syn: Synguathus hippocampus L., Hippoc. brevirostris Cuv.*)

1857/68. Lockwood, Sam., American naturalist I.

1882. Ryder, John A., Bulletin of the U. S. fish commission vol. I. for 1881, p. 191—199 pl. XVII.

1880/84. Day, Francis, The fishes of Great Britain a. Ireland. vol. II p. 2657.

1905. Gill, Theod., Proceed. of the U. St. National Museum vol. XXVIII. p. 805—814.

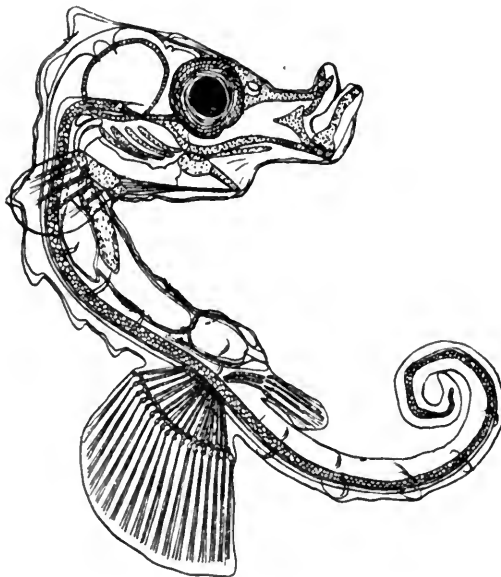


Fig. 117. Junger *Hippocampus hudsonius* Dekay, einige Tage nach dem Ausschlüpfen; aus der Chesapeakebay. Sommer 1881. Nach Ryder.



Das Seepferdchen kommt — abgesehen von Einzelfunden — im Bereich der nordischen Meere nur an den Küsten des britischen Kanals (besonders bei den Kanal-Inseln) und in den irischen Gewässern vor.

Die Laichzeit und das Ausschlüpfen der etwa 10 bis 12 mm langen Jungen erfolgt in den Sommermonaten. Eine gute Beschreibung und Abbildung der Jugendform existiert wohl von der amerikanischen Art *Hippocampus hudsonius* Dekay (vergl. Fig.), nicht aber von der sehr ähnlichen nordeuropäischen Form.

In der Rückenflosse, der Afterflosse und den Brustflossen des Jungfisches sind die Strahlen bereits alle entwickelt; an dem Greifschwanz gelangt überhaupt keine Flosse zur Ausbildung.

### **Syngnathus acus L.**

(syn: *Siphostoma acus* Kr., *Syngnathus typhle* Bl.)

1895. Smitt, F. A., Scandinavian fishes p. 672 (die erwähnten Jugendformen gehören zu *Nerophis*).

1905. Collett, R., Christiania vidensk. selsk. forhandl. Nr. 7. p. 48—50.

Die „große Seenadel,“ die bis gegen 50 cm lang wird, ist vielfach mit der kleinen und häufigeren Form *S. rostellatus* Nilss. verwechselt worden. Sie kommt wie diese an den westeuropäischen Küsten vor, nordwärts bis Trondhjem, ostwärts bis ins Kattegat. Außer im flachen Wasser der Küste wird sie auch vielfach auf offener See nahe der Oberfläche angetroffen.

Die Laichzeit fällt in den Frühling und Sommer. Frühestens kommen Anfang Mai jugendliche Larven vor. Die Hauptzeit für das Vorkommen dieser Fischchen im Plankton dürften aber die Sommermonate sein.

Die von Smitt (l. c.) erwähnten Jugendformen von *S. acus* von 10—21 mm Länge, welche im Atlantik westlich der Kanalmündung gefangen wurden, können der Beschreibung nach nicht hierher gehören. Es sind, wie ich durch den Augenschein feststellen konnte, junge *Nerophis*, und zwar höchst wahrscheinlich *Nerophis aequoreus*.

Indessen ist *S. acus* bei Plymouth nicht gerade selten, und ich habe ausgeschlüpfte Jugendformen von dort erhalten (14. 7. 08).

Das ausschlüpfende Fischchen (Fig. 118) ist vollkommen ausgebildet und hat die stattliche Länge von ca. 30 mm. Alle Flossenstrahlen sind wohl entwickelt. In der Rücken- und der Schwanzflosse sowie in den Brustflossen sind die Strahlen von je zwei feinen Pigmentreihen umsäumt. Der ganze Körper mit Einschluß des Kopfes ist ziemlich gleichmäßig dunkel pigmentiert; doch heben sich von diesem dunklen Grunde in der Regel 13 bis 15 sattelähnlich in fast gleichen Abständen auf dem Rücken angeordnete kleine weiße Doppelflecke ab, von denen die letzten an der Basis der Schwanzflosse einem

gleichartigen Fleck auf der Ventralseite entsprechen. Auf der ventralen Körperseite ist außerdem die Lage des Afters durch einen ähnlichen weißen Fleck kenntlich. Neben dem Pigment bietet die Form des Kopfes und seine Länge, die zum Unterschied von *S. rostellatus* größer ist als die Basis der Rückenflosse, ein gutes Erkennungsmerkmal für die Zugehörigkeit zu dieser Art. Die Schnauze ist auffallend gedrunken und kurz; der vor den großen Augen liegende Kopfteil ist kürzer als der hinter den Augen liegende, welcher seinerseits etwa die Länge von 2 Augendurchmessern hat. Dies ist offenbar eine Eigentümlichkeit der Jugendform, da beim ausgebildeten Tier die Schnauze sehr lang ist.



Fig. 118. *Syngnathus acus* L.

Jungfisch, kürzlich ausgeschlüpft, vom 30./1. 08; ca. 30 mm lang. Plymouth. Original.

Collett erwähnt ein älteres, wahrscheinlich hierher gehöriges Individuum, welches 99 mm lang war und am 20. 7. 93 im Christianiafjord gefangen wurde. Die Kopflänge betrug 19 mm, zwischen Kopf und Rückenflosse waren 19 Rückenschilde vorhanden. Der Körper war mit schmalen hellen Querbändern gezeichnet und war dadurch im Aussehen den gleichgroßen *S. rostellatus* unähnlich.

Die Zahl der Flossenstrahlen in Rücken- und in Schwanzflosse ist ähnlich wie bei *S. rostellatus*. D: 38 bis 42; C: (9) 10; dagegen die Wirbelzahl — entsprechend der Zahl der Körperringe — erheblich größer: 20 bis  $22 + 44 = 62$  bis 64.

### ***Syngnathus rostellatus* Nilss.**

(syn: *Syngn. pelagicus* Donovan, *S. typhle* Malm, *S. acus junior* Gthr.,  
*S. Dümerilii* Moreau.)

1905. Collett, R., Christiania vidensk. selsk. forhandl. f. 1905. Nr. 7. p. 50.

*Syngnathus rostellatus* kommt überall an den nordeuropäischen Küsten besonders im Seegrasgebiet vor, von der Biskaya nordwärts bis Bergen; durch das Kattegat dringt er bis in den Sund vor; in der Ostsee selbst ist er jedoch äußerst selten. Er ist die häufigste *Syngnathus*-Art, früher vielfach mit *S. acus* L. verwechselt, deren bedeutende Größe er doch nie erreicht; auch ist er mehr als jener auf den Aufenthalt nahe der Küste angewiesen.

Die Laichzeit fällt in die Sommermonate. Kürzlich ausgeschlüpfte Fischchen werden besonders im Juli und August, aber auch noch im September und Oktober angetroffen.

Die Fischchen gehen aus den ca. 1 mm großen Eiern,\*) die in der Bruttasche des Männchens liegen, vollkommen ausgebildet hervor, so daß ein freilebendes Larvenstadium nicht existiert.

Das ausschlüpfende Fischchen hat eine Länge von etwa 13—14 mm. Alle unpaaren Flossen mit Einschluß der kleinen Afterflosse und ebenso die Brustflossen sind voll entwickelt. Der Kopf macht ein knappes Fünftel der

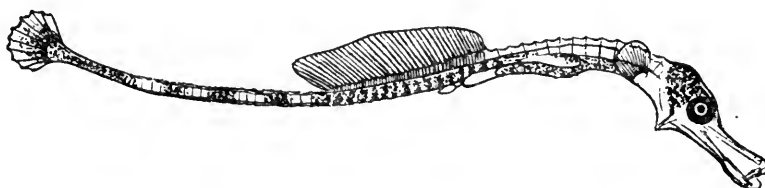


Fig. 119. *Syngnathus rostellatus* Nilss.

Jungfisch, kürzlich ausgeschlüpft, aus dem Juli-Plankton bei Helgoland, ca. 13 mm lang. Original.

gesamten Körperlänge aus. Über der Mitte des Darms ist eine große und langgestreckte Schwimmblase sichtbar. Pigment findet sich auf folgenden Teilen des Körpers: auf der verlängerten Schnauze, über dem Hirn, auf der Schwimmblase und auf dem Darm, auf dem Körper im ganzen Bereich der Rückenflosse, und dahinter in drei kleineren und einer größeren Ansammlung, welche letztere den ganzen Schwanzteil mit Einschluß der Schwanzflosse einnimmt (Fig. 119). Die Rückenflosse enthält (33) 39 bis 42 Strahlen, die Schwanzflosse meist 10. Die Wirbelzahl entspricht der Zahl der Körperringe: 15 bis 17 + 39 bis 40 = 52 bis 56.

### ***Syngnathus typhle* L.**

(syn: *Siphostoma typhle* Kröy., *Siphonostoma typhle* Yarr.)

1874. Malm, A. H., Om d. brednäbbade kantnärens (*S. typhle* Yarr.) utveckling och fortplantning m. 1 tafl. Inaug. Dissert. Lund.  
 1880. Heincke, Fr. Archiv f. Naturg. Jahrgg. 46. Bd. 1. S. 321—332.  
 1902. Huot, Á., Ann. scienc. nat. (8) zool. vol. 14.  
 1904. Cohn, L., Anatom. Anzeiger. Bd. 24. S. 192—199.  
 1905. Collett, R. Christiania vidensk. selsk. forhandl. Nr. 7. p. 52 f.  
 1907. Petersen, M., Zool. Jahrbücher Abt. f. System. 24. Bd. S. 274 ff.

\*) Bei *S. acus* sind die Eier nach Collett 2,4 mm groß.

*Syngnathus typhle* ist an der ganzen Westküste von Europa von Finnmarken bis Gibraltar verbreitet, besonders häufig auch in der Ostsee fast in deren ganzer Ausdehnung; an der Südküste der Nordsee scheint er zu fehlen, bei Helgoland ist er äußerst selten.

Die Laichzeit fällt in die Frühjahrs- und Sommermonate und beginnt etwa Mitte Mai. Die jungen Fischchen werden im Plankton besonders im Juli und August angetroffen, einzeln auch noch im September.

Die jungen Fischchen, welche aus den ca. 1,7 mm großen Eiern ausgeschlüpfen, sind etwa 20 bis 25 mm lang und vollkommen entwickelt. Von Embryonal-flosse ist keine Spur vorhanden, dagegen sind die unpaaren Flossen und die

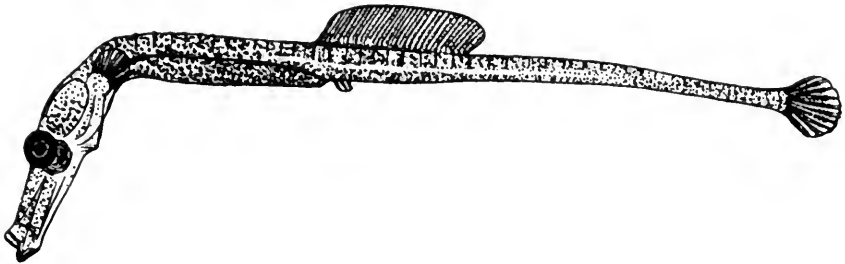


Fig. 120. *Syngnathus typhle* L.

Fischchen von ca. 21 mm Länge, unmittelbar vor dem Ausschlüpfen, vom 16. 6. 04.  
Kieler Bucht. Original.

Brustflossen vollkommen ausgebildet. Auch die Analflosse ist wohl entwickelt und läßt drei undeutliche Strahlen erkennen. Die Strahlen aller übrigen Flossen treten auffallend hervor, da sie von je zwei Reihen feiner Pigmentpunkte begleitet sind. Der After liegt unter dem vordersten Teil der Rückenflosse. Diese selbst ist kürzer als der sehr lange Kopf des Fischchens. Die Pigmentierung des ganzen Körpers mit Einschluß des Kopfes ist eine sehr dichte und fast gleichmäßige, ohne daß die einzelnen Körperringe in der Gruppierung des Pigments besonders deutlich hervortreten.

Die Zahl der Flossenstrahlen beträgt: D: 35 bis 38; A: 3; P: 13 bis 15; C: (8) 10; die Zahl der Wirbel und Körperringe 52 bis 57 = 17 bis 19 + x.

### ***Nerophis aequoreus* L.**

(syn: *Syngnathus aequoreus* L., *Scyphius aequor.* Nilss., *Entelurus aequor.* Düm.,  
*Syngn. anguineus* Jen., *Syngn. ophidion* Bl.)

1895. Smitt, F. A., Scandinavian fishes p. 682—83.

1904. Holt, E. W. L. u. L. W. Byrne, Ann. a. magaz. nat. hist. 7. s.  
vol. XIV. p. 39 f.

1907. Dieselben, Fisheries Ireland, scient. investig. for 1905. App. No. II. p. 18 f.

Die große Schlangennadel ist an den westeuropäischen Küsten nordwärts fast bis Tromsö, ostwärts bis in den Sund verbreitet; an den britischen Küsten ist sie wesentlich häufiger als an den skandinavischen; bei Helgoland ist sie sehr gemein. Anscheinend — wenn es sich nicht um eine Abart handelt\*) — kommt sie auch in oder über den atlantischen Tiefen westlich der britischen Inseln vor und dann auch auf der amerikanischen Seite des Atlantik.

Die etwa 1,16 mm großen Eier werden hauptsächlich im Juni und Juli abgelegt. Junge Larven trifft man im Juli bis September. Die jungen *Nerophis* sind beim Ausschlüpfen wesentlich weniger entwickelt als die *Syngnathus*. Sie besitzen noch einen erheblichen gelblich gefärbten Dotterrest und einen vollständig ausgebildeten embryonalen Flossensaum, in welchem die früheste Anlage der Rückenflosse erkennbar ist. Besonders bemerkenswert ist das Vorhandensein wohlentwickelter Brustflossen, die später wieder zurückgebildet werden und dem ausgebildeten Fisch ganz fehlen.

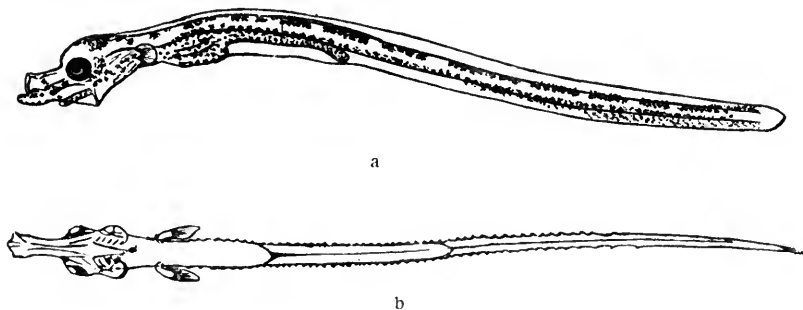


Fig. 121. *Nerophis aequoreus* L.

- a. Kürzlich ausgeschlüpfte Larve mit Dottersack von 12 mm Länge, vom 29. August 1894.  
 b. Ähnliche Larve von unten gesehen.  
 a. und b. von Helgoland. Originale.

Die jungen *Nerophis aequoreus* schlüpfen bei einer Körperlänge von nur 12 mm aus. Sie sind lebhaft pigmentiert, und zwar auf dem Kopf, der Schwimmblase, dem Darm und im ganzen Verlauf der ventralen Körperkontur; dorsal ist das Pigment in zahlreiche Querbänder gegliedert, von denen 6—7 in dem postanalen Körperabschnitt erkennbar sind, während über dem After ein siebentes oder achttes und davor im Vorderkörper noch mehrere kleinere unterscheidbar sind. Diese 12 bis 13 Bänder bestehen aus zahlreichen sehr

\*) cf. Holt u. Byrne l. c. Die Entwicklungsformen der von diesen Autoren unterschiedenen Abart *exilis*, die ich gesehen habe, unterscheiden sich nicht wesentlich von den normalen *N. aequoreus*.

feinen Chromatophoren, die vielfach auf die Embryonalflosse übergreifen, besonders im analen Flossensaume und nach der Schwanzspitze hin in zunehmendem Maße.

Von oben oder unten gesehen (Fig. b) erscheint der Körper der Larve nicht glatt wie beim ausgebildeten Tier, sondern die seitlichen Konturen sind sägeartig gezähnt, da jeder Körperperring seitlich mit je einem dornförmigen Fortsatz versehen ist. Die Zahl dieser Fortsätze beträgt entsprechend der Zahl der Körperringe:  $29 \text{ bis } 31 + x = 90 \text{ bis } 95 (100)$ .

Die Zahl der Flossenstrahlen der Rückenflosse beziffert sich auf (37) 40 bis 44 (46). Dreiviertel der Rückenflosse liegen vor dem After.

Die larvalen Charaktere bleiben bis zu einer Körperlänge von ca. 10 cm und mehr erhalten; ein 70 mm langes Fischchen besaß noch Spuren von Brustflossen und auch die nach hinten gerichteten dornigen Anhänge der Körperringe.

### **Nerophis ophidion L.**

(syn: *Syngnathus ophidion* L., *Scyphius oph. Nilss.*, *Syngnathus lumbriciformis* Jen.)

1842. Quatrefages, A. de, Annales d. scienc. natur. 2. s. vol. XVIII. p. 193—212. pl. 6 bis et 7.

1880. Heincke, Fr., Archiv f. Naturgeschichte, Jahrg. 46. Bd. 1. S. 335—39.

1891. Lilljeborg, W. Sveriges och Norges fauna III. p. 474/75.

1900. Schneider, G. (u. K. M. Levander), Acta societ. pro fauna et flora fennica XX, 1. p. 61. Fig. 16.

1908. Schneider, G., Svenska hydrogr. biolog. kommissionens skrifter III. Pelag. Eier- und Jugendformen von Ostseefischen etc. pag. 4.

*Nerophis ophidion* ist an den Küsten Westeuropas verbreitet von Trondhjem bis durch das ganze Mittelmeer. Besonders häufig ist die Art in der Ostsee und an den skandinavischen Südküsten, weniger dagegen an den englischen und französischen Küsten. An der holländischen und deutschen Nordseeküste fehlt sie.

Die etwa 1 mm großen, meist lebhaft gelben Eier werden in den Frühjahrs- und Sommermonaten abgelegt von Ende Mai ab; die planktonischen Jungen werden in den Sommermonaten beobachtet. Sie sind beim Ausschlüpfen etwa 9 mm lang, haben einen vollständigen embryonalen Flossensaum, der ventral bis zum Dottersack nach vorn reicht. Die Brustflossen sind wohl entwickelt. Die Seiten des Körpers haben eine gezähnte Crista, da die einzelnen Körperringe nach hinten jederseits in einen dornigen Fortsatz auslaufen.

Der Kopf der jungen Larve mit der zunächst mopsartig aufgebogenen Schnauze nimmt etwa  $\frac{1}{9}$  der ganzen Körperlänge ein; der After liegt erheblich vor der Körpermitte. Die Rückenflosse ist nur in der zartesten Anlage vorhanden.

Soweit die Abbildung eines Embryos, welche G. Schneider gibt, erkennen läßt, ist das Körperpigment von vorn herein nicht in Querstreifen angeordnet, sondern der Länge nach auf dem Darm und längs der ventralen Körperkontur, längs der Rückenkontur auch im Vorderkörper und in der Aftergegend an der Basis der zukünftigen Rückenflosse. Der dorsale Teil des Dotters sowie die Schnauze sind ebenfalls pigmentiert.

Wesentlich denselben Charakter besitzt die Pigmentierung bei einer 16 mm langen Larve, welche am 9. 8. 06 an der schwedischen Küste bei Smygehuk gefangen wurde, und welche ich der Güte des Herrn Dr. Trybom verdanke (Fig. 122). Auch hier ist das Pigment wesentlich längs der dorsalen und ventralen Körperkonturen verteilt, ohne daß Querstreifungen erkennbar sind. Geringe Pigmentmengen finden sich auch auf der hinteren Hälfte des dorsalen und des ventralen Flossensaumes. Die zukünftige Rückenflosse ist in einer Erhebung des dorsalen Flossensaumes erkennbar; die Brustflossen sind wohlentwickelt, die Lage der Schwimmblase erkennbar.

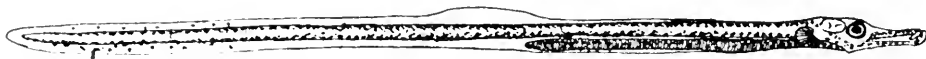


Fig. 122. *Nerophis ophidion* L.

Jugendliche Larve, 16 mm lang, vom 9. 8. 06, schwedische Ostsee-Küste südlich von Smygehuk. Original, nach Material von Dr. Trybom.

Während der embryonale Flossensaum bald schwindet, bleiben die sägeartigen Kanten der Körperseiten noch bis fast zu 100 mm Körperlänge erhalten. Die Brustflossen gehen noch etwas später verloren, nämlich erst bei 108 bis 115 mm Körperlänge. Die Rückenflosse, die zur größeren Hälfte hinter dem After liegt, enthält 34—40 Strahlen. Die Zahl der Körperringe beträgt 29 bis  $33 + x = 90$  bis 100.

### ***Nerophis lumbriciformis* Yarr.**

(syn: *Syngnathus lumbriciformis* Yarr., *Scyphius lumbriciformis* Nilss., *Ophidion lumbriciforme* Will.)

1838. Fries, B. Fr., Wiegmanns Archiv f. Naturgeschichte 4. Jahrgg. S. 251—256. Taf. VI, 7—8 oder Kgl. vetensk. acad. handl. f. 1837 Stockholm. p. 59—65. Tab. IV.

*Nerophis lumbriciformis* ist an den westeuropäischen Küsten von Frankreich bis zum Trondhjemsfjord verbreitet und dringt südöstlich bis ins Kattegat vor. Die südschandinavischen und die britischen Küsten, besonders die Westküsten von Großbritannien bilden das Hauptverbreitungsgebiet; an den holländischen und deutschen Küsten fehlt diese Art.

Die etwa 1 mm großen Eier werden meist im Juni und Juli abgelegt; die planktonischen Jungen werden in den Sommermonaten und Anfang Herbst angetroffen.



Fig. 123. *Nerophis lumbriciformis* Yarr.

Fischchen bald nach dem Ausschlüpfen, ca. 13 mm lang, von Bohuslän, nach Fries.

Die ausschlüpfenden Larven (Fig. 123) sind nach Fries ca. 9 mm lang, wovon ein Sechstel auf die Länge des Kopfes entfällt. Der ganze Körper ist glashell und scheint nur spärliches Pigment zu besitzen. Die im Archiv f. Naturgesch. gegebene Abbildung läßt etwa 14 kleine längs der Seitenlinie geordnete Pigmentgruppen erkennen. Der hintere Kiemendeckelrand ist — abweichend von dem Verhalten beim erwachsenen Tier — vollständig frei. In dem wohlentwickelten embryonalen Flossensaum ist die Anlage der Rückenflosse erkennbar. Unter dem Vorderrand der letzteren liegt der After — erheblich vor der Körpermitte, aber doch der Schwanzspitze näher als beim ausgebildeten Tier. Die Brustflossen sind wohl entwickelt. Auch bei dieser Art sind die Seiten des Körpers in der Jugend fein gesägt. Die Zahl der Sägezähnen entspricht wie bei den verwandten Arten der Zahl der Körperringe und beziffert sich auf  $17 \text{ bis } 19 + x = 69 \text{ bis } 73$ . Die Strahlenzahl in der Rückenflosse beträgt 25 bis 26.



## Fam. Cyprinidae.

Diese umfangreichste aller Familien der Knochenfische enthält im wesentlichen nur Formen des Süßwassers. Indessen gehen viele der europäischen Süßwasserformen gelegentlich auch ins Brackwasser und werden namentlich in den brackischen Teilen der Ostsee und ihrer Buchten angetroffen. Inwieweit sie sich aber im brackischen Wasser auch fortpflanzen, ist nur für eine kleine Zahl von Arten sicher bekannt. Zum Teil rührt diese Lücke in unserer Kenntnis daher, daß die Larven und Jugendformen der meisten der hierher gehörigen Arten — selbst derjenigen unserer bestbekanntesten Süßwasserfische — niemals studiert oder doch nicht beschrieben worden sind. Nur einige wenige Formen sind früher gelegentlich entwicklungsgeschichtlicher Studien allgemeiner Art abgebildet worden, vielfach auch ohne zuverlässige Bestimmung der Spezies. Befriedigende Abbildungen und Beschreibungen fehlen selbst von einem so bekannten Fisch, wie der Karpfen ist, der seit Jahrhunderten künstlich gezüchtet wird.

Demzufolge ist es auch schwierig, bestimmte Merkmale anzugeben, die für die Entwicklungsstadien einzelner hierher gehöriger Gattungen oder Gruppen charakteristisch sind. Indessen ist es aus den ziemlich zuverlässigen Beschreibungen der Larven und Jugendformen einiger *Leuciscus*-Arten, die Sundevall gegeben hat, und die nachstehend im einzelnen mitgeteilt sind, wahrscheinlich, daß die Gattungen *Cyprinus* und *Leuciscus* sich durch Eier ohne Ölkugeln, und ihre Larven durch einen retortenförmig ausgezogenen sehr langgestreckten Dottersack und einen ziemlich weit nach hinten belegenen After (im hinteren Teil des zweiten Körperdrittels) auszeichnen. Wenn diese Merkmale als Gattungsmerkmale Geltung beanspruchen können, so sind die von C. G. Carus\*) beschriebenen und sehr gut abgebildeten Entwicklungsformen eines Fisches aus der Elbe jedenfalls nicht als zu *Cyprinus dobula* (= *Leuciscus cephalus* L.) gehörig anzusehen, da diese Larven aus Eiern mit Öl stammten, einen eiförmigen Dotter und einen wenig hinter der Körpermitte belegenen After hatten. Zu welcher Art sie indessen zu rechnen sind, bleibt einstweilen ungewiß; wenschon es nicht schwer halten wird, sie an dem sehr frühzeitig auftretenden und sehr charakteristisch angeordneten Pigment wiederzuerkennen.

Außer den nachfolgend einzeln aufgeführten Arten finden sich nur sehr wenige als Jugendformen beschrieben und abgebildet, und das meist in älteren Werken. Von diesen Publikationen seien folgende genannt:

---

\*) C. G. Carus, Erläuterungstafeln z. vergl. Anatomie in 9 Heften m. 74 Tfl. (Leipzig 1855) Heft III (1831) S. 14–17 Taf. IV u. V.

1782. Bloch, M. E., Naturgesch. d. Fische Deutschlands I., S. 117 ff. Taf. XIX, 10, 11, 14 (*Abramis brama* L.).
1835. Baer, K. E. v. Unters. über d. Entwicklungsgesch. d. Fische. Leipzig. Fig. 18 u. 20. (*Abramis blicca* Bl.)
1836. Rusconi, M., Müllers Archiv f. Anat. u. Physiol. Jahrgg. 1836 S. 278—288. tab. XIII, 20. (*Tinca vulgaris* Cuv.)
1887. Ryder, J. A., U. S. commission of fish and fisheries. XIII. report f. 1885 p. 506 f. pl. II, 10, III, 16—18. (*Carassius auratus*).

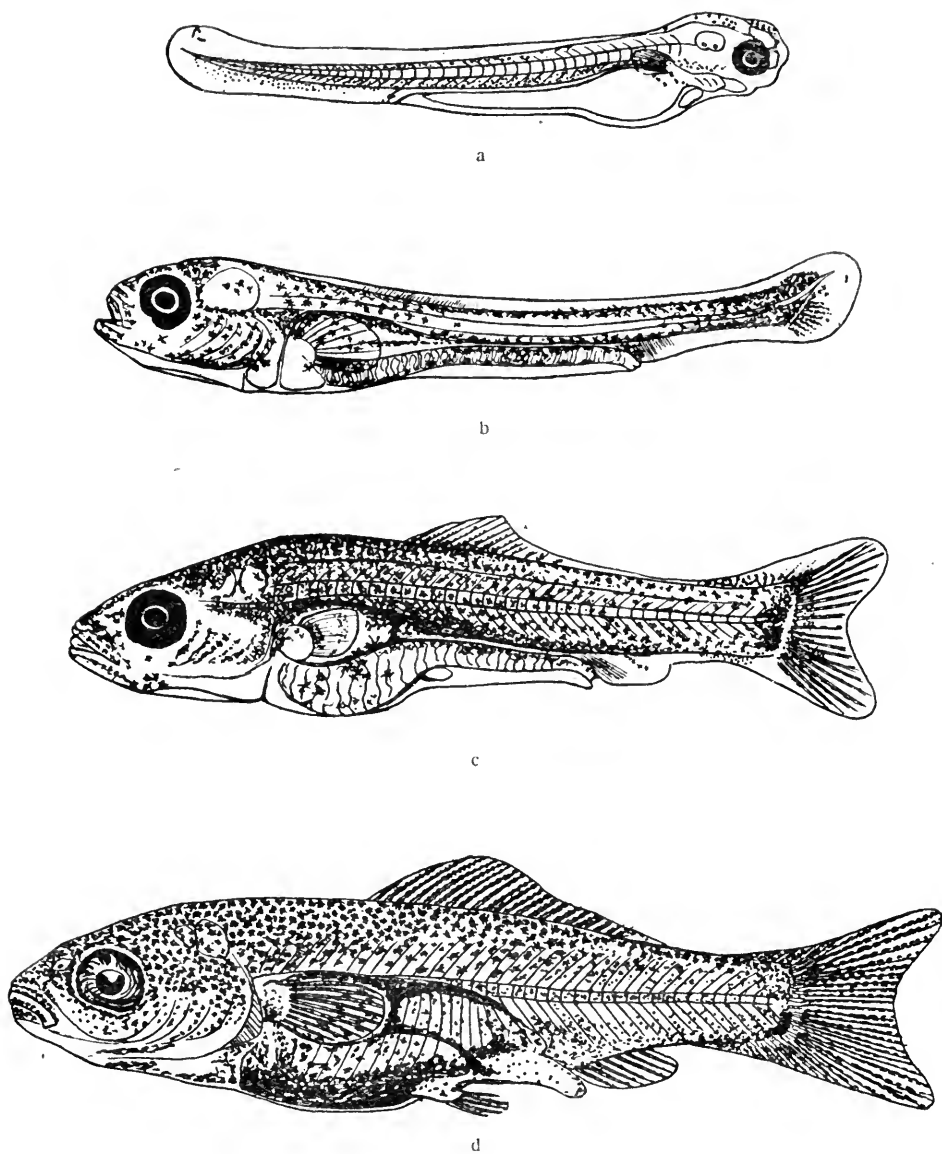
### **Cyprinus carpio L.**

Der Karpfen ist fast über die ganze nördliche Hemisphäre verbreitet; in Amerika ist er eingeführt. Er ist ein Süßwasserfisch und betritt nur selten das Brackwassergebiet. In der Ostsee findet er sich in den inneren Winkeln der brackischen Buchten, z. B. in der Schlei, dagegen fehlt er anscheinend in der östlichen Ostsee.

Ob er im Brackwasser auch laicht, ist sehr zweifelhaft. Die Eier sind ca. 1½ mm groß und werden in Klümpchen an Wasserpflanzen angeklebt. Schon am 3. oder 4. Tage nach der Ablage entschlüpfen den Eiern Larven von ca. 5,5 mm Länge (Fig. a). Der After liegt bei ihnen ziemlich weit nach hinten und ist um etwas weniger als  $\frac{2}{3}$  der Körperlänge von der Schnauzenspitze entfernt. Der Dottersack ist an seinem hinteren Ende spindelförmig ausgezogen und reicht mit demselben unter dem Darm verlaufend fast bis zum After nach hinten. Unter dieser Verlängerung des Dotters ist ein umfangreicher präanaler Flossensaum deutlich. In der ganzen Körpermuskulatur, dorsal wesentlich schwächer als ventral, ist feines punktförmiges Pigment vorhanden, welches im postanalen Körperabschnitt sich auch auf die Flossensäume — besonders den analen — verbreitet. Auch im Kopf ist gleichartiges Pigment ausgebildet. Über dem Vorderteil des Dotters sind die zarten Brustflossen sichtbar.

Im Verlauf der weiteren Entwicklung vermehrt sich das schwarze Pigment in allen Teilen des Körpers sehr stark, während der Dottersack verschwindet. Bei der 8 Tage alten Larve von 8 bis 10 mm Länge (Fig. b) ist auch die hypurale Anlage der Schwanzflosse durch das hier reichlich angesammelte Pigment erkennbar. Über der vorderen Hälfte des Darms fällt die sehr große nach hinten spindelförmig ausgezogene Schwimmblase ins Auge.

Die folgenden Tage sind hauptsächlich der Weiterentwicklung der Schwanzflosse gewidmet, welche bei 14 Tage alten Fischchen von ca. 14 mm Länge meist schon in definitiver Form endständig geworden ist, während die Anlagen der Rücken- und der Afterflosse nur erst als mehr oder weniger deutliche Hervorwölbungen des Flossensaums erkennbar sind. Indessen machen in den nächstfolgenden Tagen auch diese Flossen erhebliche Fortschritte. Bei dem

Fig. 124. *Cyprinus carpio* L.

a. Larve des 1. Tages, 5,5 mm lang, vom 4./6. 1902.

b. „ 8 Tage alt, 9 mm lang, vom 11./6. 1902.

c. Fischchen 18 Tage alt, 15 mm lang.

d. Jungfisch 24 Tage alt, 30 mm lang, vom 25. 6. 1902.

a.—d. Originale nach Material von Prof. Nitsche, aus der Teichwirtschaft Reckahn des Herrn v. Rochow und aus der Gräfl. Redern'schen Züchterei zu Greiffenberg i. d. Uckermark.

18 Tage alten Fischchen von 14—15 mm Länge (Fig. c) ist die Rückenflosse bereits wohl entwickelt, wenn auch mit unvollständiger Strahlzahl, während der verbindende Saum zwischen ihr und der Schwanzflosse stark im Schwinden ist. Auch die Afterflosse hat einige, wenn auch geringere Fortschritte in ihrer Entwicklung gemacht. Doch verrät sie sich mehr durch eine stärkere Hervorwölbung des analen Flossensaumes als durch bereits erkennbare Flossenstrahlen, welche erst in der Folgezeit zur Ausbildung gelangen. Die Bauchflossen sind als zarte Anlage in dem vorderen Teil des präanal Flossensaumes hinter einer Wölbung des windungslosen Darmes sichtbar. Die Pigmentierung überzieht fast gleichmäßig dicht Körper und Flossen; bemerkenswert ist eine schon frühzeitig erkennbare und lange persistierende dichtere Pigmentgruppe an der Basis der unteren Hälfte der Schwanzflosse. Die Schwimmblase ist sehr deutlich und umfangreich; auch die äußerliche Einschnürung derselben ist bereits erkennbar. Kiemendeckel und Bauchwände zeigen bei diesen Stadien oft schon einen lebhaften Silberglanz.

Bei den Fischchen von ca. 30 mm Länge (Fig. d), welche etwa 24 Tage alt sind, kann die Ausbildung der definitiven Gestalt im Wesentlichen als abgeschlossen angesehen werden. Die verbindenden Flossensäume mit Einschluß des präanal sind geschwunden. In den Flossen sind annähernd alle Strahlen ausgebildet. Der Körper der Fischchen ist außerordentlich dick und gedrungen. Der Silberglanz auf der Körperoberfläche ist in Vermehrung begriffen.

Die Zahl der Flossenstrahlen beim ausgebildeten Tier beträgt: D: 3 bis 4 + 17 bis 22; A: 3 + 5 bis 6; V: 2 + 5 bis 9; die Zahl der Wirbel Vert: 36 bis 37 (= 23 + 13 bis 14).

### **Gobio fluviatilis Rondel.**

(syn: *Cyprinus gobio* L., *Leuciscus gobio* Gthr., *Gobio vulgaris* Hekl.)

1830. Prévost, Annales d. sciences naturelles t. XIX. p. 165—177. pl. I. (Ei, Embryonalentwicklung.)  
 1836. Rusconi, M., Archiv f. Anat. Physiol. etc. v. Joh. Müller, Jahrg. 1836, S. 284 ff. (Laichen).  
 1846. Filippi, Fil. de, Neue Notizen a. d. Geb. d. Natur- u. Heilkunde von Frieriep, Bd. 38. Nr. 815/16. S. 1—7, 17—25. Fig. 1—6.  
 1847. Derselbe, Annales d. sciences naturelles 3. s. zool. tome VII. p. 68—72, pl. I, 4—8.

Der Gründling ist ein Bewohner des Süßwassers in Nord- und Mitteleuropa sowohl wie in Asien. In der westlichen Ostsee tritt er in den brackischen Teilen — wenn auch selten — auf, weniger spärlich ist er im finnischen Meerbusen, und auch im bottnischen fehlt er nicht.

Ob er im Brackwasser laicht, ist unbekannt.

Die Laichzeit fällt in die Frühjahrsmonate, Anfang April beginnend. Das Laichen erfolgt in kaltem, klarem und ganz flachem Wasser, wahrscheinlich in mehreren Absätzen, so daß es bis in den Sommer hinein andauert.

Die Eier sind etwa 1,5 mm groß, durchsichtig, mit bläulichem oder gelblichem Schimmer und kleben einzeln verstreut auf Kies und Steinen und entwickeln sich in etwa 10 Tagen.

Nach den Abbildungen von Filippi (Fig. 125) scheint es, daß die etwa 5 mm lange Larve zwar mit sehr großem Dottersack, aber mit sehr weit entwickelten Flossen ausschlüpft. Im Innern des Dotters sind zahlreiche kleine Öltröpfchen (?) verstreut; auf der Oberfläche des Dotters und im Körper des Embryos ist ein

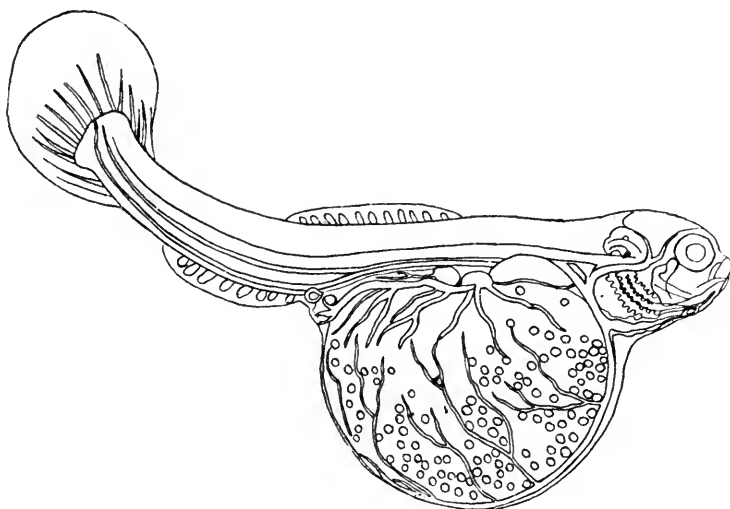


Fig. 125. *Gobio fluviatilis* Rondel.

Embryo kurz vor dem Ausschlüpfen, ca. 5 mm lang; nach Filippi.

sehr entwickeltes Cirkulationssystem erkennbar. Der After mündet unmittelbar hinter dem rundlichen Dotter aus. Die Schwimmblasenanlage liegt über dem Vorderdarm. Embryonale Flossensäume sind schon verschwunden; die Schwanzflosse ist endständig und völlig von der Rückenflosse und der Afterflosse getrennt; alle enthalten Strahlen oder deren Anlagen.

Obgleich alles, was über die Entwicklungsformen dieser Art bekannt ist, sehr lückenhaft ist, so scheint doch soviel sicher, daß sie nicht bloß von ihren nächsten Verwandten wie *Cyprinus*, sondern auch von anderen Gattungen der Cypriniden in ihrem Verhalten sehr stark abweicht.

Die Zahl der Flossenstrahlen und Wirbel beträgt: D: 2 bis 3 + 7 bis 8; A: 2 bis 3 + 6 bis 7; V: 2 + 7 bis 8; Vert: 37 bis 41 = 20 + 20.

**Phoxinus aphy a L.**

(syn: *Phoxinus laevis* Schonev., *Cyprinus phoxinus* L., *Leuciscus phoxinus* Flem.,  
*Cyprinus aphy a* L., *Phoxinus aphy a* Kr.)

1900. Schneider, G., Acta societatis pr. fauna et flora fennica XX, No. 1.  
p. 51—53. Taf. II. Fig. 10 u. 11.

Die in den süßen Gewässern von fast ganz Europa und Nordasien verbreitete Ellritze gehört zu denjenigen Cypriniden, welche auch das Salzwasser in großer Zahl bewohnen; namentlich in der östlichen Ostsee ist sie in den Scheren allgemein und häufig zu finden, meist in tiefem Wasser in der Nähe felsiger Küsten und abgesehen von anderen Arten.

In den Scheren von Södermanland laicht sie nach Ekström Ende Juni und Anfang Juli — Schneider gibt für den finnischen Meeresbusen ebenfalls Juni an —, mit Vorliebe an steinig aber geschützten Ufern im kalten, klaren

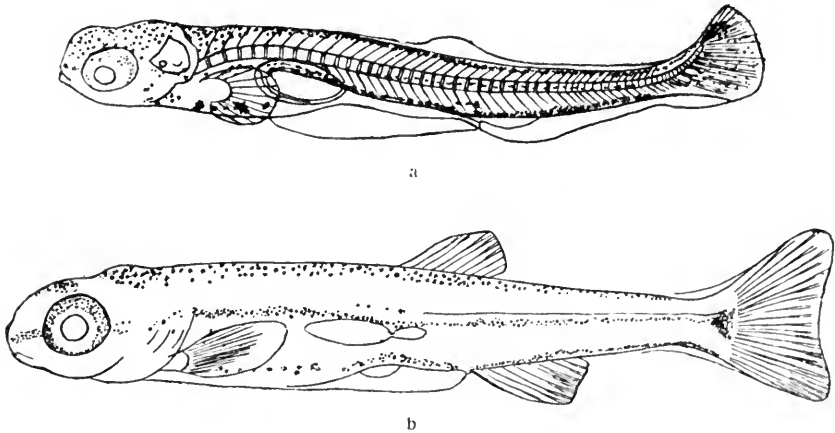


Fig. 126. *Phoxinus aphy a* L.

- a. Larve vom 11. Juli, 12,3 mm lang  
b. Jungfisch vom 14. August, 13,5 mm lang } aus den finnischen Scheren.  
a.—b. nach G. Schneider.

Wasser, wo die Eier an den Steinen kleben.\*) Die junge Brut verläßt jedoch diese Laichplätze alsbald und wird im Sommer in Scharen an flachen sandigen Ufern zwischen Gras und altem Pfaflwerk angetroffen.

Die jungen *Phoxinus* unterscheiden sich nach Schneider ebenso wie in ihrem Vorkommen so auch in ihrem Aussehen von allen übrigen Cypriniden-Larven. Besonders auffallend ist die stärkere Pigmentierung an beiden Seiten.

\*) Vgl. auch A. v. Frantzius über *Phoxinus marsilii* Heckl. in Zeitsch. f. wiss. Zool. III (1851) S. 338 ff.

Hier bildet das Pigment einen Längsstreif, der von der Schnauzenspitze über das Auge hinweg bis zur Schwanzwurzel zieht, wo er in einem verbreiterten dunklen Pigmentfleck endet (Fig. a und b); nur vom Hinterrande des Auges bis zum Rande des Kiemendeckels ist der Pigmentstreif weniger deutlich.

Die Resorption des Dotters ist bei einer Körperlänge von 7 bis 8 mm vollendet.

Bei 12 mm Totallänge (Fig. a) erscheinen die Strahlen in der hypuralen Schwanzflosse; der embryonale Flossensaum ist auf der ventralen Seite auch in seinem präanalen Teil ziemlich hoch, dagegen dorsal niedriger und nur in der Gegend der späteren Rückenflosse ausgebuchtet. Die Schwimmblase ist groß.

Bei einer Länge von 14 mm (Fig. b) sind schon alle Flossen ziemlich fertig ausgebildet, nur von den Bauchflossen ist erst die Anlage erkennbar, die jederseits in der Mitte des präanalen Flossensaums hervorsproßt. Die Schwimmblase ist deutlich zweiteilig.

### **Leuciscus rutilus L.**

(syn: *Cyprinus rutilus L.*, *Leuciscus Heckelii Nordm.*)

1855. Sundevall, C. J., Kgl. vetenskaps academ. handl. Stockholm. Bd. I. p. 13—15. pl. III, 1—6.

1877. Malm, A. W., Göteborgs och Bohusläns fauna p. 558—560. Taf. III, 2 u. 2A.

1900. Schneider, G., Acta societatis pro fauna et flora fennica XX. Nr. 1, p. 53.

Die Plötze ist einer der gemeinsten Süßwasserfische in Nordeuropa und Asien; in der Ostsee bewohnt sie fast alle brackischen Buchten, besonders die Haffs und die Scheren an den schwedischen und finnischen Küsten. In der westlichen Ostsee findet sie sich bisweilen auch in salzreicherem Wasser.

Das Laichen findet im Frühjahr (April und Anfang Mai) an sehr flachen Stellen statt, wo die an Kraut und Zweigen klebenden Eier mit feinchagrinierte Oberfläche und hellgelbem Dotter kaum vom Wasser bedeckt sind. Die nach 10 bis 14 Tagen ausschlüpfenden Jungen ruhen zunächst am Boden und fangen erst allmählich während der Dotterresorption an, schwache Bewegungen zu machen, um nach 8 bis 10 Tagen, wenn der Dotter geschwunden ist, in dichten Scharen zwischen dem Röhricht umherzuschwimmen.

Die ausschlüpfende Larve ist ca. 6 bis 6 $\frac{1}{2}$  mm lang. Der After mündet kurz vor dem Ende des zweiten Körperdrittels aus, und der retortenähnlich geformte, in seinem vorderen Teil verdickte Dotter erstreckt sich unter dem Darm bis fast zum After nach hinten; er ist homogen, etwas dunkel und ohne Öltropfen. In dem Herz und den Gefäßstämmen ist rotes Blut erkennbar. Die Augen sind bereits tiefschwarz, im übrigen ist der Körper glashell und, abgesehen von einem rötlichen Schimmer, ohne Pigment.

Etwa 7 Tage nach dem Ausschlüpfen (Fig. a) sind die Larven ca. 7,5 mm lang; der Dotter ist etwas reduziert, hat aber noch seine ursprüng-

liche Länge. Eine Anzahl schwarzer Pigmentpunkte ist aufgetreten, kräftigere längs der Seitenlinien und zartere längs der ventralen und dorsalen Körperkontur. Dorsal reichen dieselben nach vorn bis in die Stirngegend. Die Brustflossen sind deutlich.

Nach weiteren 8 Tagen beträgt die Länge etwa 8,3 mm. Der Dotter ist bereits verschwunden, die Schwimmblase — zunächst noch einteilig — hervorgetreten. Die Brustflossen sind sehr vergrößert. In den unpaaren Flossen sind noch keine Strahlen erkennbar. Die Präanalflosse ist auffallend groß und hoch.

In der Folge beginnt dann die Ausbildung der Flossenstrahlen. Bei einer Totallänge von etwa 11,5 mm (ca. 5 Wochen alt) (Fig. c) sind die Strahlen der Schwanzflosse ziemlich gut entwickelt, dagegen in den andern Flossen nur eben angedeutet, obwohl die Lage der späteren Rücken- und

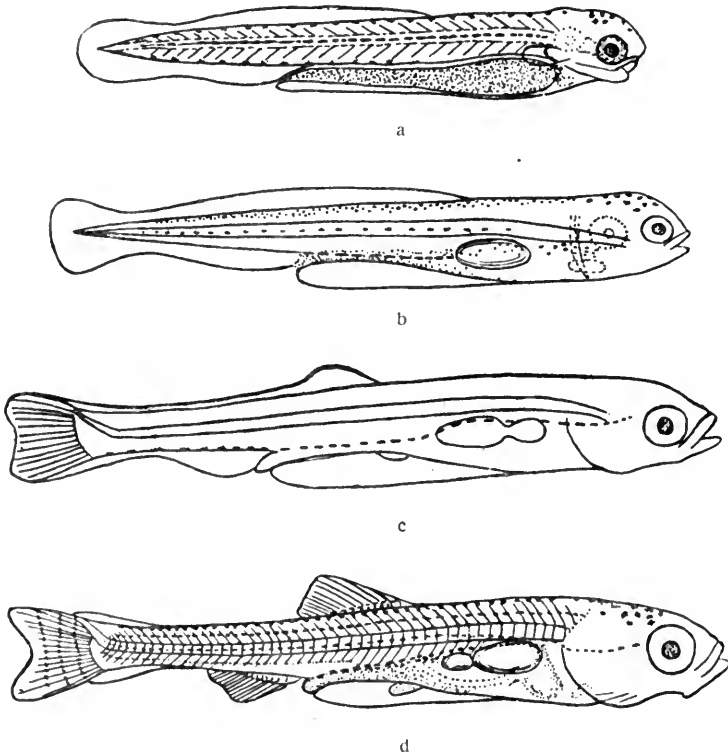


Fig. 127. *Leuciscus rutilus* L.

a. Larve vom 7. Tage, 7,5 mm lang, vom 14. Mai 1854.

b. " " 15. " 8,3 " " 22. " "

c. " ca. 5 Wochen alt, 11,5 mm lang, vom 13. Juni 1854.

d. Jungfisch, ca. 7 Wochen alt, 13 mm lang, vom 4. Juli 1854.

a.—d. nach Sundevall, von Material aus den Scheren von Stockholm.



Afterflosse durch Erhebungen des Flossensaumes wohl erkennbar ist. Auch die Anlage der Bauchflossen ist bereits sichtbar. Die Schwimmblase ist zweiseitig, mit einem kleineren oder gleich großen vorderen Abschnitt.

Bei 13 mm langen Fischchen (ca. 8 Wochen alt, Fig. d) sind alle unpaaren Flossen wohlausgebildet. Die Bauchflossenanlagen sind vergrößert. Der präanale Flossensaum persistiert unverändert; von den übrigen Flossensäumen sind nur noch schmale Reste vorhanden. Der Körper ist noch ohne Schuppen und durchsichtig, hat aber an den Seiten einen ins Grünliche spielenden Perlglanz. Schwarze Pigmentpunkte sind längs der Seitenlinie, längs der Rückenkontur in zwei parallelen Streifen und etwas dichter im Peritoneum und in der Stirngegend angeordnet. Der Pigmentstreifen der Seitenlinie setzt sich nach vorn bis zum hinteren Augenrand fort. Der vordere Abschnitt der Schwimmblase ist wesentlich größer als der hintere; er wird von den anliegenden Brustflossen gerade bedeckt. Bald darauf erscheinen beide Hälften der Schwimmblase wieder gleichgroß, sodaß ihr Größenverhältnis anscheinend an keine feste Regel gebunden ist; die Schwanzflosse wächst erheblich in die Länge.

Noch bei 17 mm Länge ist ein niedriger Rest des präanalen Flossensaumes vorhanden, der vorn zwischen den Bauchflossen ansetzt. Die Schwimmblase reicht nach hinten bis unter die Mitte der Rückenflosse.

Die Zahl der Flossenstrahlen und Wirbel beträgt: D: 3 + 9 bis 11; A: 3 + 9 bis 11; V: 1 bis 2 + 8; Vert: 41 bis 42 = 23 + 19. Schlundzähne 6 (5) —5.

Nach Schneider halten sich die jüngeren Plötzen mit Vorliebe in ganz geschützten und sehr flachen Buchten des inneren Scherengürtels auf, und zwar ganz nahe am Ufer, wo das Wasser die höchste Temperatur erreicht, und wo sie beim Fallen des Wassers oft in Uferpfützen zurückbleiben. Hier wurden sie im August in Größen von 15 bis 20 mm mit jungen *Leuciscus erythrophthalmus* zusammen gefangen. Weiter seewärts scheinen nur ältere Stadien vorzukommen.

### **Leuciscus idus L.**

(syn: *Cyprinus idus L.*, *Cypr. microlepidotus Ekstr.*, *Cypr. Orfus L.*, *Cypr. Jeses L.*, *Idus melanotus Hckl.*)

1852. Sundevall, C. J., Öfvers. Kgl. vet. akad. förhandl. 1851. p. 161—64  
Taf. IV, 1—3.

1855. Sundevall, C. J., Kgl. vetenskaps akad. handl. Stockholm. Bd. I, p. 15  
bis 17. pl. III, 7—11.

1887. Ryder, J. A., XIII. report U. S. commission of fish and fisheries f. 1885,  
p. 506, pl. II. Fig. 9.

1900/01. Schneider, G., Acta societatis pro fauna et flora fennica XX. No. 1,  
p. 55. f. u. XXII. No. 4, p. 27.

Der Aland ist in dem größten Teil von Nord-Europa und Nord-Asien im Süßwasser verbreitet. Im Gebiet der Ostsee ist er an den preußischen,

schwedischen und russischen Küsten bis in den baltischen Meerbusen sehr häufig und hält sich im Winter besonders gern in dem tiefen, schwachsalzigen Wasser des inneren Scherengürtels auf. Von hier steigt er Ende April und im Mai in die Binnengewässer auf, um hier in flachem, fließendem Wasser zu laichen. Im Brackwassergebiet laicht er wahrscheinlich nicht. Die nach 14 bis 18 Tagen ausschlüpfenden Larven sind denen von *L. rutilus* sehr ähnlich, mit demselben retortenförmigen, langgestreckten Dotter versehen,

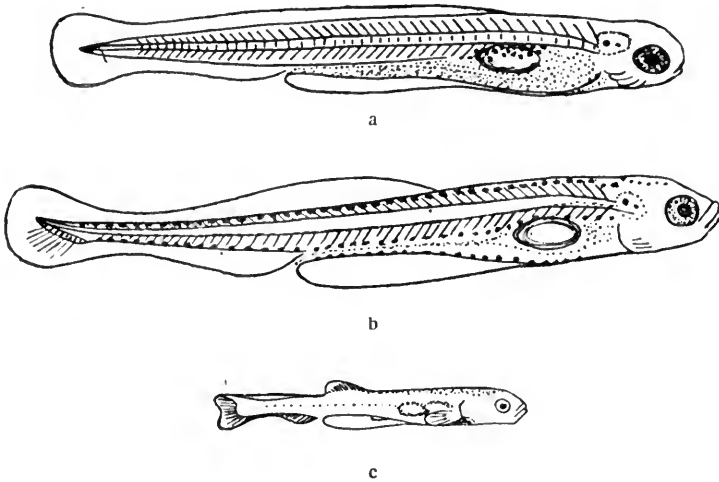


Fig. 128. *Leuciscus idus* L.

- a. Larve vom 6. Tage, 8,5 mm lang, 25. Mai 1855.  
 b. „ 16—20 Tage alt, 10 mm lang, Anfang Juni.  
 c. Jungfisch ca. 6 Wochen alt, 13,5 mm lang, 4. Juli 1855.

a.—c. nach Sundevall.

höchstens ein wenig länger (7,3 mm); einige wenige, schwarze Pigmentpunkte finden sich längs der Seitenlinie und der Körperkonturen. Die Blutzirkulation ist deutlich; die ductus cuvieri umfassen das vordere Ende des Dotters (cf. Ryder l. c.).

Die 8 oder 8,5 mm lange Larve (Fig. a) ist ca. 6 Tage alt; ihr Dotter ist etwas reduziert; eine umfangreiche Schwimmblase und über derselben eine ziemlich dichte Pigmentansammlung ist aufgetreten.

Bei 10 mm Körperlänge (Fig. b), die einem Alter von 16—20 Tagen entspricht, ist der Dotter ziemlich resorbiert; die Schwimmblase ist noch einteilig. Flossenstrahlen sind nur in der hypuralen Anlage der Schwanzflosse erkennbar und außerdem in den Brustflossen. Die Längenzunahme ist im wesentlichen dem postanal Körperabschnitt zugute gekommen. Von Pigmentlinien sind im vorderen Körperabschnitt 4, im hinteren 3 deutlich.

Bei dem 13,5 mm langen Fischchen (Fig. c), welches etwa 6 Wochen alt ist, sind die meisten Strahlen der unpaaren Flossen ausgebildet. Von den

embryonalen Flossensäumen sind aber noch erhebliche Reste vorhanden, namentlich der präanale Saum, neben dem die Anlagen der Bauchflossen erkennbar sind, ist groß.

Die jungen Fischchen verlassen die Laichplätze bisweilen im Juli in einer Größe von 18 bis 20 mm, meist aber erst Ende August, wenn sie 40 bis 50 mm lang sind. Sie suchen dann tieferes Wasser auf.

Die Zahlen für Flossenstrahlen, Wirbel etc. sind bei dieser Art folgende: D: 3 + 8; A: 3 + 10 bis 11; V: 2 + 8 bis 9; Vert: 46 bis 47 = 26 + 20., Schlundzähne: 3,5–5,3 oder 2,5 oder 4,5.

### **Alburnus lucidus Heckel.**

(syn: *Cyprinus alburnus* L., *Aspius alburnus* Agass., *Leuciscus alburnus* C. u. V. *Abramis alburnus* Lindstr.)

1877. Malm, A. W., Göteborgs och Bohusläns Fauna p. 568.

1891. Lilljeborg, W., Sveriges och Norges fauna. Fiskarne III. p. 257.

1900. Schneider, G., Acta societatis pro fauna et flora fennica vol. XX, 1. S. 54 f. Taf. II, 12.

*Alburnus alborella* Hckl. u. Kner (= *Aspius alborella* de Filippi) ist eine häufige Form, die den Ukelei in Südeuropa vertritt. Sie mag hier kurz erwähnt werden, weil F. d. Filippi (Giornale dell'i R. istituto lombardo di scienze, lettere ed arti VI. Milano (1845) 405–426. tav. II. übersetzt in Forrieps Notizen Bd. 38. S. 1–7 u. 17–25, Fig. 7–11) sie bei seinen Studien über die Embryonalentwicklung einiger Süßwasserfische benutzt hat. Aus den von Filippi gegebenen Abbildungen ist ersichtlich, daß der After der auschlüpfenden Larven nicht sehr weit hinter der Körpermitte liegt, und daß der Dotter wie

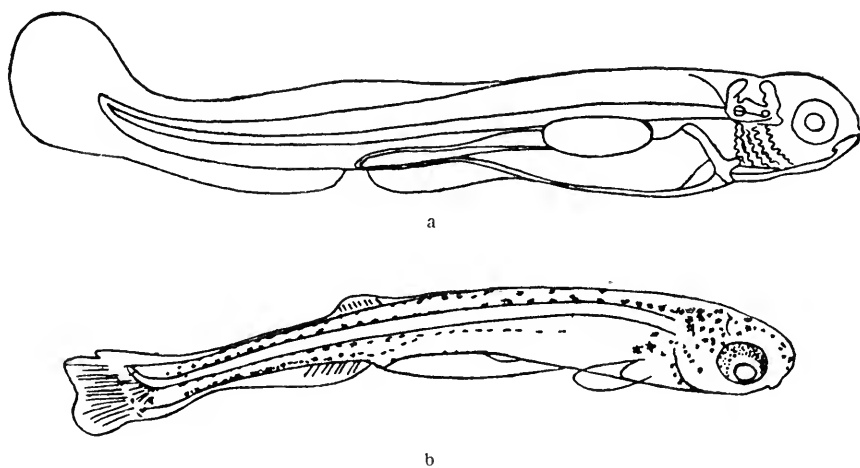


Fig. 129. *Alburnus lucidus* Heckel.

a. Larve von *Alburnus alborella*, ca. 7 Tage alt, nach Filippi.

b. „ „ *Alburnus lucidus* Heckel vom 21. Juli, 11 mm lang, nach Schneider.

bei andern Cypriniden retortenförmig und langgestreckt ist, so daß das zugespitzte Hinterende bis zum After reicht. Quer über dem Vorderende des Dotters verläuft ein großer Gefäßstrang; im Körper der Larve ist das Gefäßnetz wohlentwickelt. Der zunächst schmale präanale Flossensaum wird im Verlauf der Dotterresorption wesentlich breiter. Bei der 7 Tage alten Larve sind Flossenstrahlen anscheinend noch nicht erkennbar (Fig. a); über dem Dotter ist eine langgestreckte zweiteilige Schwimmblase in Ausbildung begriffen mit kleinem vorderem und großem hinterem Abschnitt. Die Brustflossen sind bereits groß und wohlentwickelt.

Der Ukelei ist in Nordeuropa im Süßwasser bis zum 65<sup>o</sup> N. Br. verbreitet; in der Ostsee ist er besonders im östlichen Teil in den Haffen und in den Scheren des baltischen und finnischen Meerbusens häufig, fehlt aber auch im westlichen Teil nicht ganz.

Das Laichen findet Ende Mai und Anfang Juni im flachen Wasser auf steinigem oder sandigem Boden statt, auf dem die Eier festkleben.

Schneider fand am 21. Juli in einer Bucht der finnischen Küste zahlreiche 5,5 bis 12 mm lange junge Larven dieser Art, die durch große Durchsichtigkeit und 4 Reihen kleiner über den Körper hinziehender Pigmentflecke ausgezeichnet waren. Bei den größeren Exemplaren (Fig. b) war die Schwanzflosse schon annähernd endständig geworden und in Rücken- und Afterflosse die Strahlen in Ausbildung begriffen. In dem vorderen Teil des großen präanalen Flossensaumes waren auch die Anlagen der Bauchflossen erkennbar.

Malm fing junge Ukelei in einem Fließchen von Schonen am 14. September (1868); dieselben waren 18—23 mm lang und wurden auf ein Alter von 4 Monaten geschätzt.

Lilljeborg erwähnt hierher gehörige Jungfische aus dem Mälarsee von 20 bis 25 mm Länge. Sie wurden am 5. Oktober gefangen, ihre Flossen waren alle wohlentwickelt, und die Afterflosse besaß die normale Strahlenzahl; Schuppen fehlten aber noch. Bei dem größten Exemplar von 25 mm betrug die Kopflänge 5 mm, die Kopfhöhe 4 mm, der Längen-Durchmesser des Auges 1,3 mm. Im Ganzen war die Körperform etwas mehr langgestreckt und weniger gedrungen als beim älteren Fisch. Die Oberseite des Kopfes, Schnauze und Rücken waren ziemlich dicht mit schwärzlichen Pigmentpunkten bestreut; ein schwarzer Streifen verlief jederseits neben der Wirbelsäule und ein zweiter ähnlicher jederseits längs der Basis der Analflosse, von wo er sich bis zur Schwanzflosse fortsetzte; bisweilen fand sich ein ähnlicher Pigmentstrich auch längs der Bauchkante.

Auch Schneider beobachtete junge ziemlich vollständig ausgebildete Ukelei von 25 bis 30 mm Länge, die im August im Ramsö-Sunde gefangen wurden und durch schlanke Form und starke Pigmentierung ausgezeichnet waren; er hält sie für einjährige Fischchen.

Flossenstrahlen und Wirbelzahl des Ukelei entsprechen der Formel: D: 2 bis 3 + 7 bis 9; A: 3 + 16 bis 20; V: 2 + 7 bis 8; Vert: 42 bis 44. Schlundzähne: 2,5—5,2.

## Fam. Salmonidae.

Nur eine kleine Zahl von lachsartigen Fischen laicht im Meere; obwohl manche Arten der Gattung *Salmo* die längste Zeit ihres Lebens im Meere zubringen, so gehen sie doch zum Laichen ins Süßwasser, und die frühen Jugendformen werden im Meere nicht angetroffen. Dies gilt wahrscheinlich auch für den Stint und manche *Coregonus*-Arten. Andere Coregonen sowie die Aesche, *Thymallus vulgaris*, verlassen das Süßwassergebiet wenig oder überhaupt nicht. Übrigens ist auch von den im Süßwasser vorkommenden Entwicklungsformen der Salmoniden wenig beschrieben. Von Werken, die hierher gehörige Abbildungen enthalten, seien folgende genannt.

1842. Vogt, C., Embryologie des Salmones (erschieden als 2. Lieferung v. L. Agassiz's Hist. nat. d. poissons d'eau douce) Neuchatel (behandelt *Coregonus Palaea* Cuv.)
1855. Sundevall, C. J., Kgl. Svenska vet. akad. handl. Stockholm. Bd. I. p. 22 f. tav. V, 1—4. (Larven von *Coregonus oxyrhynchus* Nilss.)
1886. Cunningham, J. T., Transact. Roy. soc. Edinburgh. vol. XXXIII, p. 98, pl. I, 4. (*Salmo levenensis*.)
1890. McIntosh, W. C. u. E. E. Prince, Transact. Roy. soc. of Edinburgh. vol. 35. pt. III. p. 886 ff. pl. XXII, 4—11. (*Salmo salar*.)
1908. Seligo, A., Mitteil. d. westpreuß. Fischereivereins Bd. XX, 4. Fig. 2--5. (Larven von *Coregonus albula* L.)

### **Osmerus eperlanus L.**

(syn: *Salmo eperlanus* L., *Atherina mordax* Mitch., *Osmerus mordax*\*) Gill, *Salmo spirinchus* Pall., *Osm. viridescens* Les.)

1855. Sundevall, C. J., Kgl. Svenska vet. akad. handl. Stockholm. Bd. I p. 24, pl. V Fig. 5, 5 b u. c.
1886. Cunningham, J. T., Transact. Roy. soc. of Edinburgh. vol. 33. pt. 1. p. 98 f. pl. I, 5, 6. (Eier.)

---

\*) Anm.: A. Agassiz hat in Proceed. Americ. acad. arts a. sciences XVII. (1882) p. 297 pl. XII. Entwicklungsformen von *Osm. mordax* beschrieben, die aus planktonischen Eiern stammen sollen; die jüngsten aus solchen Eiern gezüchteten Larven sind aber bestimmt nicht *Osmerus*, sondern anscheinend *Clupea spec.*; über die als *O. mordax* bezeichneten älteren Stadien, welche Agassiz abbildet, läßt sich nichts Sicheres sagen.

- 1888/90. Hoek, P. P. C., Tijdschrift d. Nederlandsche dierkund. vereeniging. Leiden. Suppl. deel II. p. 97—103; 276—285. pl. III. und Ebenda 2. ser. Bd. III. p. 47—52. pl. III.
1894. Ehrenbaum, E., Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland. Bd. I. S. 39—54 Taf. I.

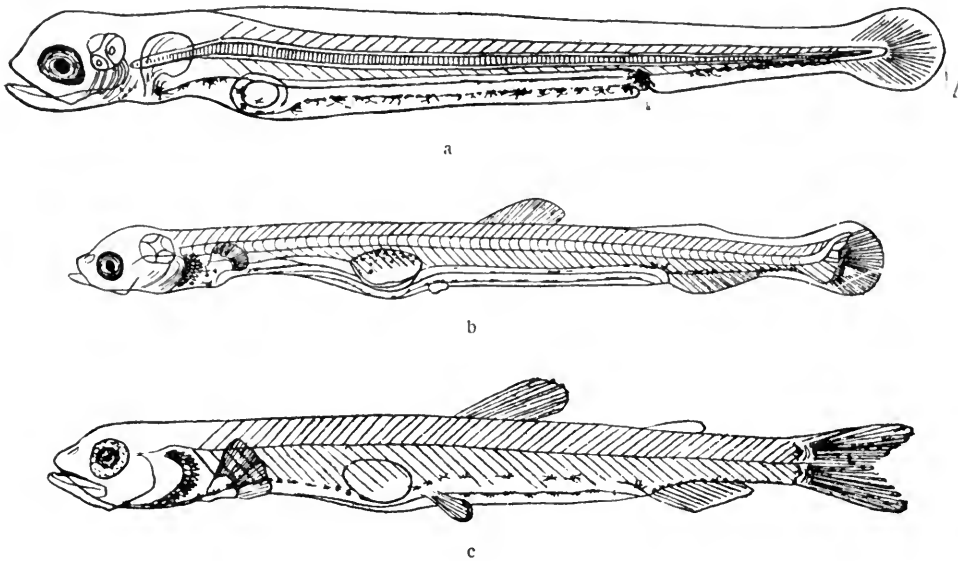


Fig. 130. *Osmerus eperlanus* L.

- a. Larve 6 Tage alt, vom 24. April, Elbe, ca. 6,3 mm lang.  
 b. „ vom 27. Mai, Elbe, 15,5 mm lang.  
 c. Jungfisch, vom 17. Juni, Elbe, 28 mm lang.  
 a.—c. nach Ehrenbaum.

Der Stint besitzt eine weite Verbreitung in den westlichen und östlichen Küsten-Gewässern des Nord-Atlantik sowie auch in den benachbarten Binnengewässern. In Nordeuropa ist er an vielen Orten im Brackwassergebiet der Küsten häufig und zieht von hier aus ins angrenzende Süßwasser zum Laichen. Doch ist kaum zu bezweifeln, daß er auch im schwach salzigen Wasser laicht, z. B. in der Zuidersee nach Hoek. Im Ostseegebiet ist er an der preußischen Küste häufig und wird auch in den finnischen und schwedischen Scheren sowie im bottnischen Meerbusen gefangen.

Das Laichen findet besonders im März und April statt. Die Eier kleben, sind etwa 0,90 mm groß (in der Elbe), enthalten zahlreiche allmählich verschmelzende Ölkügelchen und entwickeln sich in 4 oder 5 Wochen.

Die ausschlüpfende Larve des Elbstints ist 5,5 bis 6 mm lang, glashell, mit tiefschwarzen Augen und spärlichem schwarzem Pigment auf dem Dotterrest, auf der Unterseite des Darms, über dem After und an der Basis

des postanalen Flossensaumes. Der After liegt im letzten Körperdrittel. Farbiges Blut ist noch nicht vorhanden; die Brustflossen sind groß; die Mundöffnung ist unterständig, mit sehr feinen Zähnen am vorderen Rande; die Chorda ist einzeilig.

Die sechstägige Larve, etwa 6,5 mm lang (Fig. a), zeigt von dem Dotter mit der Ölkugel nur noch einen Rest, der Kopf hat eine wesentlich veränderte Form, insofern, als der Unterkiefer in die Länge gewachsen und der Mund endständig geworden ist. In den Brustflossen sind nur erst embryonale Strahlen entwickelt. Bald darauf werden auch in den unpaaren Flossen — unter Vorantritt der hypuralen Anlage der Schwanzflosse — Strahlen ausgebildet, und bei der 15 mm langen Larve (Fig. b) sind alle unpaaren Flossen, mit Ausnahme der Fettflosse, bereits wohlentwickelt; letztere markiert sich durch eine Wölbung des in seinem vorderen Teil bereits geschwundenen dorsalen Flossensaums. Etwas vor der Rückenflosse sind zu beiden Seiten des sehr langen und weit nach vorn reichenden präanaln Flossensaumes die Anlagen der Bauchflossen sichtbar. Dicht davor — etwa über der Mitte des Darmes — ist eine sehr umfangreiche und stark gewölbte Schwimmblase zur Ausbildung gelangt, die in ihrem dorsalen Teil zahlreiche schwarze Chromatophoren enthält. Im Übrigen ist die Pigmentierung ziemlich unverändert; sie beschränkt sich auf eine Anzahl schwarzer Sternchen in der Kehlgegend, im Verlauf des Darmes und an der Basis der After- und der Schwanzflosse.

Bei dem Jungfisch von 28 mm Länge, der ebenso glashell ist wie die früheren Entwicklungsstadien, ist die Gestalt des ausgebildeten Fisches fast vollkommen erreicht (Fig. c). Von Flossensäumen persistiert nur der präanale in ansehnlicher Länge. Die Insertion der Bauchflosse, die auch schon Strahlen enthält, ist derjenigen der Rückenflosse etwas näher gerückt. Die Fettflosse hat ebenso wie die anderen unpaaren Flossen ihre definitive Form und Stellung. Das schwarze Pigment ist namentlich an der Basis der Schwanzflosse vermehrt und hat sich von da über die ganze Flosse ausgebreitet. Die starke Wölbung der Schwimmblase schimmert noch immer deutlich durch die Leibeswand hindurch. Der Kiemendeckel, der während der ganzen Entwicklungszeit auffallend kurz ist und einen großen Teil der Kiemen frei läßt, bedeckt auch jetzt noch nicht die Kiemenhöhle vollständig.

In der zweiten Hälfte des Juli sind die jungen Stint auf der Elbe 22 bis 36 mm lang; sie besitzen auch dorsal etwas Pigment, besonders an der Schnauzenspitze, über dem Großhirn und zwischen Rücken und Schwanzflosse.

Die August-Larven von 32—44 mm Länge haben noch keine Schuppen, sind aber weniger durchsichtig als früher. Die Schuppen fangen bei 45—50 mm Länge an sich zu entwickeln, sind aber erst bei 50—60 mm vollkommen deutlich. Diese Größe wird im Herbst des ersten Lebensjahres erreicht.

Die Zahl der Flossenstrahlen und Wirbel beträgt: D: (2) 3 + 7 bis 9; A: (2) 3 + 10 bis 14; V: 1 bis 2 + 7; Vert: 60—62 = 40 + 22.

**Mallotus villosus O. F. Müll.**

(syn: *Salmo eperlanus* Müll., *Clupea villosa* Müll., *Salmo arcticus* Fabr.,  
*Osmerus arcticus* Nilss., *Mallotus arcticus* Kr., *Salmo groenlandicus* Bl.,  
*S. socialis* Pall., *Osm. microdon* C. u. V.)

1879. Sars, G. O., Loddefisket ved Finmarken; Indberetn. departm. f. d. Indre p. 11.  
 1898. Holt, E. W. L., Proceed. zool. soc. of London p. 562 ff. pl. XLVII, 9—11.  
 1903. Collett, R., Christiania vid. selsk. forhandl. f. 1903 Nr. 9. p. 152—154.  
 1906. Schmidt, Johs. Meddelelser fr. kommiss. f. havundersøgelser. serie  
 fiskeri. Bd. II. Nr. 4. p. 16—18. pl. I, 24—28.

Die Lodde ist im arktischen Gebiet des Nordatlantik sowohl auf der amerikanischen wie der europäischen Seite weit verbreitet. In ungeheuren Scharen tritt sie regelmäßig bei Neufundland, Island, Finmarken u. a. a. O. auf; auch im Nordpazifik fehlt sie nicht.

Die Laichzeit dauert in Finmarken (nach Collett) vom April bis zum Juni. Das Laichen findet in Buchten und Fjorden, vielfach auf geringerer Tiefe, statt, aber auch auf 70 bis 90 m Tiefe und gewöhnlich auf Sandgrund, wo die ca. 1 mm großen rötlichgelben Eier in dichten Massen kleben.

Junge kürzlich geborene Larven von ca. 7 mm Länge, welche ich durch Herrn Breitfuß von der Murmanküste erhielt, haben noch einen sehr

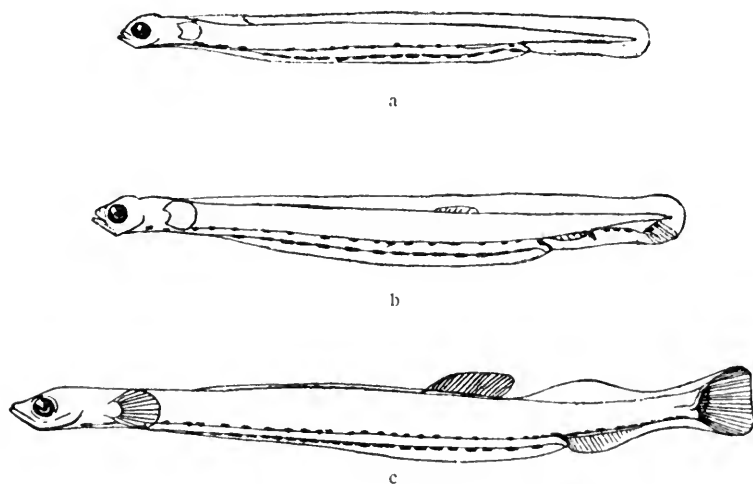


Fig. 131. *Mallotus villosus* O. F. Müll.

- a. Larve vom 24,5. 04, 8 mm lang; Südisland 60 m Tiefe.  
 b. " " 24,5. 04, 14 " " " 60 " "  
 c. " " 27,6. 04, 23 " " Westisland 79 m Tiefe.  
 a. - c. nach Schmidt.



erheblichen Dotterrest, welcher im vorderen Drittel des Körperabschnitts: Schultergürtel bis After, liegt. Der After liegt im letzten Viertel der Gesamtkörperlänge, also sehr weit nach hinten. Die Pigmentierung besteht in einer Anzahl zarter schwarzer Chromatophoren, welche alle in der ventralen Körperhälfte liegen. Eine feine Pigmentlinie zieht sich an der ventralen Körperkante entlang vom Dotterrest — mit einer kleinen Unterbrechung hinter dem After — bis zur Schwanzspitze nach vorn. zu; vom Dotterrest bis zur Kehle ist dieses Pigment in einer Doppellinie geordnet; außerdem finden sich sehr spärliche Chromatophoren auf der Oberseite des Darms und eine größere Ansammlung über dem After.

Die von Schmidt abgebildeten Stadien von 8 bis 10 mm Länge, bei denen der Dotter bereits geschwunden war (Fig. a), zeigen in der Pigmentierung denselben Charakter; doch sind die Chromatophoren vielfach schon größer und auffälliger.

Dasselbe gilt von dem 14 mm langen Stadium (Fig. b), doch sind hier bereits die Anlage der hypuralen Schwanzflosse und eine Anzahl Flossenträger der Rücken- und der After-Flosse erkennbar. Bald darauf (bei 17 mm) erscheinen auch die ersten Strahlen dieser Flossen, und die Lage der Fettflosse ist durch eine entsprechende Wölbung des dorsalen Flossensaumes angedeutet.

Bei 23 mm Länge (Fig. c) hat die Ausbildung der unpaaren Flossen erhebliche Fortschritte gemacht; die Schwanzflosse ist schon endständig geworden, und an ihrer Basis ist ziemlich reichlich Pigment zur Ausbildung gelangt. Im übrigen ist die Anordnung des Pigments unverändert geblieben. Von den Flossensäumen sind überall erhebliche Reste vorhanden. Dieselben schwinden aber in der nächsten Zeit noch weiter, und bei 27 mm Länge ist nur noch der präanale Saum und kleine Teile an der Basis der Schwanzflosse erhalten. Inzwischen sind die Bauchflossenanlagen als sehr kleine Knospen erschienen. In der Schwanzflosse ist der ventrale Abschnitt deutlich etwas größer als der dorsale. Die Kopfform ist sehr charakteristisch zugespitzt.

Die Zahl der Körpersegmente beträgt  $48 + 23$ , während sie sich beim Hering, dessen Larven ja in mancher Beziehung ähnlich sind, nur auf 51 bis 58 bezieht.

Die Zahlen der Flossenstrahlen und Wirbel sind folgende: D: (2)  $3 + 10$  bis 13; A: 3 bis 4 (5)  $+ (16)$  17 bis 20; Vert: 65 bis 70 =  $41 + 24$ .

### **Argentina silus Ascan.**

(syn: *Salmo silus* Asc., *Coregonus silus* Cuv., *Acantholepis silus* Krøyer., *Salmo immaculatus* Müll., *Silus ascanii* Reinh., *Argentina syrtensium* Br. Goode a. Bean.)

1898. Holt, E. W. L., Proceed. zool. soc. of London. p. 560 f. pl. XLVII. Fig. 8.

1903. Collett, R., Christiania vidensk. selsk. forhandl. f. 1903. Nr. 9 p. 165—168.

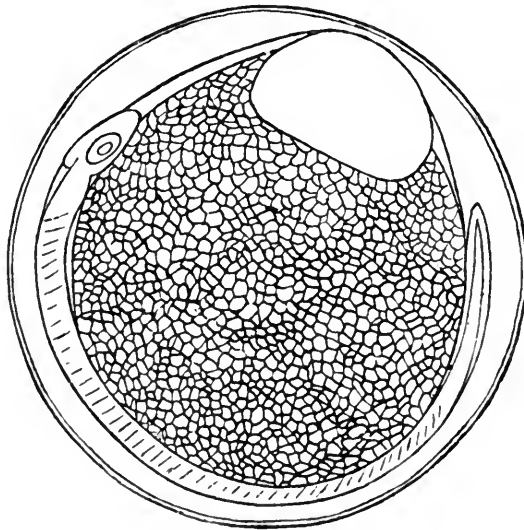
1906. Schmidt, Johs., Meddelelser fr. kommiss. f. havundersøgelser; serie fiskeri. Bd. II. Nr. 4. p. 1—16. pl. I, 1—13 u. II.

Die größere der beiden *Argentina*-Arten kommt in den tiefen — aber nicht den tiefsten — Teilen des Atlantik vor auf 80 bis 600 Faden Tiefe und mehr, vor der amerikanischen sowohl wie vor der europäischen Küste; besonders in der norwegischen Rinne, bei den Färöer, Island u. a. a. O. Südwärts scheint die Verbreitung über den 50<sup>o</sup> n. Br. nicht sehr weit hinauszugehen.

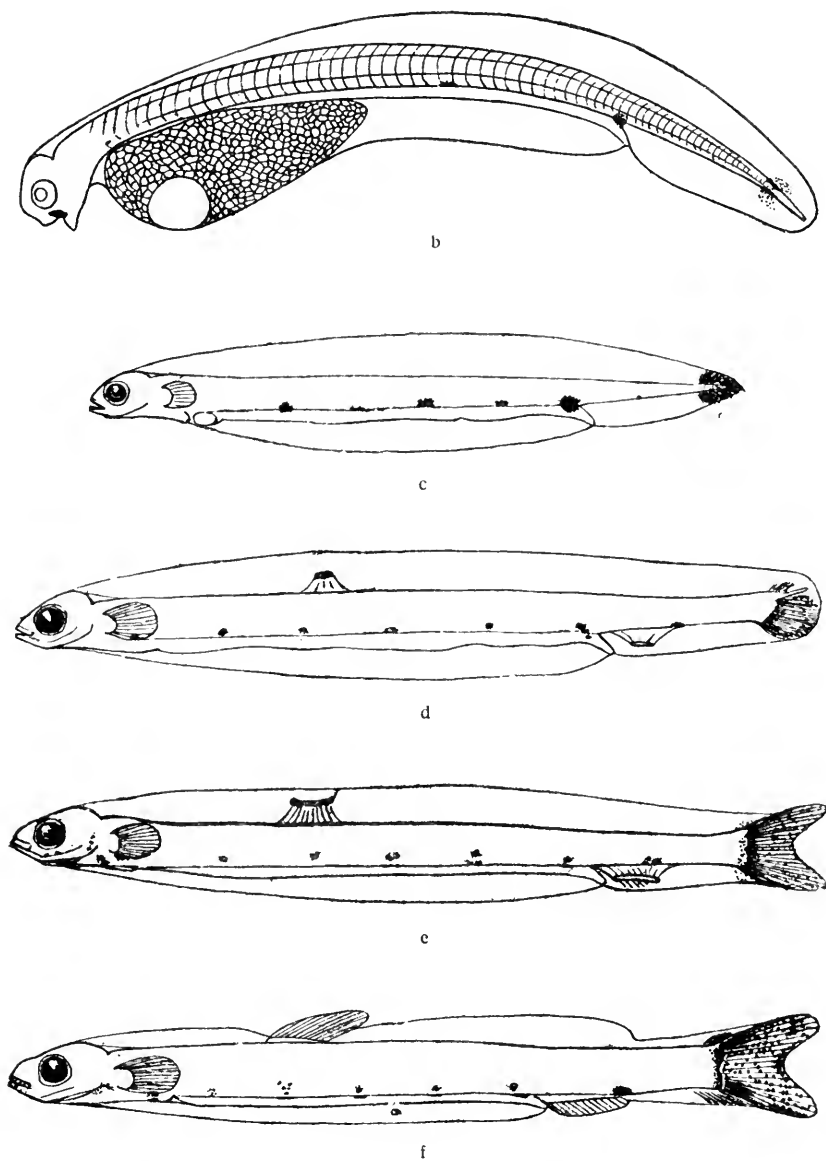
Nach den von Schmidt beobachteten Eiern zu schließen, fällt die Laichzeit in die Sommermonate Juni bis September, doch haben wir mit dem Poseidon im Skagerrak auch Ende Februar solche Eier gefangen. Die Eier sind planktonisch, aber bathypelagisch, und werden in den höheren Wasserschichten selten angetroffen; im Skagerrak fand Schmidt die ersten Eier in 50 m Tiefe, die meisten aber — über 900 Stück — in 700 m Tiefe. Sie sind wasserhell, sehr groß, nämlich 3 bis 3,5 mm im Durchmesser, mit einer farblosen oder zart rötlichen, meist abgeflachten, selten gespaltenen Ölkugel von 0,95 bis 1,16 mm Durchmesser. Der Dotter hat eine blasige Struktur und füllt zunächst die Eihaut ganz aus, um erst später für einen perivitellinen Raum Platz zu lassen (Fig. a).

Die ausschlüpfende Larve, die etwa 6 bis 9, meist 7,5 mm lang ist, entbehrt vollkommen des Pigments, auch in den Augen; ihr Dotter ist sehr umfangreich, die große Ölkugel liegt in der Mitte des ventralen Dotterrandes. Der ziemlich weit hinten ausmündende After liegt etwa in der Mitte des breiten, ventralen Flossensaumes. Mit einiger Sicherheit lassen sich 47+20 Körpersegmente zählen.

Während der ersten Tage der Entwicklung streckt sich die Larve ganz erheblich, und indem sie sich unter langsamer Reduktion des Dotters auf 12 mm verlängert (Fig. b), erscheinen der Reihe nach folgende, allmählich an



a

Fig. 132. *Argentina silus* Ascan.

- a. Ei mit Embryo, v. 25. 7. 06, aus d. Skagerrak in 520 m Tiefe. Durchmesser 3,24 mm.  
 b. Larve von 12 mm Länge, v. 30. 5. 05, SW. der Färöer bei 59° 49' N. u. 8° 58' W., über 1150 m Tiefe.  
 c. Larve von 17 mm Länge, v. 8. 6. 05, NW. der Hebriden bei 57° 52' N. u. 9° 53' W., über 1000—1500 m Tiefe.  
 d. Larve von 28 mm Länge, v. 25. 7. 05, W. der Färöer, über 500 m Tiefe.  
 e. " " 35,5 " " " 31. 8. 04, SW. von Island, " 124 m "  
 f. " " 45 " " " 30. 8. 05, NW. der Hebriden, über 1900 m Tiefe.  
 a.—f. nur mit schwarzem, ohne farbiges Pigment, nach Schmidt.

Intensität zunehmende schwarze Pigmentgruppen: 1) in der Umgebung des Afters, namentlich über demselben, 2) auf beiden Seiten der Urochorda, kurz vor der äußersten Spitze auf die Flossensäume ausstrahlend, 3) über der Mitte des Enddarms, 4) im Auge, und zwar zunächst ganz schwach.

Selbst bei der 17 mm langen Larve (Fig. c) ist noch ein letzter kleiner Dotterrest sichtbar. Das Pigment ist wesentlich intensiver geworden, namentlich in der Schwanzflosse, die bis zur äußersten Spitze in schwarz getaucht ist. Neu hinzugetreten sind eine größere und 3 kleinere Pigmentgruppen, welche auf der Oberseite des Darms in gleichmäßigen Abständen verteilt sind, so zwar, daß die vorderste vor dem kleinen Dotterrest liegt. Auch in der Mitte zwischen After und Schwanzspitze ist ein zarter Pigmentstern im Erscheinen begriffen.

Bei der 28 mm langen Larve (Fig. d) haben diese 8 Pigmentgruppen sich weiter entwickelt. Die Chromatophoren der äußersten Schwanzspitze haben sich jetzt längs der Strahlen der in Entwicklung begriffenen Schwanzflosse geordnet. In der Region der Rücken- und der Afterflosse bereitet sich die Ausbildung der Flossenstrahlenträger vor, was an einer gewissen von der Mitte des Flossensaums ausgehenden Opacität zu erkennen ist. Die erste Entwicklung dieser Flossen erfolgt also hier nicht — wie bei anderen Fischen — in unmittelbarer Verbindung mit dem Körper. In den Brustflossen sind 18 Strahlen mehr oder weniger deutlich entwickelt.

Bei der 35 mm langen Larve (Fig. e) haben After- und Rückenflosse weitere Fortschritte gemacht, obwohl ihnen Strahlen noch fehlen; dagegen ist die Schwanzflosse in definitiver Form und Stellung vorhanden. Die breiten embryonalen Flossensäume sind noch in ihrem ganzen Umfang erhalten. Die Pigmentanordnung ist dieselbe geblieben.

Bei der Larve von 45 mm Länge (Fig. f) sind die Strahlen der Rücken- und der Afterflosse größtenteils ausgebildet. Die Schwanzflosse zeigt eine eigentümliche Vergrößerung durch einige auf der dorsalen wie auch der ventralen Seite an ihrer Ansatzstelle hinzugetretene kurze Strahlen. Die Pigmentierung der Schwanzflosse ist reicher geworden. Alle Pigmentgruppen mit Ausnahme der postanalen sind paarig.

Die Anlage der Bauchflossen — unter der hinteren Hälfte der Rückenflosse — ist erst bei 50 mm Körperlänge erkennbar. Indessen sind die Flossensäume, auch der präanale und der prädorsale Teil, selbst bei dieser Größe noch vollständig und in erheblicher Breite erhalten. Der Umstand, daß selbst bei der stattlichen Länge von 5 cm das Larvenkleid noch erhalten ist, bildet ein verlässliches Unterscheidungsmerkmal gegenüber der verwandten *A. sphyraena*, die bei gleicher Größe schon den Charakter der Jugendform trägt und auch Silberglanz besitzt.

Die Zahl der Flossenstrahlen und Wirbel beträgt: D: 2 + 9 bis 10; A: 3 bis 4 + 10 bis 12; Vert: 65 bis 68 (= 47 + 20).

**Argentina sphyraena L.**

(syn: *Arg. silus* Nilss., *Osmerus hebridicus* Yarr., *Arg. Cuvieri* Cuv. u. Val., *Goniosoma argentinum* Costa, *Arg. decagon* Clarke.)

1895. Holt, E. W. L., Scient. transact. Roy. Dublin soc. 2. s. vol. V. p. 509 f. Fig. J.

1903. Collett, R., Christiania vidensk. selsk. forhandl. f. 1903 No. 9. p. 163—65.

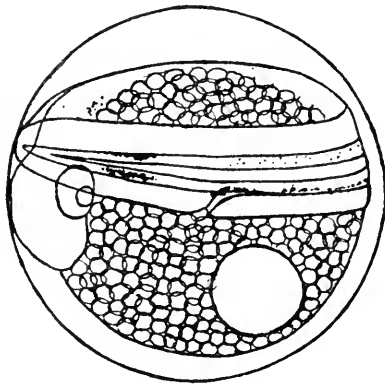
1906. Schmidt, Joh., Meddelelser fr. kommiss. f. havundersøgels. serie fiskeri.

Bd. II. No. 4 p. 10—16 pl. I, 14—23.

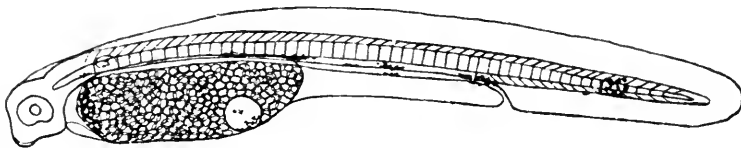
*A. sphyraena*, der kleinere Verwandte von *A. silus*, charakterisiert sich als etwas südlichere Form, die im allgemeinen in weniger großen Tiefen lebt. Sie kommt an den Küsten Norwegens, in der nördlichen Nordsee, an den atlantischen Küsten von ganz West-Europa und im Mittelmeer vor.

Die Angaben über die Laichzeit gehen etwas auseinander, wahrscheinlich aber fällt dieselbe in der nördlichen Nordsee ebenso wie im Mittelmeer hauptsächlich in die Frühjahrsmonate.

Die reifen Eier sind bisher nicht beschrieben; doch erwähnt Schmidt eine Nachricht des Dr. Damas, wonach der Dampfer Michael Sars die Eier in norwegischen Gewässern fing. Ich selbst habe 6 Stück zweifellos hierher



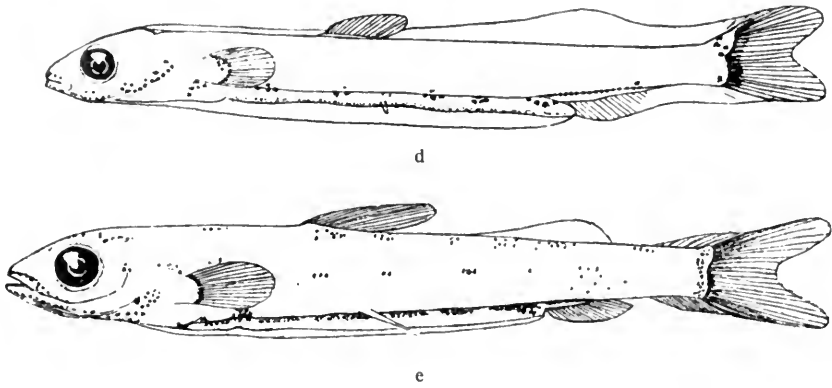
a



b



c

Fig. 133. *Argentina sphyraena* L.

- a. Ei vom 9. April 06; Durchmesser 1,76 mm. Ostrand der Vikingbank in der nördlichen Nordsee. 105 m Tiefe.
- b. Larve aus solchem Ei, 7,6 mm lang.  
a. und b. Originale.
- c. Larve von 15 mm Länge, vom 23. Juli 05; westlich der Shetlands-Inseln, über 157 m Tiefe.
- d. Larve von 27,5 mm Länge, vom 31. Mai 05; zwischen Färöer und Hebriden, über 100 m Tiefe.
- e. Jungfisch von 38,5 mm Länge; vom 31. Mai 05. Ebenda.  
c.—e. nach Schmidt.

gehörige Eier am 12. April 1906 in der nördlichen Nordsee am Ostrand der Vikingbank ( $60^{\circ} 32' N$   $2^{\circ} 49' O$ ) über 105 m Tiefe, feiner gelber Sand, mit verschiedenen in der Tiefe fischenden Planktonnetzen erbeutet. Die Eier schweben offenbar in mäßiger Tiefe; doch fehlen sie vielleicht auch in den oberflächlichen Wasserschichten nicht ganz. Die Eier sind in bezug auf Durchsichtigkeit und Beschaffenheit des segmentierten Dotters denen von *A. silus* ähnlich; sie sind aber nur 1,70 bis 1,85 mm im Durchmesser groß und haben eine Ölkugel von 0,37 bis 0,47 mm Größe (Fig. a).

Alle Entwicklungsstufen von *A. sphyraena* haben die Eigentümlichkeit, daß sie den entsprechenden Stadien von *A. silus* um einiges voraus sind, sowohl in der Ausbildung des Pigments wie in der der Flossen u. a. m. Schon im Ei erscheint eine Anzahl schwarzer Pigmentgruppen. Die Anordnung derselben zeigt sich bei der eben ausgeschlüpften Larve (Fig. b), welche die außerordentliche Länge von 7,6 mm besitzt, wovon 2,2 mm auf den postanalen Körperabschnitt entfallen. Folgende Pigmentgruppen scheinen charakteristisch zu sein: eine größere Ansammlung im vordersten Teil des Dotters; einzeln verstreute Chromatophoren in der Umhüllung der Ölkugel; ein sehr ausgeprägtes Querband auf der Mitte des postanalen Körperabschnitts; endlich drei größere und etwa 4 kleinere Gruppen längs des ganzen Darmverlaufes angeordnet, so daß die größeren auf die hintere Darmhälfte beschränkt sind. Man kann frühzeitig etwa 36 präanale und 17 bis 19 postanale Körpersegmente unterscheiden.

Die jüngste von Schmidt abgebildete Larve, welche noch einen Dotterrest besitzt, ist etwa eben so groß wie die vorige; auch ihr fehlt noch das Augen-

pigment, dagegen ist auf dem postanalen Körperabschnitt eine kleine intermediäre Pigmentgruppe neu aufgetreten.

Bei 11 mm Totallänge ist auch das Augenpigment ausgebildet, bei 13 mm beginnt die hypurale Anlage der Schwanzflosse hervorzutreten; in dem präanaln Körperabschnitt sind im ganzen etwa 7 größere und kleinere Pigmentgruppen unterscheidbar, postanal zwei, deren letzte die Urochorda deutlicher frei läßt als bei *A. silus*.

Bei 15 mm Länge (Fig. c) ist die Urochorda schon leicht aufgebogen; zwischen den deutlicher gewordenen Strahlen der Schwanzflosse ist Pigment sichtbar. Rücken- und Afterflosse sind als zarte Anlagen in der Mitte der Flossensäume erkennbar, ohne direkten Zusammenhang mit dem Körper selbst (wie bei *A. silus*).

Bei ca. 20 mm Länge hat die Schwanzflosse in ihrer Entwicklung erhebliche Fortschritte gemacht und ist nahezu endständig geworden; in den andern unpaaren Flossen sind nur erst die Flossenträger deutlich, nicht aber die Strahlen selbst. Die Vereinigung dieser Flossenträger mit dem Körper vollzieht sich bei etwa 23 mm Länge; zugleich erscheinen zarte Flossenstrahlen. Auf den Flossenträgern der Analflosse treten feine Pigmentpunkte hervor. Die Zahl der Pigmentgruppen auf dem Darm ist auf 9 vermehrt. Dieselben sind nicht in so gleichmäßigen Abständen angeordnet wie bei *Arg. silus*.

Das 27 mm lange Fischchen (Fig. d) hat eine symmetrische und tief eingeschnittene Schwanzflosse mit 19 Flossenstrahlen und ca. 4 schwächeren Strahlen oben und unten an der Basis der Flosse. Rückenflosse und Afterflosse haben wohl ausgebildete Strahlen und heben sich scharf aus den Flossensäumen heraus, die im übrigen noch vollständig erhalten, obwohl in ihrer vorderen dorsalen Hälfte bereits sehr niedrig sind, und in einer Erhebung die Lage der späteren Fettflosse erkennen lassen. Unter der hinteren Hälfte der Rückenflosse ist die Anlage der Bauchflossen sichtbar. Die Pigmentgruppen sind zum Teil mehr in die Tiefe gerückt, die vorderste, auf dem Kiemendeckel, liegt etwas höher als die anderen.

Bei dem Jungfisch von 38 mm Länge (Fig. e) sind die embryonalen Flossensäume größtenteils geschwunden; der verbliebene Rest bildet sich zur Fettflosse um. Die larvale Pigmentierung ist kaum noch erkennbar. Der Darm ist fast in seiner ganzen Länge von Pigment überlagert. Die Basis und die Wurzel der Schwanzflosse besitzen Pigment, ebenso die Basis der Analflosse, der Brustflossen, die Kehlgegend und die Kiefer. Auch auf den Seiten des Fischchens, das mit 50 mm Länge schon Silberglanz besitzt, sind zarte Pigmentgruppen zahlreich verstreut.

Die Zahl der Flossenstrahlen beträgt: D: 1 bis 3 + 8; A: 2 bis 3 + 10, die Zahl der Wirbel: Vert: 50 bis 53 = 33 + 18 (Malm.).

## Fam. Scopelidae.

Von den artenreichen Gattungen *Myctophum* und *Scopelus* sind im Nordatlantik nördlich vom 50. Breitengrade bisher nur eine kleine Zahl von Repräsentanten nachgewiesen, die von Holt und Byrne (Fisheries Ireland sci. invest. 1905 II. (1906) p. 4 u. 5) aufgeführt sind. Dieselben Autoren haben auch eine Anzahl Larvenstadien von Scopeliden — allerdings aus dem Plankton der Biskaya stammend (Transact. Linnean soc. 2. s. zool. vol. X, pt. 7. (1907) p. 197 ff.) — beschrieben und abgebildet, jedoch ohne dieselben bestimmten Arten zuweisen zu können. Bemerkenswert ist, daß unter diesen Entwicklungs-

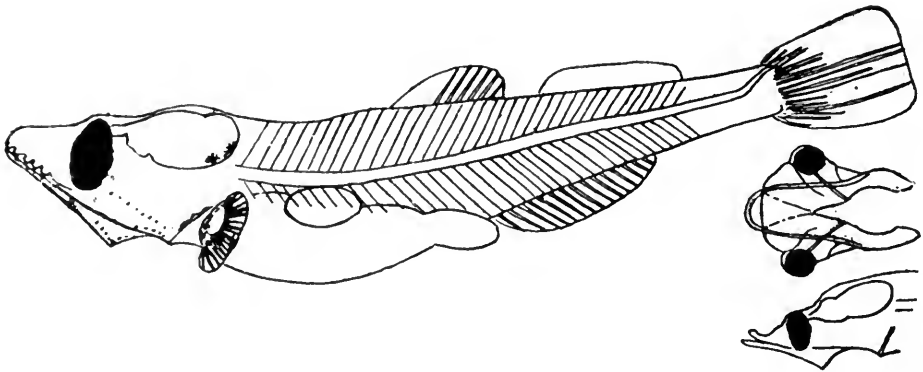


Fig. 134. Stieläugige Scopeliden-Larve von 12 mm Länge aus der Biscaya mit zwei Ansichten des Kopfes einer gleichartigen jüngeren Larve von 9 mm.

formen sich auch eine Art befindet, deren jüngste Stadien (bis etwa zu 9 mm Länge) eigentümlich stieläugig sind; Holt und Byrne bezeichnen sie als „*periscope larva*“ (s. Fig. 134) und auch Lo Bianco (Mitteil. zool. Station Neapel XVI (1903) p. 109. pl. VIII. Fig. 17) hat eine ähnliche stieläugige Scopeliden-Larve aus dem Mittelmeer abgebildet. Holt und Byrne bemerken indessen mit Recht, daß der Stieläugigkeit der Larven nur ein sehr begrenzter klassifikatorischer Wert beizumessen ist, da sie auch bei Larven anderer Familien vorkommt. Auch eine von denselben Autoren aus der Biskaya beschriebene Form, deren große Augen in eigentümlicher Weise nach vorn gerichtet sind — daher „*praescope larva*“ genannt — verdient erwähnt zu werden (Linnean soc. l. c. Fig. 2 und 3); sie stammt wahrscheinlich von einer Art der Gattung *Gonostoma* ab. Die beobachteten Exemplare waren 9 bis 15 mm groß und langgestreckt.



**Myctophum glaciale Reinh.**

(syn: *Scopelus glacialis* Reinh., *Scopelus mülleri* Gill, *Benthosema mülleri* Goode a. Bean, *Scopelus scoticus* Gthr.?)

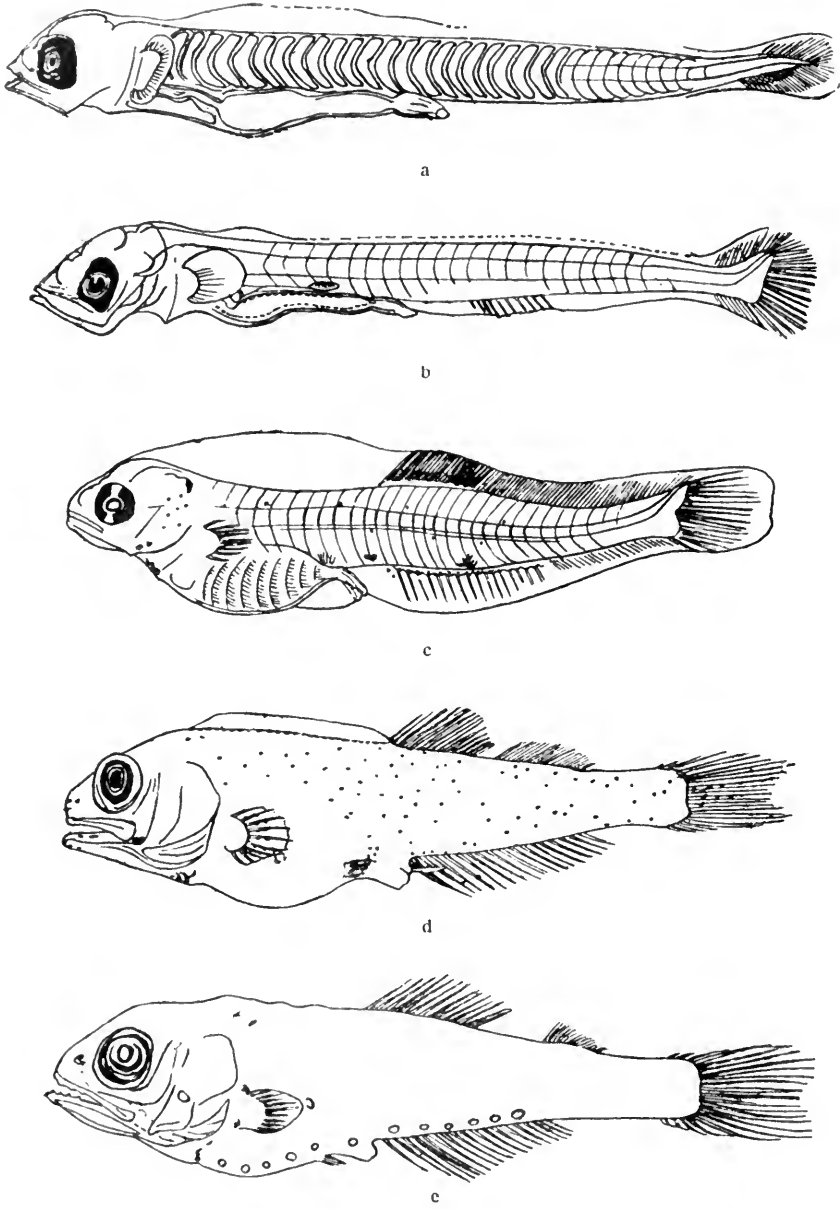
1889. Günther, A., Challenger report. zool. pt. LXXVIII. vol. 31. p. 31.  
 1898. Holt, E. W. L., Proceed. zool. soc. of London p. 552 ff. pl. XLVI, 1—5  
 XLVII, 6, 7.  
 1907. Holt, E. W. L. a. L. W. Byrne, Transact. Linnean soc. 2. s. zool. vol. X.  
 pt. 7. p. 197.

Diese Art ist im nördlichen Teil des Nordatlantik anscheinend nicht so selten wie früher angenommen wurde. An den norwegischen und britischen Küsten sind nur einige Exemplare beobachtet, zahlreichere aber auf der amerikanischen Seite südwärts bis Südkarolina; auch bei Grönland, Spitzbergen, Island und den Färöer sowie auch in der Biskaya und im Mittelmeer ist diese Art anscheinend nicht selten.

Über die Laichzeit und über die Beschaffenheit der Eier ist nichts bekannt. Aber Holt hat eine ziemlich vollständige Reihe von Larvenstadien beschrieben und abgebildet, die im Färö-Kanal gefangen wurden.

Die jüngsten dieser Larven waren ca. 5 und 7 mm lang (Fig. a und b). Bei ihnen liegt der After etwa in der Mitte des Körpers oder dicht dahinter. Der Darm verläuft ganz gerade und hat bei der größeren der beiden Larven eine magenartige Erweiterung. Bei dem jüngeren Exemplar scheint über der Mitte des Darms eine kleine Schwimmblase mit aufgelagerten großen Chromatophoren vorhanden zu sein. Der embryonale Flossensaum ist nur mangelhaft erhalten, erscheint aber in seinem vorderen dorsalen Teil eigentümlich aufgeblasen; bei der größeren Larve sind schon Strahlen der Analflosse vorhanden, und die Schwanzflosse befindet sich in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium. Einige kleine Zähne sind ausgebildet; etwa 31 Myomeren sind erkennbar, davon 14 präanale.

Bei dem älteren Stadium von etwa 9 mm Länge (Fig. c) sind die embryonalen Flossensäume — auch in einem kleinen präanalen Abschnitt — erhalten; besonders stark entwickelt ist der sinus supraceuthalicus (vergl. *Gadidae* S. 217) im vorderen Teil des dorsalen Flossensaums. Von der definitiven Analflosse sind bereits 16 Strahlen wohl entwickelt, und auch die Schwanzflosse ist fortgeschritten; dagegen ist von der Rückenflosse nur die Flossenträgerleiste ausgebildet, auf der Embryonal-Strahlen, aber keine definitiven, sichtbar sind. Die Fettflosse ist noch gar nicht differenziert. In dem stark erweiterten Mitteldarm sind eine Anzahl ringförmig oder spiralig verlaufende Leisten sichtbar; davor liegt die Leber, in ihrem oberen Teil durch die umfangreichen Brustflossen verdeckt, deren Fläche durch eine Anzahl unregelmäßig verstreuter aber auffälliger Pigmentpunkte gezeichnet ist. Peritoneales Pigment fehlt fast ganz. Auch auf dem Körper ist nur spärliches Pigment vorhanden, besonders an der

Fig. 135. *Myctophum glaciale* Reinh.

a	Larve von ca.	5 mm	Länge	} aus dem Färö-Kanal.
b.	"	"	7 "	
c.	"	"	9 "	
d.	"	"	13 "	
e.	"	"	15 "	

a.—e. nach E. W. L. Holt.

Basis der Analflosse und der Schwanzflosse. Die Lage des Afters erscheint gegen die früheren Stadien etwas nach vorn gerückt; von 33 erkennbaren Myomeren sind nur 11 bis 12 abdominal.

Bei der Larve von ca. 13 mm Länge (Fig. d) sind alle Flossenstrahlen ziemlich vollständig entwickelt. Auch die Fettflosse und die Bauchflossen sind erschienen. Als Rest des sinus supracephalicus persistiert ein breiter blasenartig erweiterter Saum vor der Rückenflosse. Deutliche Leuchtorgane fehlen noch, doch bereitet sich deren Ausbildung auf dem unteren Teil des Präoperculum und auf den Mandibeln bereits vor.

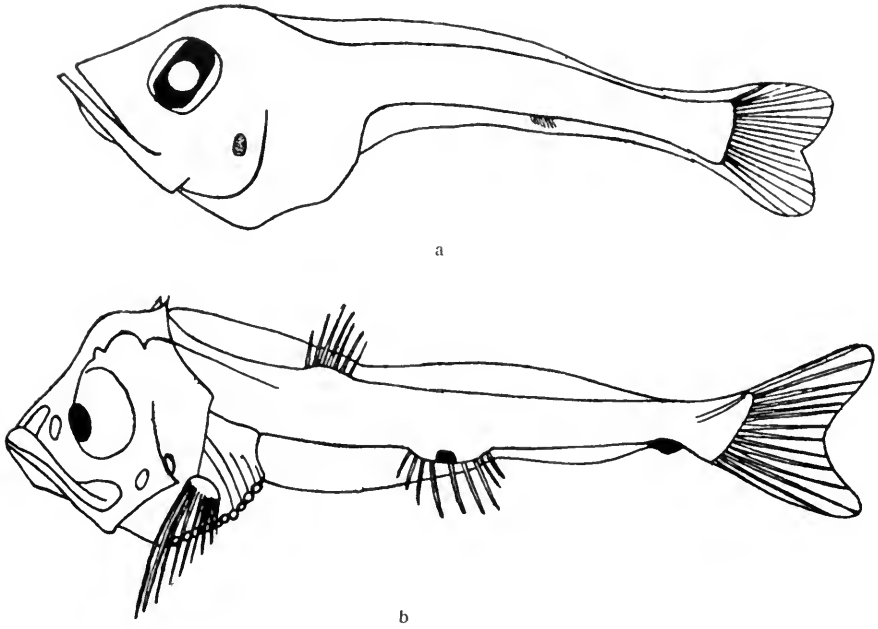
Ein Exemplar von ca. 15 mm Länge (Fig. e) besitzt bereits eine große Zahl von Leuchtorganen — obwohl nicht alle — in charakteristischer Anordnung. Alle Flossen sind entwickelt; die Fettflosse ist noch auffallend lang, obwohl gegen die jüngeren Stadien etwas reduziert. Ein Rest der vor der Rückenflosse belegenen blasigen Erweiterung ist noch erkennbar.

Bei ca. 17 mm Länge ist der Körper offenbar schon mit dunkelfarbigem Schuppen bedeckt, obwohl dieselben beim Fange in der Regel verloren gehen. Der Eingeweidesack erscheint äußerlich bläulichgrau, das Auge vergrößert gegen die jüngeren Stadien. Die Leuchtorgane sind in definitiver Anordnung vorhanden. Die Fettflosse ist noch weiter verkleinert. Die Zahl der Flossenstrahlen beträgt: D: 12 bis 13; A: 18; die der Wirbel ca. 36.

Neuerdings (1907) berichtete Holt über eine Anzahl hierher gehöriger Entwicklungsstadien von 19 bis 29 (und 46) mm Länge, welche in der Biskaya erbeutet wurden. Poseidon fing 2 Larven von 8 und 9 mm Länge am 24. 6. 05 nordwest der Shetlands-Inseln an der Oberfläche über ca. 500 m Tiefe. Die von Günther im Challenger Rep. beschriebenen, im Färö-Kanal gefangenen 9—16 mm langen Exemplare von *Scopelus scoticus* Gthr. sind nach Ansicht von Lütken Larven-Formen von *Myct. glaciale*.

### Gattung *Argyrolepecus*.

1888. Vaillant, L., Exped. scient. d. Travailleur et d. Talisman. Poissons p. 104.  
 1895. Smitt, F. A., Scandinavian fishes p. 930.  
 1903. Collett, R., Christiania vidensk. selsk. forhandl. f. 1903 No. 9. p. 105—110.  
 1904. Holt, E. W. L. u. L. W. Byrne, Annals a. magaz. nat. hist. vol. XIV. 7. ser. p. 38 f. Figur.  
 1906. Brauer, A., Wissensch. Ergebn. d. Valdivia Exped., Tiefsee-Fische. S. 112—115 Fig. 48—55.  
 1907. Holt, E. W. L. u. L. W. Byrne, Transact. Linnean soc. 2. ser. zool. vol. X. pt. 7. p. 193 f.

Fig. 136. *Argyropelecus*.

a. Larve von *Argyropelecus spec.*, 6 mm lang, nach Brauer.

b. Larve von *Argyropelecus hemigymnus*, ca. 7,3 mm lang, gefangen den 21. Nov. 98, westlich von Irland, über 1500 Fdn. Tiefe, nach Holt u. Byrne.

Von den Angehörigen dieser Gattung, die im Atlantik und im Mittelmeer verbreitet sind, kommen einige auch im Nordatlantik, teils in großen, teils in geringeren Tiefen vor; dies sind

*A. olfersi* Cuv.

*A. aculeatus* C. u. V.

u. *A. hemigymnus* Cocco.

Während über die Laichzeiten dieser Arten sicheres nicht bekannt ist, existieren einige Angaben über die Größe reifer Ovarialeier; doch sind dieselben von zweifelhaftem Wert. Collett bemerkt, daß die Eier von *A. olfersi* im konservierten (also geschrumpften) Zustande 0,5 mm groß waren. Für *A. hemigymnus* gibt Vaillant 0,3 und Smitt 0,5 mm als Eidurchmesser an. Die Eier scheinen also sehr klein zu sein. Doch vergrößern sie sich vielleicht bei der Ablage.

Der geringen Eigröße entsprechen die sehr geringen Abmessungen der jüngsten *Argyropelecus*-Larven, welche Brauer abbildet, wenn auch ohne die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Art aussprechen zu können. Die zahlreichen von der Valdivia erbeuteten *Argyropelecus*-Larven sind 2 bis 10 mm lang. Die kleinsten haben noch fast kreisrunde Augen mit einer zentral gelegenen Linse, aber schon bei 7 mm Länge verschiebt die Linse sich nach oben, und der vergrößerte

vertikale Durchmesser des Auges läßt die beginnende Umbildung zum Teleskopauge erkennen. Die Schwanzflosse ist schon bei 5 mm ausgebildet und die Analflosse gleichzeitig im Entstehen begriffen. Bei derselben Körpergröße erscheint auch das erste Leuchtorgan und zwar das durch seine Größe ausgezeichnete, welches auf dem Präoperkulum liegt (Fig. a).

Während die Brauerschen Larven aus dem tropischen und südlichen Atlantik und auch aus dem indischen Ozean stammen, haben Holt und Byrne eine ca. 7,3 mm lange Larve von *A. hemigymnus* beschrieben und abgebildet (Fig. b), welche im Nordatlantik westlich von Irland bei 52° 18' N und 15° 54' W am 21. XI. 98 über 1500 Faden Tiefe gefangen wurde. Bei dieser ist der präanale Körperabschnitt nur 2,75 mm lang; der embryonale Flossensaum persistiert, aber die Strahlen der unpaaren Flossen sind bereits wohlentwickelt, ebenso die Brustflossen; die Bauchflossen fehlen indessen noch. Am unteren Rande des Abdomens ist eine Anzahl von Leuchtorganen in Entwicklung begriffen; je ein größeres findet sich an der Basis der Analflosse und auf der Unterseite des Schwanzstiels.

### **Maurolicus mülleri Gmel.**

(syn: *Salmo mülleri* Gmel., *Argentina pennanti* Walb., *Scopelus pennanti* C. u. V., *Scopelus borealis* Nilss., *Maurolicus borealis* Gthr., *Scopelus humboldti* Yarr.)

1907. Holt, E. W. L. u. L. W. Byrne, Transact. Linnean soc. 2. ser. zool. vol. X. pt. 7. p. 194 Fig. 1.

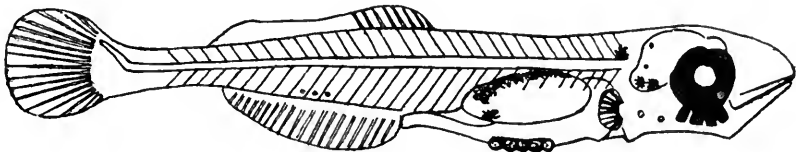


Fig. 137. *Maurolicus mülleri* Gmel.

Larve von 10 mm aus der Biscaya, etwas schematisch,  
nach Holt u. Byrne.

Dieser kleine Fisch ist im Nordatlantik, besonders in dem nördlicheren Teil, auf der europäischen wie auf der amerikanischen Seite verbreitet und tritt bisweilen in individuenreichen Schwärmen auf, welche sowohl an den britischen wie an den norwegischen Küsten (Finmarken) beobachtet wurden.

Die verhältnismäßig großen Eier werden nach Day wahrscheinlich zu Anfang des Frühjahrs abgelegt.

Holt und Byrne berichten über Larven von 3 bis 14 mm Länge, die in der Biskaya gefangen wurden, und deren eine — von 10 mm — sie abbilden (Fig. 137).

**Incertae sedis.**

Der Poseidon fing am 23. Juni 05 nördlich von den Shetlands-Inseln über 278 m Tiefe eine stielägige Larve von 23 mm Länge. Dieselbe besitzt (vgl. Fig. a u. b) eine breite stumpfe Schnauze, große abstehende Brustflossen und einen sehr weit nach hinten belegenen After. Die Schwanzflosse ist ziemlich weit entwickelt, die Analflosse ist angedeutet und ebenso sind einige wenige Flossenträger einer etwas hinter der Körpermitte liegenden Rückenflosse sichtbar. Pigment ist nur spärlich vorhanden, nämlich eine Anzahl Chromatophoren auf dem Kopfe und auf dem Darm in der ganzen Länge desselben.

Über die Zugehörigkeit dieser Larve vermag ich nichts zu sagen.

Der dänische Untersuchungsdampfer Thor und die irischen Expeditionen haben im Nordatlantik ähnliche stielägige Larven mit langgestrecktem Darm und weit nach hinten belegendem After erbeutet, die vielleicht Beziehungen zu

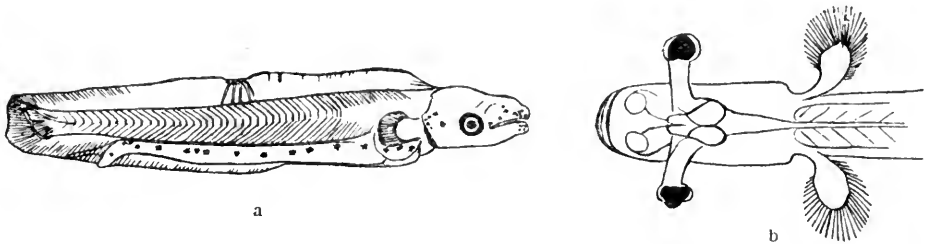


Fig. 138. Incertae sedis.

- a. Stielägige Larve von 23 mm Länge, gefangen d. 23. 6. 05 nördlich der Shetlands-Inseln über 278 m Tiefe.  
 b. Kopf derselben Larve von oben gesehen.  
 a. und b. Originale.

der hier abgebildeten Larve haben, die aber noch nicht beschrieben sind, da das Material zu lückenhaft ist.

Auch die von A. Brauer (Wissensch. Ergebnisse d. Valdivia-Exped. Tiefseefische (1906) S. 67 f. Taf. V) als *Stylophthalmus paradoxus* beschriebenen stielägigen Larvenformen aus dem Südatlantik, dem antarktischen Ozean und dem Indischen Ozean zeigen mancherlei Beziehungen zur hier abgebildeten Form; doch bedingt die weit nach hinten belegene Rückenflosse, die mit anderen Merkmalen Brauer veranlaßt, seine Formen zu den Stomatiden zu stellen, einen weitgehenden Unterschied von der hier abgebildeten.

Es bestätigt sich auch hier, daß an sich die Stielägigkeit der Larven ein weitreichendes Merkmal für die Klassifizierung nicht abgibt. Auch die neuerdings von Lobianco (Mitteil. d. zool. Station Neapel XIX (1908) p. 5 ff.) beschriebene Stielägigkeit der Embryonen von *Trachypterus* gibt einen Hinweis in gleichem Sinne.

## Fam. Clupeidae.

Die heringsartigen Fische zeigen ähnliche Verschiedenheiten bezüglich des Verhaltens ihrer Eier wie die Salmoniden, d. h. es gibt unter ihnen Arten mit planktonischen, mit festsitzenden und mit lose am Boden rollenden Eiern — letztere den bathypelagischen vergleichbar und bei der Gruppe der Maifische vorkommend.

Wenn man von gewissen Heringsstämmen absieht, die zum Laichen ins brackische und fast süße Wasser gehen, so setzen alle Clupeiden mit alleiniger Ausnahme der Maifische ihre Eier im Salzwasser ab; die Maifische aber steigen zum Laichen — ähnlich wie die Lachse — mehr oder weniger weit die Flüsse hinauf; der echte Maifisch *Clupea alosa* Cuv. weiter, die Finte, *Cl. finta* Cuv. weniger weit. Außer den Eiern sind aber auch die Entwicklungsformen dieser Arten bis zum ausgebildeten Fisch nur im Süßwasser anzutreffen. Sie sind daher im folgenden unberücksichtigt geblieben.

Über die Eier und Entwicklungsformen der europäischen Maifische und ihrer Verwandten geben folgende Arbeiten Aufschluß.

1887. Ryder, J. A., XIII. report U. S. commission of fish and fisheries f. 1885. p. 523—533. pl. XIV—XXII. (*Clupea sapidissima* Wilson.)
1888. Hoek, P. P. C., Tijdschrift d. Nederlandsche dierkund. vereeniging. Leiden. Supplem. deel II, p. 313—17. Taf. VI, 6—8. (Jugendformen von *Cl. alosa* L.)
1894. Ehrenbaum, E., Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen, Abt. Helgoland. Bd. I. S. 54—63. Taf. II, 9—15. (*Cl. finta* Cuv.)
1897. Hoek, P. P. C., Verlag v. d. staat. d. nederlandsche zeevisscherijen over 1896. Bijlage V. Rapport over het visschen met Ankerkuilen bes. p. 290 ff. pl. II. bis IV. (Jugendformen von *Cl. alosa* Cuv. und *Cl. finta* Cuv.)

### **Clupea harengus L.**

1855. Sundevall, C. J., Kgl. Svenska vetensk. akad. handl. Stockholm Bd. I. p. 17—22. pl. IV.
1878. Kupffer, C., Jahresber. d. Kommission z. w. Unters. d. d. Meere in Kiel für 1874—6. IV.—VI. Jahrgg. S. 23—35. 175—226. Taf. I—IV.
1878. Meyer, H. A. Ebenda S. 227—252.

1881. Heincke, Fr. Ebenda, VII. Jahrgg. S. 17 ff. Fig. 4—7.
1881. Hoffmann, C. K., Verslag staat Nederland. zeevisscherijen over 1878 Bijlage II.
1886. Cunningham, J. T., Transact. Roy. soc. Edinburgh vol. 33. pt. 1. p. 97 f. pl. I, 1—3.
1889. Holt, E. W. L., Annals a. mag. nat. hist. vol. IV. 6. s. p. 368—372. Fig. 1—3.
1890. McIntosh, W. C. u. E. E. Prince, Transact. Roy. soc. Edinburgh vol. XXXV. pt. III. p. 854—7.
- 1888,90. Hoek, P. P. C., Tijdschrift d. Nederlandsche dierkund. vereeniging Leiden. Suppl. deel II. p. 285—305. pl. V. u. VI. u. Ebenda 2. s. Bd. III. p. 52—76. pl. IV u. V.
1896. Masterman, A. T., 14<sup>th</sup> ann. rep. fishery board f. Scotland pt. III. p. 294—8. pl. XII—XIII.
1897. Hoek, P. P. C., Verslag v. d. staat d. nederl. zeevisscherijen over 1896 Bijlage V. Visschen met Ankerkuilen pl. II. u. IV.
1898. Heincke, Fr., Naturgesch. d. Herings in Abhandl. d. d. Seefischerei-Vereins Bd. II. S. 20 u. a. a. O.
1900. Schneider, G., Acta societatis pro fauna et flora fennica. vol. XX. Nr. 1, S. 35—46. Taf. I, 1—4.
1904. Ehrenbaum, E., Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. VI. S. 194 f.

Der Hering ist im nordatlantischen Gebiet und in den daran stoßenden Gewässern vom Weißen Meer bis zur Biskaya und entsprechend in den nordamerikanischen Gewässern verbreitet.

Im allgemeinen unterscheidet man unter den zahlreichen Heringsrassen 2 Gruppen: Küstenheringe und Seeheringe; erstere laichen meist im Brackwasser und vorwiegend in den Frühjahrsmonaten, letztere in der offenen See und in sehr verschiedenen Jahreszeiten, meist aber im Spätsommer, Herbst und in den Wintermonaten. Die Laichzeiten der verschiedenen Stämme sind so verschieden, daß man fast zu jeder Zeit des Jahres irgendwo laichende Heringe antreffen kann.

Die Eier des Herings sind festsetzend und variieren in der Größe zwischen 1,2 und 1,5 mm; der Dotter ist blasig, d. h. in zahlreiche kleine Kügelchen zerklüftet, und entbehrt des Öls. Die Inkubationsdauer beträgt 9 bis 14 Tage und darüber, kann sich aber bei niedriger Temperatur auch wesentlich länger ausdehnen.

Die Länge der ausschlüpfenden Larve wird sehr verschieden angegeben und beträgt etwa 5,3 bis 7 mm (Fig. a). Im vorderen Teil der Bauchhöhle befindet sich ein stark vorgewölbter blasiger Dotterrest von etwa 1 mm Länge und darüber; hinter diesem setzt der sehr große präanale Flossensaum an. Der After liegt sehr weit nach hinten, so daß der postanale Körperabschnitt weniger als  $\frac{1}{5}$  der ganzen Körperlänge ausmacht. Die Länge des vor dem Dotterrest liegenden Körperabschnittes ist noch etwas geringer.



In dem glashellen langgestreckten Körper fallen die tietschwarzen Augen und die umfangreichen Otcysten besonders auf; sonst ist nur sehr spärliches Pigment vorhanden, welches zunächst vielfach fehlend erst während der Dotterresorption intensiver wird. Es besteht aus fortlaufenden Reihen von Chromatophoren, die den Darm begleiten und in der hinteren Hälfte desselben in sehr schmaler Doppelreihe auf der Unterseite, in der vorderen Darmhälfte in breiter Doppelreihe auf der Oberseite des Darms, unterhalb der Brustflossen beginnend, angeordnet sind. Außerdem treten einige zarte Chromatophoren hinter dem After auf der ventralen, ganz vereinzelt auch auf der dorsalen Körperfläche hervor, und eine über dem After. Die Chorda ist einzeilig und besteht in ihrer ganzen Länge aus zylindrischen Elementen, die als solche auch bei den späteren Entwicklungsstadien noch sehr lange erkennbar bleiben. Ein Gefäßsystem fehlt noch, und das Cirkulationssystem zeigt ganz den primitiven Charakter wie bei Larven, die aus planktonischen Eiern stammen.

Bei einer Körperlänge von etwa 8 mm, die meist in wenigen Tagen erreicht wird, ist der Dottersack gewöhnlich verschwunden; doch kann man auch 9—10 mm lange Larven mit großen Dotterresten antreffen. Die Larven wachsen bis auf etwa 10 mm (Fig. b) in die Länge, ohne sich in der Form bemerkenswert zu verändern. Der Körper ist dann nahezu 24 mal so lang als hoch. Die Chorda ist verhältnismäßig breit und die Muskulatur bildet nur eine dünne die Chorda umgebende Scheide. Die Anlage der Rückenflosse und der hypuralen Schwanzflosse ist eben angedeutet. In dieser Zeit verlassen die jungen Larven die Nähe des Bodens, wo sie ausschlüpfen, und suchen höhere Wasserschichten auf.

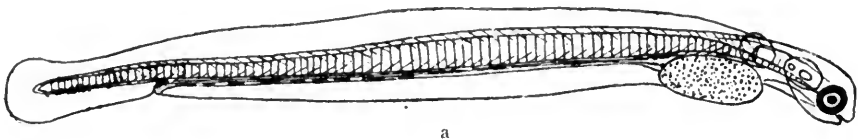
Bei einer weiteren Zunahme der Körperlänge auf 12 bis 14 mm sind im embryonalen Flossensaum, dessen Höhe sich etwas vermindert, die Anlagen der hypuralen Schwanzflosse und der Rückenflosse — letztere unter einer Wölbung des Embryonalsaumes — etwas deutlicher geworden. Kiemenbogen und Kiefer sind wohlentwickelt; in letzteren sind auch einige spitze Zähne sichtbar; von oben gesehen erscheint die Form des Maules breit spatelförmig. Die Anordnung des Pigments im Verlauf des Darmes ist die bereits angedeutete: zwei deutliche getrennte Reihen langgestreckter Chromatophoren von der Kehle bis zur Mitte des Darms im Peritoneum und zwei fast verschmolzene gleichartige Reihen von der Darmmitte bis zum After auf der Unterseite des Darms. Die Pigmentzellen über dem After und an der Schwanzspitze sind wie früher geordnet. Die zunächst spatelförmige Schwanzflosse und die Rückenflosse erlangen einen ziemlich hohen Grad der Ausbildung, ehe die ersten Spuren der Afterflosse bemerkbar werden.

Bei einer etwa 17 mm langen Larve (Fig. c) ist die Rückenflosse sowohl in ihrem Trägerteil wie in den Strahlen wohl entwickelt; die Schwanzflosse ist unter der noch ziemlich gerade verlaufenden oder wenig aufgebogenen Chorda hypural angelegt, dagegen ist die Analflosse nur in der Region der Flossenträger deutlich, während die Strahlen noch völlig embryonalen Charakter

tragen. Die Flossensäume persistieren und reichen weit nach vorn, dorsal etwa ebenso weit wie ventral; auf der ventralen Seite liegt ihr Ansatz ziemlich dicht hinter der Basis der Brustflossen. Das schwarze Pigment wird etwas intensiver, ist aber in der Verteilung im Wesentlichen unverändert; das postanale greift auf die Schwanzflosse über und gruppiert sich hier besonders an der Basis der Flossenstrahlen. Etwas größere — bisweilen auch gleich große — Larven (Fig. d) zeigen erhebliche Fortschritte in der Flossenentwicklung; während die Strahlen der Analflosse erscheinen, fängt die Schwanzflosse unter Aufbiegung der Chorda an endständig zu werden, und alsbald tritt auch die Einbuchtung am hinteren Rande der Schwanzflosse hervor. Die Flossensäume schwinden mehr und mehr und werden allmählich schmaler, doch sind einige Reste — namentlich auf der ventralen Seite — immer noch erkennbar.

Bei etwa 25 mm Körperlänge oder bei ca. 28 mm, wenn es sich um Herbstlarven handelt (Fig. e), beginnt die Anlage der Bauchflossen in Gestalt äußerst zarter Falten hervorzutreten; dieselben liegen etwa 3 mm weiter nach vorn als der Ansatz der Rückenflosse. Der Flossensaum ist namentlich in seinem präanaln Teil noch immer deutlich, auch dorsal läßt er sich aber vor der Rückenflosse eine Strecke weit nach vorn verfolgen. Die letzten Reste bleiben bis zum Beginn des sogen. Übergangsstadiums bestehen, d. h. der Periode, in der die Schuppenbildung sich vollzieht, und an deren Schluß die Form des ausgebildeten Tieres erreicht wird.

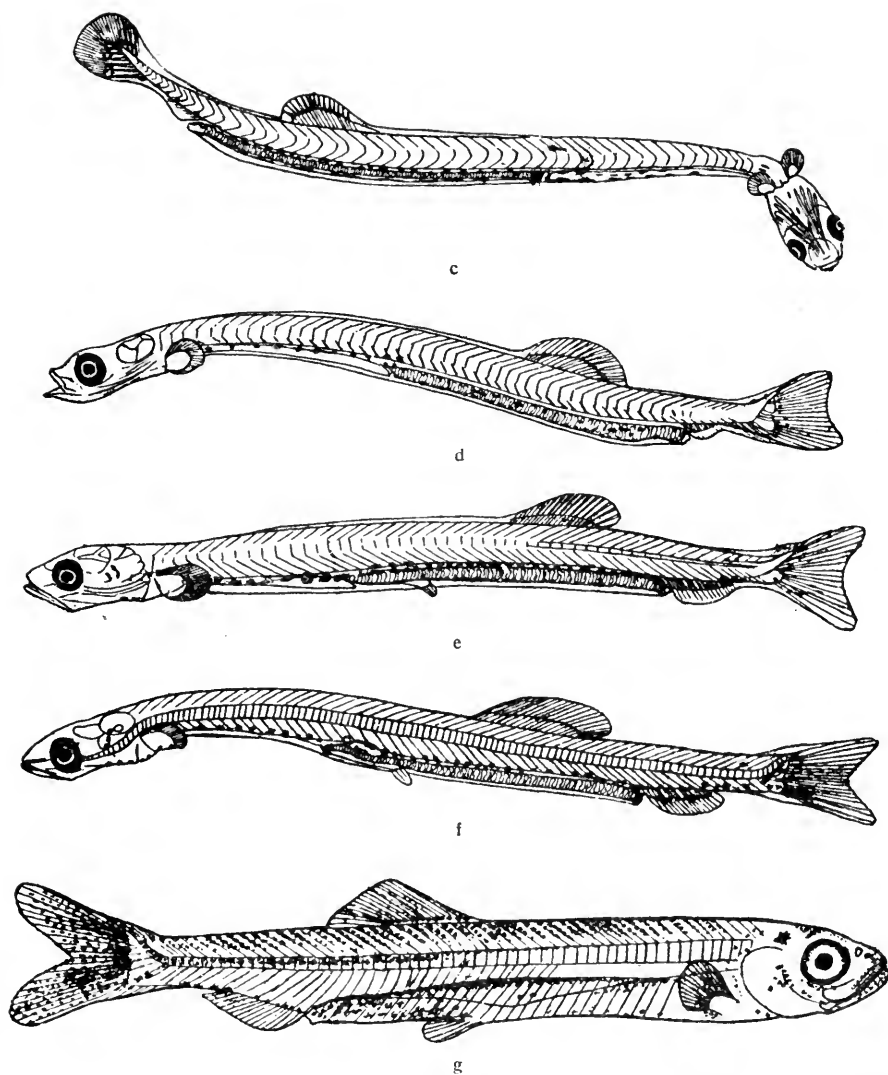
In der letzten Zeit vor Beginn des Übergangsstadiums gelangen auch in den Bauchflossen und noch später in den Brustflossen Strahlen zur Ausbildung, und die Schwimmblase wird angelegt. Sie erscheint als ovale Blase dicht vor der Insertion der Bauchflossen (Fig. f). Die Bauchflossen rücken weiter nach hinten, so daß sie unter oder hinter den Anfang der Rückenflosse zu stehen kommen. Der After und mit ihm die Afterflosse wird erheblich weiter nach vorn verschoben. Der Körper beginnt allmählich an Höhe zuzunehmen und erscheint weniger langgestreckt. Die Schwimmblase geht aus der ovalen Form in eine langgestreckte über (Fig. g).



a



b

Fig. 139. *Clupea harengus* L.

- a. Larve von 7 mm Länge aus Eiern von Cuxhaven, vom 15. Mai 1906.  
 b. " " 10,5 " " ebendaher, konserviert den 29. Mai 1906.  
 c. " " 17 " " vom 16. November 1904, planktonisch bei  $58^{\circ} 10' N 5^{\circ} 12' O$   
 (Terminstation VII); Kopf von unten gesehen.  
 d. Larve von 19 mm Länge, vom 28. Januar 1905, planktonisch bei Helgoland.  
 e. " " 29 " " " 19. Mai 1905, planktonisch bei  $53^{\circ} 45,5' N 6^{\circ} 49' O$   
 (vor Juist).  
 f. Larve von 34 mm Länge, vom 5. Februar 1908, südwestliche Nordsee (SO.-Rand der  
 „Tiefen Rinne“).  
 g. Übergangsstadium von 41 mm Länge vom 2. Juni 1896, planktonisch am Strande  
 bei Helgoland.

a.—g. Originale nach Zeichnungen von H. Varges.

Das Übergangsstadium fällt nach Heinckes Untersuchungen beim Frühjahrshering auf die Größen von 31 bis 44 mm, beim Herbsthering dagegen auf 44 bis 60 mm Körperlänge. Indessen läßt sich ein verschiedenartiges Verhalten beider Gruppen in der Entwicklung auch schon bei den früheren Larvenstadien verfolgen; ganz allgemein bleibt der Herbsthering während der Larven- und Übergangszeit in der Entwicklung fast aller äußeren Merkmale gegen gleich große Frühjahrsheringe zurück. Es ist bei der Brut des Herbstherings die seitliche Kopflänge kleiner, die Körperhöhen kleiner, Rückenflosse und After stehen weiter nach hinten, die Basis der Afterflosse ist kürzer, die Bauchflossen entwickeln sich später, die Schuppen entstehen später.

Mit der völligen Entwicklung des silbernen Schuppenkleides erreicht das Übergangsstadium seinen Abschluß. Beim ausgebildeten Tier beträgt die Zahl der Flossenstrahlen: D: (17) 18 bis 20 (21); A: (15) 16 bis 18 (19, 20); V: 9 (7 bis 10); die Zahl der Wirbel: Vert: 51 bis 58, meist 56; die Zahl der Kielschuppen: zwischen Kopf und Bauchflossen 24 bis 32, meist 27 bis 30; zwischen After und Bauchflossen 11 bis 20, meist 13 bis 15.

### **Clupea sprattus L.**

(syn: *Harengula sprattus* C. u. V., *Meletta sprattus* Moreau, *Cl. Schoneveldii* Kroy., *Spratella pumila* + *Meletta vulg.* C. u. V.)

1882. Hensen, V., Jahresber. d. Kommission z. Unters. d. d. Meere, VII.—IX. Jahrgg. S. 300 f.

1886. Cunningham, J. T., Transact. Roy. soc. Edinburgh vol. 33. pt. 1. p. 106 f. pl. VII, 5, 6 (species No. 14).

1887. Hensen, V., Jahresber. d. Kommission z. Unters. d. deutschen Meere. XII.—XVI. Jahrgg. S. 40 f.

1888. Hoek, P. P. C., Tijdschrift d. Nederl. dierkund. vereeniging. Leiden. Suppl. deel II. p. 305—313. Taf. IV und V, 1.

1889/90. Cunningham, J. T., Journal M. B. Association vol. I. n. s. p. 45, pl. V, 31—32.

1890. Mc Intosh, W. C. u. E. E. Prince, Transact. Roy. soc. Edinburgh vol. XXXV. pt. III. p. 857 f. pl. I, 5; II, 13 u. 13 a.

1897. Hensen, V. und C. Apstein, Wissensch. Meeresunters. Bd. II. Abt. Kiel. S. 37, 50 f. 74—77 Fig. 26—28.

1897. Ehrenbaum, E. Ebenda. Bd. II. Abt. Helgoland S. 318—322 Taf. IV, 16—18.

1900. Heincke, Fr. u. E. Ehrenbaum. Ebenda. Bd. III. S. 262—265. Textfig. 16.

1900. Schneider, G., Acta soc. pro fauna et flora fennica vol. XX. No. I. S. 46—49.

1901. — Zoolog. Anzeiger. Bd. XXV, No. 659, S. 9—11.

1904. Ehrenbaum, E. u. S. Strodtmann, Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. VI. S. 98—102. Textfig. 7.

1908. Ehrenbaum, E. Ebenda Bd. VIII. S. 257 f.

Der Sprott hat an den nordatlantischen Küsten Europas eine ähnliche Verbreitung wie der Hering; er kommt von Lofoten südwärts bis zur Garonne-Mündung vor, ist auch in der Ostsee gemein und geht dort ostwärts bis zum finnischen und bottnischen Meerbusen; an den amerikanischen Küsten fehlt er.

Die Laichzeit fällt in die Frühjahrs- und Sommermonate; in der südlichen Hälfte der Nordsee beginnt sie im März, erreicht im Juni ihre Höhe und endet im August; im englischen Kanal wird auch schon im Januar und Februar gelaicht; bei Bohuslän und in der Ostsee sind wohl die Monate Juni und Juli die Hauptlaichzeit. Die Berechtigung, ähnlich wie beim Hering eine doppelte Laichzeit, im Frühjahr und im Herbst, anzunehmen, erscheint mir zweifelhaft.

Die Laichplätze liegen meist in der Nähe der Küste, so z. B. in der südlichen Nordsee auf Tiefen von 20 bis 40 m.

Die Eier sind planktonisch, ohne Öl, mit segmentiertem Dotter; ihr Durchmesser beträgt in der Nordsee 0,82 bis 1,23 mm; das mittlere Maß ist im März etwa 1,07, im Mai 0,97 und im Juni 0,93 mm. In der Ostsee sind Durchmesser von 0,94 bis 1,54 mm beobachtet; in der westlichen Ostsee geht die mittlere Größe des Durchmessers von 1,20 im Mai bis auf 1,06 im August herunter; in der Danzigerbucht betrug das Mittel im Mai 1903: 1,38 mm. Schneider gibt an, daß bei den großen Eiern der östlichen Ostsee ein perivitelliner Raum zur Ausbildung gelangt, der sonst den Sprotteiern nicht eigentümlich ist.

Die Inkubationsdauer ist in den Sommermonaten eine sehr kurze; der Embryo bleibt während der Entwicklung außerordentlich wasserhell, und nur in der dorsalen Hälfte des Vorderkörpers tritt gegen Ende der Embryonalzeit äußerst zartes punktförmiges schwarzes Pigment hervor (Fig. a).

Dasselbe ist in kaum minder zarter Form in der Regel auch bei der ausschlüpfenden Larve sichtbar (Fig. b), die in einer Länge von etwa 3,6 mm mit noch ganz farblosen Augen das Ei verläßt. Sie besitzt noch den segmentierten Dottersack und hat wie die Heringslarve einen sehr weit nach hinten belegenen After und eine einzeilige Chorda.

Die Resorption des Dotters erfolgt in ca. 8 Tagen, wobei sich die Larve etwa 4,7 mm verlängert (Fig. c). Inzwischen sind die Augen tiefschwarz geworden, und auf der ventralen Körperhälfte besonders im Verlauf des Darms ist eine Pigmentierung hervorgetreten, die aufs vollkommenste derjenigen der Heringslarve gleicht: Die vordere Darmhälfte ist dorsal von zwei in erheblichem Abstand verlaufenden Chromatophorenreihen bedeckt, deren vorderste besonders ausgeprägt sind und an der Kehle liegen; die hintere Darmhälfte dagegen trägt ventral 2 sehr dicht verlaufende Chromatophorenreihen; gleichzeitig ist das embryonale Pigment in der vorderen dorsalen Körperhälfte im Schwinden begriffen; zunächst persistiert noch ein kleiner Rest im Stirnteil der Larve, sehr bald aber ist auch dieser verschwunden.

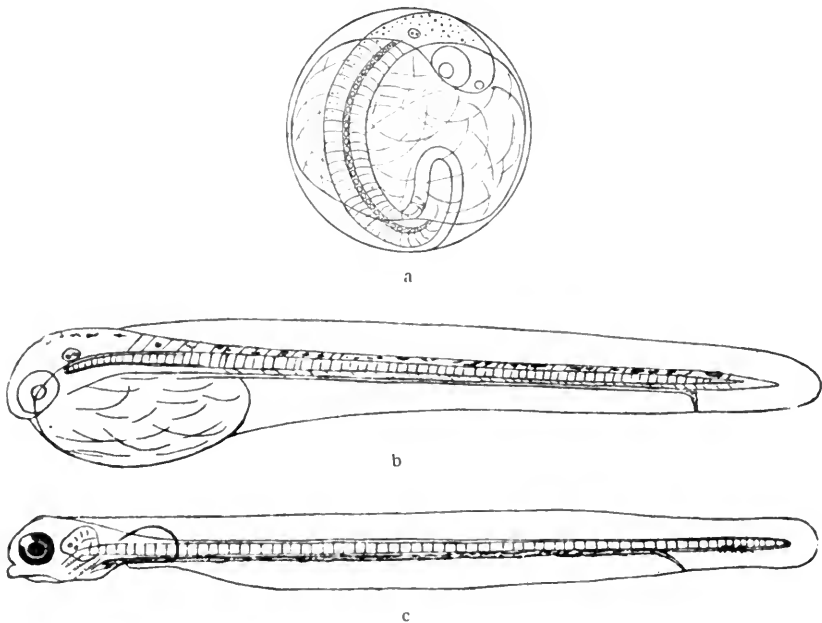
Die Entwicklung der Flossen erfolgt in derselben Reihenfolge wie beim Hering; doch sind die entsprechenden Entwicklungsstadien ganz erheblich kleiner

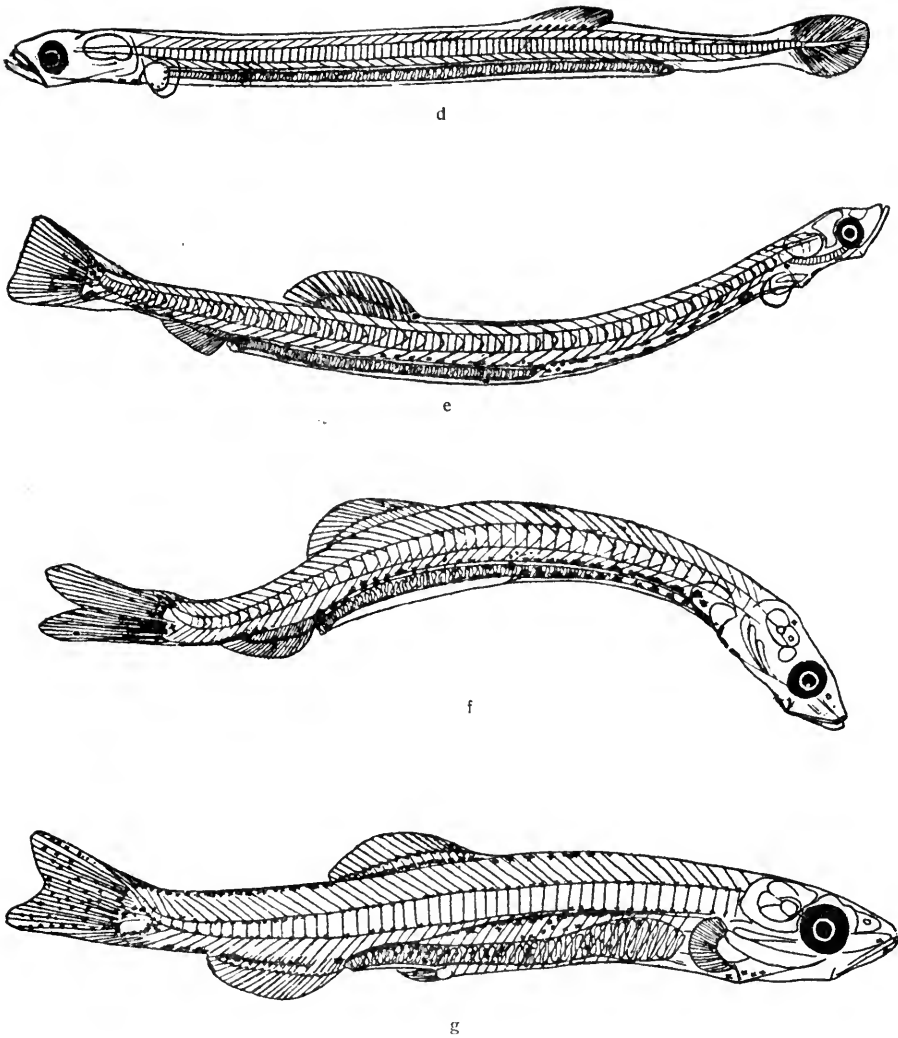
als beim Hering. Eine Heringslarve von etwa 15 mm Länge mit noch völlig gerade verlaufender Chorda entspricht inbezug auf das Entwicklungsstadium einer Sprottlarve von etwa 9 mm (Fig. d), bei welcher die hypurale Anlage der Schwanzflosse eben deutlich geworden ist. Die Rückenflosse ist bei einer derartigen Sprottlarve wohlentwickelt, während sie bei einer gleich großen Heringslarve eben angelegt ist.

Bei 13 bis 14 mm langen Sprottlarven ist auch die Analflosse schon in voller Entwicklung begriffen, und die Schwanzflosse ist bereits endständig geworden. Die Pigmentierung stimmt im wesentlichen mit der der Heringslarve überein. Doch sind die postanalalen Pigmentgruppen und namentlich auch die über dem After gelegene bei der Sprottlarve gewöhnlich intensiver, sodaß sie oft selbst für das unbewaffnete Auge auffällig sind und als habituelles Merkmal gelten können.

Die 15 mm lange Sprottlarve (Fig. e) hat alle unpaaren Flossen vollständig ausgebildet, aber die Schwanzflosse am Hinterrande noch fast gerade abgeschnitten. Die Pigmentierung der Schwanzflosse ist zwar im ganzen derjenigen bei der Heringslarve ähnlich und setzt sich aus Chromatophoren zusammen, die teils an der Basis der Flossenstrahlen liegen, teils diesen in ihrem Verlauf folgen. Doch pflegen bei der Sprottlarve in der unteren Hälfte der Schwanzflosse eine Anzahl von Pigmentreihen, welche die Strahlen in ihrem Verlauf begleiten, besonders kräftig ausgeprägt zu sein.

Dies Verhalten des Pigments ist bei der 18 mm langen Larve (Fig. f) noch sehr viel ausgeprägter. Dieses Stadium zeigt gegen das frühere über-



Fig. 140. *Clupea sprattus* L.

a. Ei mit Embryo, Durchm. 1,006 mm, aus dem Plankton bei Helgoland. Anfang Mai 1898, nach Heincke u. Ehrenbaum.

b. Larve 2—3 Tage nach dem Ausschlüpfen, 4,08 mm lang, vom 15. Juli bei Helgoland.

c. Larve ca. 1 Woche alt, nach Resorption des Dottersackes, 4,7 mm lang, vom 26. Juni bei Helgoland.

b. und c. nach Ehrenbaum.

d. planktonische Larve von 9 mm Länge, vom Juni 04, von Helgoland.

e. " " " 15 " " " 7. Juli 03, 30 Min. W. von Helgoland.

f. " " " 18 " " " 21. August 94, von Helgoland.

g. Übergangsstadium von 25 mm Länge, vom 8. Juli 89, Alte Harle bei Wangerooß.

d.—g. Originale nach Zeichnungen von H. Varges.

haupt sehr erhebliche Fortschritte, insofern, als der Körper wesentlich höher und damit die ganze Gestalt der Larve viel gedrungener geworden ist. Die Schwanzflosse ist tief eingeschnitten. Die Anlage der Bauchflosse ist bereits deutlich geworden und zwar unmittelbar vor dem Punkte, an dem die ventral dem Darne aufliegenden Pigmentreihen ihren Anfang nehmen. Die Brustflossenstrahlen sind noch embryonal. Die Flossensäume sind teilweise erhalten und lassen sich besonders ventral sehr weit nach vorn verfolgen, obwohl sie am Schwanzstiel bereits geschwunden sind. In der Gegend der Bauchflossen bereitet sich über dem Darm die Ausbildung der Schwimmblase vor, die jedoch noch kaum erkennbar ist.

Das 25 mm lange Fischchen (Fig. g) repräsentiert bereits ein sogenanntes Übergangsstadium, welche äußerlich durch das Hervortreten des Silberglanzes kenntlich sind. Dieser ist auf den Kiemendeckeln bereits vorhanden; in geringerem Maße in der Abdominalregion. Die Pigmentierung ist sehr vermehrt längs der Wirbelsäule, der Flossenstrahlen und im Peritoneum. Die in ihrer Anlage zunächst ovale Schwimmblase hat sich bereits sehr vergrößert; sie ist langgestreckt und reicht sehr weit nach vorn. In den Bauchflossen sind definitive Strahlen entwickelt, in den Brustflossen jedoch noch nicht. Die Stellung der Bauchflossen im Verhältnis zur Rückenflosse ist gegen früher total verändert; dieselben stehen jetzt nicht mehr vor der Rückenflosse, sondern etwa unter dem ersten Drittel derselben.

Die Körperform ist auffallend hoch und gedrungen und unterscheidet sich dadurch auf den ersten Blick von der des Herings, der bei gleicher Körperlänge viel gestreckter ist. An Balsampräparaten kann man dorsal von der Urochorda 3 epurale Knorpelstücke unterscheiden, die wie P. P. C. Hoek zuerst bemerkte, für den Sprott charakteristisch sind, da der Hering deren nur 2 besitzt. Auch die Zahl der Wirbel und der Kielschuppen kann man bei ähnlichen Entwicklungsstadien annähernd bestimmen. Beim ausgebildeten Tier beträgt die Zahl der Flossenstrahlen: D: 15—18; A: 19—22; V: 6—7; die Zahl der Wirbel: Vert: 46 bis 50, meist 48; die der Kielschuppen zwischen Kopf und Bauchflossen 20—24, meist 22; zwischen After und Bauchflossen 9 bis 13, meist 10 bis 11.

### **Engraulis encrasicholus L.**

(syn: *Clupea encrasicholus* L., *Engr. meletta* Cuv., *Engr. vulgaris* Nilss., *Stolephorus encrasicholus* Smitt.)

1887. Wenckebach, K. F., Verslag v. d. staat d. Nederlandsche zeevisscherijen over 1886. p. 187—195. pl. I. u. II (auch in Verh. Akademie Amsterdam Deel 26).

1887. Hoffmann, C. K., Ebenda p. 176f. Fig. 2.



1888. Raffaele, F., Mitteil. d. zool. Station z. Neapel. Bd. VIII. p. 58 ff. tav. I, 15, 34, 35; III, 15, 19, 24.
1890. Hoek, P. P. C., Tijdschr. d. Nederl. dierkund. vereeniging 2. s. deel III. p. 78. pl. V, Fig. 6.
1892. Ehrenbaum, E., Mitteilungen d. Sektion f. Küsten- u. Hochseefischerei. Jahrgg. 1892. Sonderbeilage „Die Sardelle“.
1896. Cunningham, J. T., Natural history of the marketable marine fishes of the British Islands. p. 182—86.
1907. Redeke, H. C., Rapport over onderzoek. betr. de vissch. in de Zuiderzee in 1905 en 06.
1908. Ehrenbaum, E., Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland. Bd. VIII. S. 259.
1908. Dietz, P. A., Mededeelingen over visscherij. 5. Jahrgg. p. 66—73 und 119—124.

Die Sardelle hat ihre eigentliche Heimat im Mittelmeer; sie kommt aber auch an den nordatlantischen Küsten vor und gelangt ganz vereinzelt nordwärts bis Bergen, ostwärts bis Kiel. An den britischen und namentlich an den holländischen Küsten (Zuidersee) tritt sie regelmäßig in großen Scharen auf und laicht eben dort, sowie auch in den benachbarten Teilen der Nordsee.

Die Laichzeit fällt in die Monate Mai, Juni und Juli.

Die Eier haben eine eigentümlich ovale Form und einen segmentierten Dotter, aber keine Ölkugel (Fig. a). Sie schwimmen sowohl in dem stark-salzigen Nordseewasser, wie auch in dem schwachsalzigen Wasser der Zuidersee bis herab zu 7,5<sup>0/100</sup> Salzgehalt. Sie sind aber im allgemeinen im Brackwasser größer als im Salzwasser.

Die bisher beobachteten extremen Eigrößen betragen 1,3 bis 1,9 im großen und 0,7 bis 1,2 mm im kleinen Durchmesser des Ellipsoids; die mittleren Maße betragen (nach Dietz) in der Zuidersee im Mai 1,60 zu 0,92 und im Juli 1,37 zu 0,83; in der Nordsee sind sie etwas kleiner.

Die Embryonalentwicklung verläuft sehr schnell, im Sommer in 3—4 Tagen. Während derselben liegt der Embryo mit seiner Körperlängsachse in der Regel parallel der langen Achse des Eies. Pigment wird während des Embryonal-lebens nicht entwickelt; dasselbe bleibt auch während der ersten Larvenzeit sehr spärlich.

Die ausschlüpfende Larve ist etwa 4 mm lang (Fig. b); der deutlich segmentierte Dotter ist nach hinten stark zugespitzt und reicht mit dieser Spitze fast bis zum After. Der After selbst liegt, wie bei anderen Clupeiden, weit nach hinten, wenn auch vielleicht nicht ganz so weit wie beim Sprott und beim Hering. Doch ist die Darstellung von Wenckebach, der den After fast in der Mitte der ausschlüpfenden Larve zeichnet, sicherlich falsch. Die Chorda ist wie bei anderen Clupeiden größtenteils einzeilig, sehr dick (im Profil hoch) und von einer verhältnismäßig dünnen Muskelscheide umschlossen. Der Ansatz des dorsalen Flossensaumes liegt ziemlich weit nach hinten und ist auf-

fallend stark gewölbt. Die Augen sind zunächst noch farblos. Längs der Basis des analen Flossensaumes sind nach Wenckebachs Darstellung 4 feine Pigmentpunkte in gleichmäßigen Abständen verstreut (?).

Am 4. oder 5. Tage ist der Dotter resorbiert und dabei die Larve auf etwa 5 mm verlängert (Fig. c). Die Augen sind dunkel geworden; doch ist im übrigen nur sehr spärliches Pigment vorhanden; die Brustflossen sind

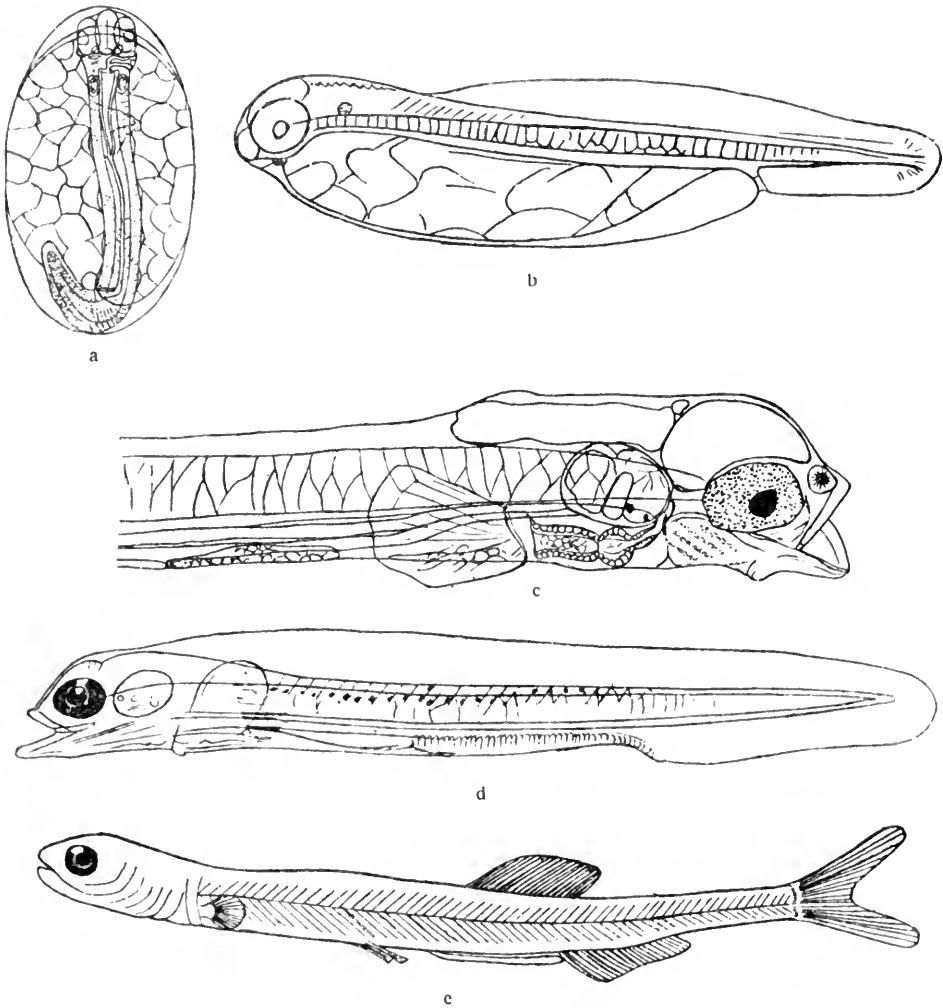


Fig. 141. *Engraulis encrasicolus* L.

a. Ei mit weitentwickeltem Embryo, 1,37 mm lang, vom Juli 1886 aus d. Zuidersee.

b. Eben ausgeschlüpfte Larve aus planktonischem Ei von Neapel, etwas über 2 mm lang.

c. Kopf einer 4 Tage alten Larve, Juli 1886 aus d. Zuidersee, ca. 5 mm lang.

d. Larve vom 5. Tage, von Neapel.

e. Larve von 24 mm Länge, von Ende Juli 1886 bei Urk in d. Zuidersee.

a. und c. nach Wenckebach, b. und d. nach Raffaele, e. nach Hoffmann.

wohntwickelt. Die entsprechend alte Larve aus dem Mittelmeer (Fig. d), welche Raffaele abbildet, scheint in der dorsalen Körperhälfte feines punktförmiges Pigment zu besitzen (?), doch ist das bei den nordischen Larven nicht der Fall. Bei 6 bis 6,5 mm langen Larven aus der Zuidersee war das Pigment des Körpers zwar äußerst zart, aber im wesentlichen sowohl längs des Darms wie über dem After, an der Basis des Analflossensaumes und über und unter der Spitze der Urochorda auf ziemlich den gleichen Linien ausgebildet wie beim Sprott und Hering.

Raffaele hat noch einige ältere Entwicklungsstadien von Clupeiden abgebildet, die möglicherweise hierher gehören; doch ist das nicht sicher. Dagegen darf dies wohl von einer 15 mm langen Larve angenommen werden, die Hoek (l. c.) abbildet. Dieselbe läßt infolge mangelhafter Erhaltung Pigment in bestimmter Anordnung nicht erkennen; doch sind die unpaaren Flossen bereits zur Ausbildung gelangt; die Rückenflosse erscheint auffallend hoch; die Schwanzflosse ist im Begriff, hinter der aufgebogenen Urochorda endständig zu werden. Ebenso glaubt Hoffmann sicher zu sein, daß die von ihm abgebildete Clupeidenlarve von ca. 24 mm Länge (Fig. e) als zu *Engraulis* gehörig anzusehen ist. Bei ihr sind alle Flossen bereits wohl entwickelt; indessen weist die völlige Durchsichtigkeit und der nach außen gedrängte Enddarm auf den larvalen Charakter des Fischchens hin.

Auch 30 mm lange ähnliche Entwicklungsformen waren noch völlig durchsichtig.

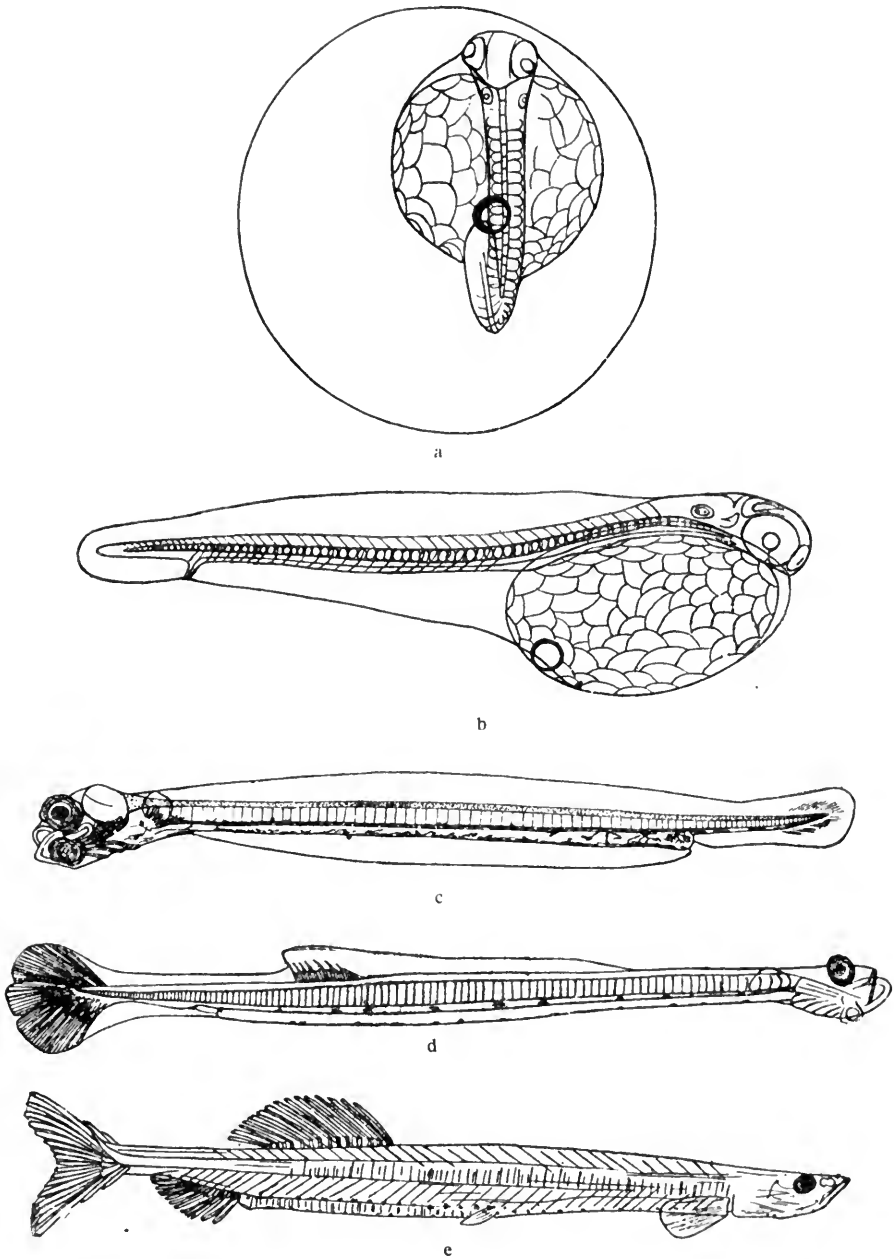
Beim ausgebildeten Tier beträgt die Zahl der Flossenstrahlen: D: 16—18; A: 16—20; V: 7; die Zahl der Wirbel (46—) 48.

### **Clupea pilchardus Walb.**

(*syn: Alausa pilchardus C. u. V., Cl. sardina Cuv.*)

1888. Raffaele, F., Mitteil. a. d. zool. Station z. Neapel. Bd. VIII. p. 55 ff. tav. I, 23; III, 21.
- 1890/91. Marion, A. F., Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille vol. IV fasc. I. p. 99—108. pl. I, 4—7, fasc. II, p. 67—72.
1889. Cunningham, J. T., Journal of the marine biol. assoc. vol. I. n. s. p. 40—45. Fig. 29, 30.
- 1891/92. Derselbe, Ebenda vol. II. p. 151—57. pl. X.
- 1893/95. „ „ „ III. p. 148—53. Fig. 1—3.
1899. Holt, E. W. L., Annales d. mus. d'hist. nat. de Marseille vol. V. No 2. p. 97—98.

Das Hauptverbreitungsgebiet der Sardine ist das Mittelmeer und die atlantischen Gewässer Europas, vom britischen Kanal südwärts bis zu den Kanarischen Inseln. In der Nordsee wurde dieser Fisch ganz vereinzelt angetroffen und noch seltener an den skandinavischen Küsten.

Fig. 142. *Clupea pilchardus* Walb.

- a. planktonisches Ei vom 11. 8. 87; Durchmesser 1,72 mm. Ölkugel 0,16 mm.  
 b. Larve aus einem derartigen Ei vom 9. 11. 87; 3,8 mm lang.  
 c. Larve aus künstlich befruchteten Eiern, 9 Tage alt, 5,5 mm lang; 16. 9. 93.  
 d. planktonische Larve von Mitte Juli 1891; 11,5 mm lang } Eddystone.  
 e. " " " " " 1891; 24 " " }
- a.—e. von Plymouth nach Cunningham.

Im Bereich des englischen Kanals findet das Laichen in den Sommermonaten und zu Anfang des Herbstes statt; im Mittelmeer dagegen im Frühjahr. Die freischwimmenden Eier haben einen sehr großen perivitellinen Raum und erreichen dadurch Durchmesser von 1,50 bis 1,80 mm, während die Dotterkugel nur 0,80 bis 0,95 mm im Durchmesser hat. Der Dotter ist in ähnlicher Weise segmentiert wie beim Sprottei, enthält aber eine Ölkugel von etwa 0,16 mm (Fig. a).

Nach etwa 3 Tagen entschlüpft dem Ei eine Larve von etwa 3,8 mm Länge (Fig. b). Die Ölkugel liegt am hinteren Rande des segmentierten Dotters; der After mündet, wie bei der Mehrzahl der Clupeiden, sehr weit nach hinten aus. Die Chorda ist einzeilig. An Pigment fehlt es der Larve gänzlich bis auf wenige zarte Punkte in der dorsalen Körperhälfte. Auch das Augenpigment erscheint erst nach einigen Tagen.

Nach etwa 5 Tagen ist der Dotter resorbiert.

Eine Larve von 5,5 mm Länge, welche 9 Tage alt war (Fig. c), besaß außer dem Augenpigment auch im ganzen Verlauf des Darmes Chromatophoren; die Anlage der definitiven Flossen war indessen noch nicht bemerkbar.

Eine Anzahl späterer Entwicklungsstadien, welche mit großer Wahrscheinlichkeit hierher zu rechnen sind, hat Cunningham am 9. und 16. Juli in der Nähe vom Eddystone erbeutet und abgebildet. Das jüngste derselben ist 8,5 mm lang; es besitzt in einer Erhöhung des dorsalen Flossensaumes eine deutliche Anlage der Rückenflosse, während die Schwanzflosse noch embryonalen Charakter trägt und die Afterflosse fehlt.

Bei einem 11,5 mm langen Stadium (Fig. d) ist die Rückenflosse weiter entwickelt, die hypurale Anlage der Schwanzflosse deutlich geworden und die Analflosse schwach angedeutet. Das Pigment scheint sich auch jetzt noch auf die Augen und den Darm zu beschränken, wenn nicht vielleicht in der Schwanzflossenanlage einige Chromatophoren ausgebildet sind. Das älteste von Cunningham beobachtete Stadium (Fig. e) ist 24 mm lang und wesentlich weiter entwickelt. Alle unpaaren Flossen sind wohlausgebildet und die Schwanzflosse sogar am Hinterrande eingeschnitten. Auch die Bauchflossen sind zur Ausbildung gelangt und zwar eine erhebliche Strecke weiter nach vorn als die Rückenflosse. Das Pigment erscheint gegen früher nicht wesentlich verstärkt und gerade das spricht sehr dafür, daß es sich in den von Cunningham beobachteten Larven um *Cl. pilchardus* und nicht um *Cl. sprattus* handelt, was sonst wohl anzunehmen wäre.

Beim ausgebildeten Pilchard beträgt die Zahl der Flossenstrahlen: D: 17—18; A: 17—18 (bis 21); V: 8; die Zahl der Wirbel: 50 bis 53.

## Familie Esocidae.

### **Esox lucius L.**

1852. Sundevall, C. J., Öfvers. Kgl. vet. akad. forhandl. 1851 p. 164 ff. taf. IV, 4, 5.  
1855. — Kgl. Vetensk. acad. handl. Stockholm Bd. I. p. 11—13. pl. II, 7—10.  
(cf. Referat in Smitt, Scandinavian fishes).  
1856. Aubert, H., Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. V. S. 94—101. Taf. VI.  
Bd. VII. S. 345—364. Taf. XVIII.  
1862. Lereboullet, A., Mémoires prés p. div. savants à l'acad. d. sciences  
de l'inst. imp. de France T. XVII. p. 447—805. pl. I—II.  
1869. Truman, E. B., The monthly microsc. journal vol. II. p. 185—203.  
pl. 28—30.  
1877. Malm, A. W., Göteborgs och Bohusläns fauna p. 551 f. taf. III, 3.  
1887. Ryder, J. A., XIII. Rep. U. S. commission of fish and fisheries p. 516 f.  
pl. VI, 28—29. (bezieht sich auf *Esox reticulatus* Lesueur).  
1900. Schneider, G., Acta societatis pr. fauna et flora fennica XX. No. 1. S. 51.  
1906. Ekman, Th., Svensk fiskeri tidskrift 16. Årg. p. 88 f.

Der Hecht ist im Süßwasser Nord-Europas und Nord-Asiens sehr verbreitet; er geht auch in die Ostsee, ist aber im östlichen Teile derselben häufiger als im westlichen; auch in den brackigen Buchten der Ostsee kommt er vor. Daß er auch in der See laicht, z. B. in den schwedischen Scheren, ist erst neuerdings (cf. Th. Ekman) mit einiger Sicherheit festgestellt.

Die Laichzeit des Hechtes beginnt schon im Februar, unmittelbar nachdem die Gewässer eisfrei geworden sind, und dauert gewöhnlich bis zum April; dabei sollen die jüngeren Fische zuerst laichen. Das Laichen erfolgt im flachen klaren Wasser, vielfach auf überschwemmtem Gebiet; in See jedoch anscheinend auf 2 bis 6 m Tiefe über Tanggrund.

Die Eier haben bei der Ablage eine geringe Klebfähigkeit, die aber bald verloren geht, so daß die Eier dann denen der Maifische ähnlich nahe am Boden flottieren. Sie sind ca. 2,5 mm groß und der gelbe Dotter schließt zahlreiche kleine und kleinste Öltröpfchen ein, die meist an dem einen Dotterpol in dichter Masse angesammelt sind. Die Inkubationsdauer beträgt 2 bis 3 Wochen.

Die ausschlüpfende Larve (Fig. a) ist ca. 9 bis 10 mm lang, sie ist dick und gedrunen und erinnert in Form und Färbung an Kaulquappen. Die

Grundfarbe des durchsichtigen Fischchens ist gelblich; doch ist der Körper, Dottersack und die Basis des dorsalen Flossensaums mit schwarzen Pigmentsternen mehr oder weniger dicht besät; ein dunkles Band verläuft vom Auge längs der Körperseite. Die Augen sind verhältnismäßig wenig entwickelt. Die Brustflossen sind klein und zart. Der After liegt im letzten Körperdrittel, etwa in der Mitte des ventralen Flossensaums. Das Cirkulationssystem ist sehr entwickelt, namentlich auch auf dem Dotter (vergl. d. Abbild. bei Aubert und bei Truman). Die Beweglichkeit dieser Stadien ist eine sehr geringfügige; sie kleben meist nahe der Oberfläche an Pflanzenteilen u. dergl. oder ruhen auf dem Boden.

Die Dotterresorption vollzieht sich in etwa 10 Tagen.

Das 15 mm lange Fischchen (Fig. b), welches 11 Tage alt ist, ist besonders im Kopf und im postanalen Körperabschnitt gegen früher verlängert. Flossenstrahlen fehlen noch; in der Schwanzspitze ist eine Pigmentausrahlung auf beiden Seiten der Chorda hervorgetreten. Die Bauchflossenanlagen sind schon deutlich; die Brustflossen stark vergrößert. Der Unterkiefer enthält eine Anzahl kräftiger Zähne.

Ein in Freiheit gefangenes 20 mm langes Fischchen (Fig. c) besitzt noch einen sehr großen präanalen Flossensaum; Rücken- und Afterflosse sind

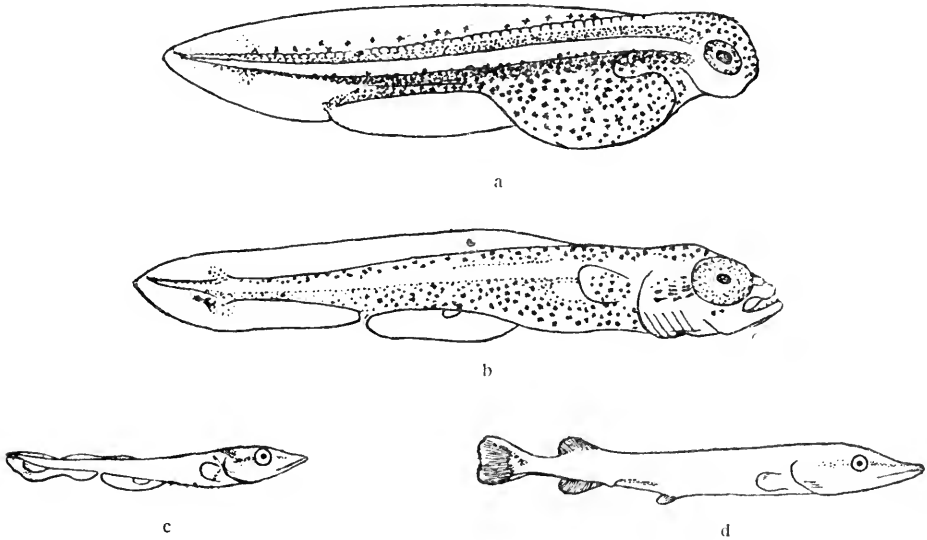


Fig. 143. *Esox lucius* L.

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| a. Larve vom 3. Tage, vom 13. 4. 1851; 10 mm lang            | } aus Eiern gezüchtet.  |
| b. „ „ 11. „ „ 20. 4. 1851; 15 „ „                           |                         |
| c. „ „ 12. 6. 1851, 5 bis 6 Wochen alt, 20 mm lang           | } in Freiheit gefangen. |
| d. Jungfisch vom 27. 6. 1851; 7 bis 8 Wochen alt, 26 mm lang |                         |
- a.—d. nach Sundevall.

deutlich aus dem Flossensaum herausgewachsen, aber noch ohne Strahlen; nur in der hypuralen Schwanzflosse sind eine Anzahl kurzer Strahlen vorhanden; die Bauchflossen sind etwas vergrößert.

Auch das 26 mm lange Fischchen (Fig. d), welches etwa 7 bis 8 Wochen alt ist, ist noch durchscheinend; doch hat der Kopf in noch höherem Grade als in dem vorerwähnten Stadium die charakteristische Form des Hechkopfes und nimmt ein Viertel der ganzen Körperlänge ein. Die Flossensäume sind bis auf kleine Reste verschwunden. In allen Flossen mit Einschluß der Bauchflossen sind die Strahlen mehr oder weniger vollzählig ausgebildet. Alle sind aber dick und steif und können nicht niedergelegt werden. Das Urostyl verläuft in einer stark reduzierten kleinen Ausbuchtung auf der Oberseite der Schwanzflosse.

Auch bei einem 30 mm langen Fischchen (vom 4. Juli) waren noch — allerdings sehr geringe — Spuren des Flossensaums erkennbar.

Im Weiteren geht das Wachstum sehr schnell von statten; die Maximal-Körpergröße beträgt zufolge Blanchère nach einem Jahre 25 bis 30 cm.

Die Zahl der Flossenstrahlen und der Wirbel beträgt: D: 6 bis 8 + 15 bis 17; A: 5 bis 8 + 12 bis 14; V: 1 + 9 bis 10, Vert: 59 bis 62 = 41 + 19 bis 20.

---



## Fam. Anguillidae.

Die Fortpflanzung der aalartigen Fische und die Beschaffenheit ihrer Eier und Larvenformen war langezeit in völliges Dunkel gehüllt. Trotzdem man zahlreiche Larvenformen, die hierher gehören, und die als besondere Familie der *Leptocephaliden* beschrieben waren, schon längere Zeit kannte, ist der überzeugende Beweis, daß diese *Leptocephalus*-Formen durch einen tief einschneidenden und meist sehr lange dauernden Umwandlungsprozeß in junge Aale übergehen, erst neuerdings geführt worden, nachdem Th. Gill (1864) als der erste die Ansicht ausgesprochen hatte, daß die *Leptocephalus*-Arten nur Larven von Aalformen seien. Um den experimentellen Nachweis haben sich Y. Delage (1886) sowie B. Grassi und J. Calandruccio (1896,97) verdient gemacht. Eine Besprechung dieser Publikationen sowie der gesamten einschlägigen Literatur findet man bei Johs. Schmidt (1906): Rapport et Procès verbaux d. cons. perm. internat. p. l'explor. d. l. mer. vol. V. No. 4 p. 146 ff.

Unter denjenigen Werken, in welchen versucht worden ist, die verschiedenen *Leptocephalus*-Formen auf bestimmte Arten der Aalfamilie zurückzuführen, verdienen folgende genannt zu werden:

1896. Strömman, P. H., *Leptocephalids in the university zoological museum at Upsala* w. 5. pl. (enth. Literaturverzeichnis).  
1896. Grassi, B., *Proceed. Roy. soc.* vol. LX. No. 363 p. 261.  
1902. Eigenmann, C. H. u. C. H. Kennedy, *U. S. fish commission bulletin* f. 1901 p. 81—92.  
1906. Schmidt, Johs., l. c.

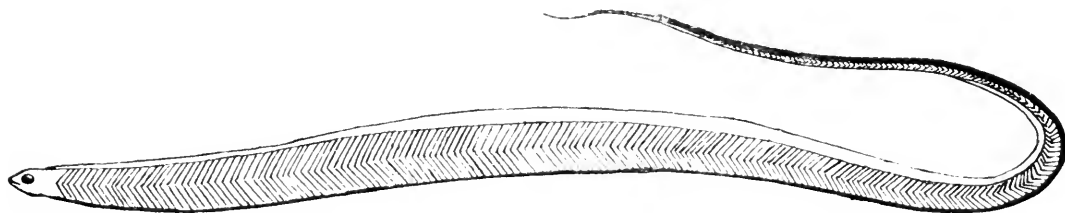


Fig. 144. *Tilurus spec.*

Larve in natürl. Größe, W. der Färöer, 22./5. 04.  
nach Schmidt.

Zur Identifizierung der *Leptocephalus*-Arten wird hauptsächlich die Zahl der Körpersegmente benutzt; außerdem die Zahl, Stellung und Form der Zähne bei den jüngeren Formen und die Anordnung des Pigments.

Von den verschiedenen Arten, die über der atlantischen Tiefe westlich von Europa vorkommen, sind einige bei Schmidt (l. c. pl. IX) abgebildet, aber nicht alle sicher bestimmt. Einige dieser letzteren mit sehr lang ausgezogenem und spitz auslaufendem Schwanzende (Fig. 144), welche in 1 bis 2 Exemplaren gefangen wurden, sind unter dem Namen *Tilurus* schon früher von Kaup beschrieben worden (Kaup, Catalogue of the apodal fish in the British museum 1856 p. 143 ff.).

Über Eier und früheste Larvenstadien einiger Muraenoiden aus dem Mittelmeer vergleiche man:

1886. Wenckebach, K. F., Archiv f. mikroskop. Anat. Bd. 28. p. 225.

1888. Raffaele, F., Mitteil. zool. Station z. Neapel, Bd. VIII. p. 69 ff. tav. V.

### **Anguilla vulgaris Turt.**

(syn: *Muraena anguilla* L., *A. platyrhynchus* + *A. acutirostris* + *latirostris* + *mediorostris* + *oblongirostris*; *A. bostoniensis* Lesueur, *A. Kieneri* Kaup., *A. migratoria* Krøyer; *A. fluviatilis* Agass. etc. — *Leptocephalus brevirostris* Kaup.)

1856. Kaup., l. c. p. 143 ff. pl. XVIII. Fig. 15.

1861. Carus, J. V., Über d. Leptocephaliden. Leipzig b. W. Engelmann.

1864. Gill, Theod., Proceed. acad. nat. sciences of Philadelphia p. 207—8.

1896. Grassi, B., l. c. p. 261.

1897. Grassi, B. u. S. Calandruccio, Giornale italiano di pesca ed acquicoltura No. 7—8. Fig. 1—6.

1906. Schmidt, Johs., l. c. S. 137 ff. pl. VII—XIII.

1908. Gilson, G., Annales d. l. soc. roy. zoologique et malacologique de Belgique. T. XLIII. p. 7—58.

Der Flußaal ist im atlantischen Becken auf der europäischen wie auf der amerikanischen Seite verbreitet, von der Höhe von norwegisch Finnmarken südwärts bis zur geographischen Breite von Westindien. Ebenso ist er im Bereich des Mittelmeeres mit Ausnahme des Schwarzen Meeres und im Ostseegebiet häufig. In den arktischen Meeren und deren Zuflüssen fehlt er; dagegen findet er sich auch im pazifischen Gebiet, besonders in Japan, China, Formosa, Borneo und auch Neuseeland.

Die Laichgebiete liegen im Meere in großen Tiefen von wahrscheinlich mindestens 1000 Meter, woselbst eine das ganze Jahr gleichbleibende Temperatur von etwa 7 bis 10° C. herrscht. Ob auch die Eier in dieser Tiefe abgelegt werden und dann in höhere Schichten aufsteigen, oder ob sie als echte bathypelagische Eier in der Tiefe treibend sich entwickeln, ist zweifelhaft, da die

Eier bisher überhaupt nicht gefunden sind. Die Behauptung von Grassi und Calandruccio, daß ein von Raffaele als No. 10 beschriebenes Muraenoiden-Ei (wenigstens teilweise) als das Ei des Flußaals anzusehen sei, beruht auf einem Irrtum. Es ist zwar wahrscheinlich, daß die planktonischen Eier des Flußaals ziemlich groß sind, aber es ist noch wahrscheinlicher, daß sie Öl enthalten, da dies auch bei den Ovarialeiern der Fall ist. Raffaeles Spezies 10 aber enthält kein Öl.

Der Umstand, daß die Eier bisher nicht gefunden sind, macht es immerhin wahrscheinlich, erstens, daß dieselben in großen Tiefen schweben, wo man ihrer schwer habhaft werden kann, und zweitens, daß sie zu einer Jahreszeit vorkommen, in der bisher wenig Untersuchungen gemacht wurden, also mitten im Winter. Wenn aber auch diese Zeit als Laichzeit vermutlich in Betracht kommt, so ist es doch wieder zweifelhaft, ob es sich dabei um den Winter handelt, der unmittelbar auf die Auswanderung der sogen. Silberaale aus den Flüssen folgt, oder um den nächstfolgenden, was ebenso wohl möglich ist, da die Eier in den Ovarien der abwandernden Aale noch auf einer sehr frühen Entwicklungsstufe stehen. Völlig laichreife Aale sind nicht bekannt, wenigstens keine weiblichen.

Auch die jugendlichen Larven des Aals sind bisher nicht bekannt. Es ist nur wahrscheinlich, daß sie den frühen Entwicklungsformen verwandter Muraenoiden, wie z. B. des *Conger* ähneln, die durch den Besitz sehr weitläufig stehender langer dornenförmiger Zähne ausgezeichnet sind.

Die früheste Entwicklungsform des Flußaals, welche man kennt, ist ein etwa 75 mm (60—88) langes oleanderblattförmiges Fischchen, welches unter dem Namen *Leptocephalus brevis* zuerst aus dem Mittelmeer beschrieben ist, und welches in neuester Zeit von Joh. Schmidt in größerer Anzahl an der Oberfläche und in Tiefen bis zu 100 m auf dem offenen atlantischen Ozean, hauptsächlich jenseits der 1000 m Tiefen-Kurve angetroffen wurde, und zwar im Mai, Juni und in den Sommermonaten. Diese Larven (Fig. a) sind glashell und vollkommen durchsichtig; sie besitzen in beiden Kiefern eine Reihe von bald ausfallenden Larvenzähnen, deren vorderste den Charakter von Greifzähnen besitzen. Pigment fehlt ganz, außer in den silberfarbigen Augen; der After liegt sehr weit nach hinten, so daß der postanale Körperabschnitt etwa  $\frac{1}{3}$  der Gesamtlänge ausmacht.

Die Verwandlung dieses Larvenstadiums in den eigentlichen Aal, der in den Frühjahrsmonaten vor den Flußmündungen erscheint und unter dem Namen Montée bekannt ist, nimmt ziemlich ein volles Jahr in Anspruch. Dabei lassen sich folgende Zwischenstufen unterscheiden.

Das sogen. 2. Stadium (Fig. b) gleicht dem ersten in der Form und Durchsichtigkeit. Der After ist ungefähr bis zur Körpermitte vorgertückt; die Larvenzähne sind größtenteils oder ganz ausgefallen. Im Innern des Körpers beginnt minimales Pigment in der Schwanzspitze längs der Wirbelsäule aufzutreten.

Bei dem 3. Stadium (Fig. c) persistiert die breite Körperform, doch sind Kopf und Schwanz bereits deutlicher gegen den übrigen Körper abge-sondert; der After ist noch etwas weiter nach vorn verschoben, und mit der Afterflosse verlängert sich auch die Rückenflosse nach vorn hin; an der Basis der Schwanzflosse beginnt auch oberflächlich etwas Pigment hervorzutreten.

Das 4. Stadium (Fig. d und e) ist in seiner ganzen Länge schon deutlich niedriger geworden; von der früher vorhandenen durchsichtigen Zone, welche fast den ganzen Körper einrahmte, ist nur noch ein schmaler Streifen vorhanden. Der Ansatz der Rückenflosse ist noch etwas weiter nach vorn gerückt.

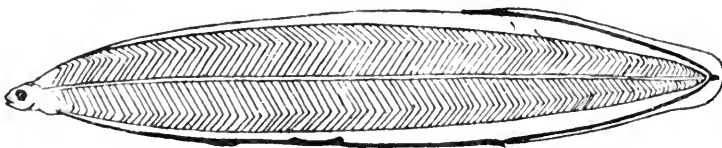
Das 2. bis 4. Stadium wurde im Atlantik von Schmidt im August bis September und November angetroffen.

In den Herbstmonaten und während des Winters bis in das Frühjahr hinein, aber meist schon wesentlich näher der Küste, in der Nähe der atlantischen Tiefe (an der Westküste Europas) auch an der Küste, findet sich das 5. Stadium (Fig. f). Bei demselben ist die vorerwähnte durchsichtige Zone ganz geschwunden. Der Körper ist soweit verschmälert, daß die Konturen von Kopf, Rücken und Schwanz in der Profillage eine gerade Linie bilden. An der Schwanzspitze und Schwanzflosse findet sich Pigment, bisweilen auch in der Nackengegend. Die mittlere Körperlänge hat sich von 75 auf etwa 70 mm reduziert.

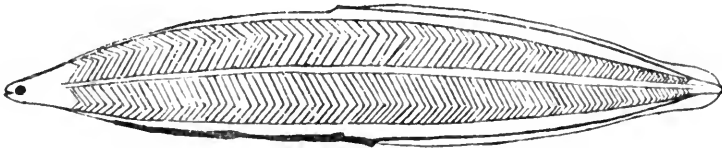
Dieses Stadium findet sich während der Wintermonate auch in der offenen Nordsee, im Skagerrak etc. planktonisch, an der Oberfläche besonders nachts. An den Westküsten von Spanien, Frankreich und Großbritannien bildet es den Gegenstand einer wichtigen Fischerei und ist hier unter den Namen *civelle*, *pibale*, *elver* u. a. bekannt.

Bei dem 6. Stadium (Fig. g), welches in den Frühjahrsmonaten in den Flußmündungen angetroffen wird, ist die Körperlänge noch weiter reduziert bis auf 66 und 65 mm im Mittel. Der Körper ist noch niedriger geworden und fast rund im Querschnitt, während er im 5. Stadium noch deutlich seitlich komprimiert ist. Pigment findet sich längs des ganzen Rückens und an den Seiten. Diese Form repräsentiert zugleich das früheste Bodenstadium.

Die Zahl der Wirbel beträgt 112—116.



a



b

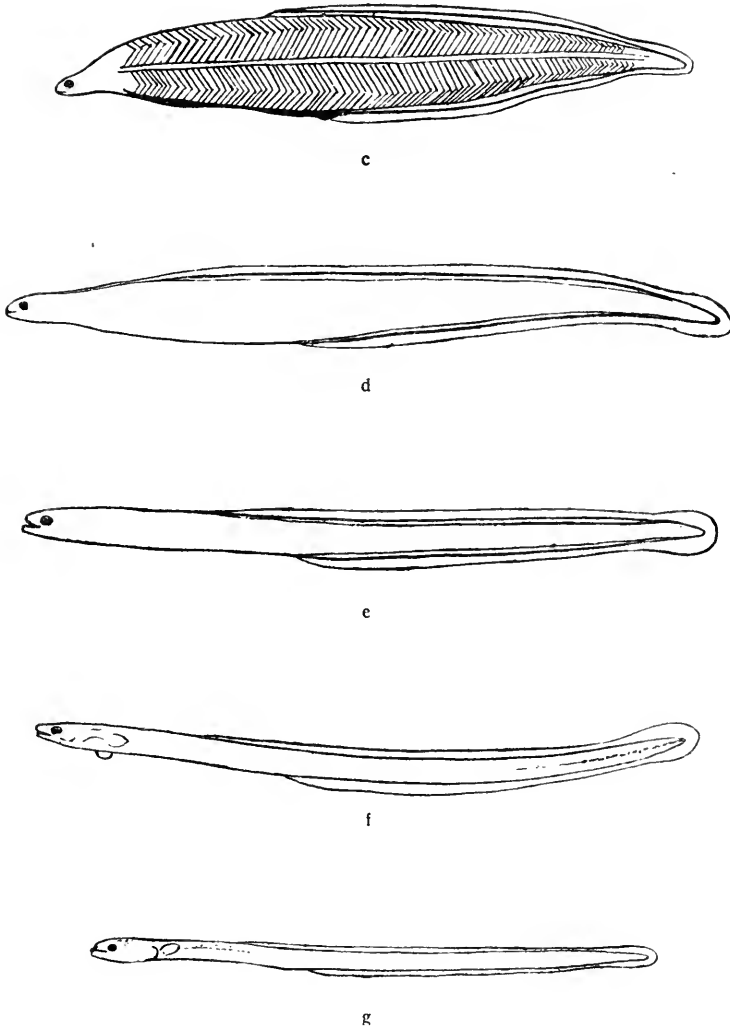


Fig. 145. *Anguilla vulgaris* Turt.

- a. Aallarve (*Leptocephalus brevirostris*) des 1. Stadiums.
- b. " " " " 2. "
- c. " " " " 3. "
- d. " " " " 4. "
- e. " " " " 4. "
- f. " (Glasaal) " 5. "
- g. junger pigmentierter Aal " 6. "

a.—g. in  $\frac{3}{2}$  der nat. Größe, nach Schmidt.

**Conger niger Cuv.**

(syn: *Muraena conger* L., *Anguilla conger* Mitch., *Muraena nigra* Risso, *Conger vulgaris* Cuv., *C. occidentalis* Dek., *Leptocephalus morrisii* Gm., *Lept. (Helmictis) punctatus* Kp.)

1864. Gill, Th., Proceed. acad. nat. sciences of Philadelphia p. 207 f.  
 1870. Günther, A., Catalogue of the fishes in the British museum vol. VIII.  
 p. 136—38.  
 1873. Daresté, C., Journal de zoologie par P. Gervais t. 2. p. 295—99.  
 1886. Delage, Y., Comptes rendus t. CIII. p. 690. Paris.  
 1891. Cunningham, J. T., Journ. marine biol. association Plymouth vol. II.  
 p. 16—42.  
 1893 95. Derselbe, Ebenda vol. III. p. 278—287.  
 1895. Derselbe, Ebenda vol. IV. p. 73 f.  
 1893. Facciola, Il naturalista siciliano. anno XII. p. 194.  
 1896. Grassi, B., l. c. p. 261.  
 1902. Eigenmann, C. H., U. S. fish commission bulletin f. 1901 vol. XXI.  
 p. 37—44. Fig. 1—15.  
 1902. Eigenmann, C. H. u. C. H. Kennedy, Ebenda p. 81—92. Fig. 9 u. 10.  
 1904 '05. Fulton, T. W., 22<sup>nd</sup> ann. rep. fishery board f. Scotland pt. III.  
 p. 281—283 pl. XVIII, 1 und 2. 23<sup>d</sup> report p. 251 f.  
 1905. Collett, R., Forhandl. vidensk. selsk. Christiana f. 1905 No. 7. p. 46—48.  
 1906. Schmidt, Johs., l. c. p. 189—191. pl. IX, 8—9.

Der Conger-Aal hat einen sehr großen Verbreitungsbezirk; man kennt ihn nicht nur aus dem nördlichen und südlichen Atlantik, sondern auch aus dem Mittelmeer, dem indischen und dem pazifischen Ozean, jedoch nicht von der Westküste Amerikas. Die skandinavischen Küsten besucht er ziemlich regelmäßig, seltener die Nordsee in ihrem mittleren und südlichen Teil, und noch seltener die Ostsee; häufiger ist er an den britischen Westküsten und im Kanal. Es ist ziemlich sicher, daß der Conger-Aal ähnlich seinem Verwandten, dem Flußaal, zum Laichen große Tiefen im Ozean aufsucht, wenn auch vielleicht nicht so große wie der Flußaal. Von dieser Laichwanderung kehrt er ebenso wie sein Verwandter anscheinend nicht wieder zurück, sondern stirbt nach dem Laichen.

Über die Laichzeit lassen sich ganz zuverlässige Angaben nicht machen, wahrscheinlich fällt sie in den Spätsommer.

Um diese Zeit, nämlich Anfang August, hat der amerikanische Schooner Grampus über tiefem Wasser vor der Küste Nordamerikas, anscheinend nahe der Oberfläche, planktonische Eier von 2,4 bis 2,75 mm Durchmesser gefangen, die sicherlich von einem aalartigen Fisch abstammen, und die von Eigenmann — wahrscheinlich mit Recht — als zu *Conger* gehörig beschrieben worden sind. Man kann diese Annahme wohl gelten lassen, doch bleibt es dabei

zweifelhaft, ob die Eier von *Conger* in der Hauptsache bathypelagisch sind, oder aber in der Regel in den höheren Wasserschichten vorkommen.

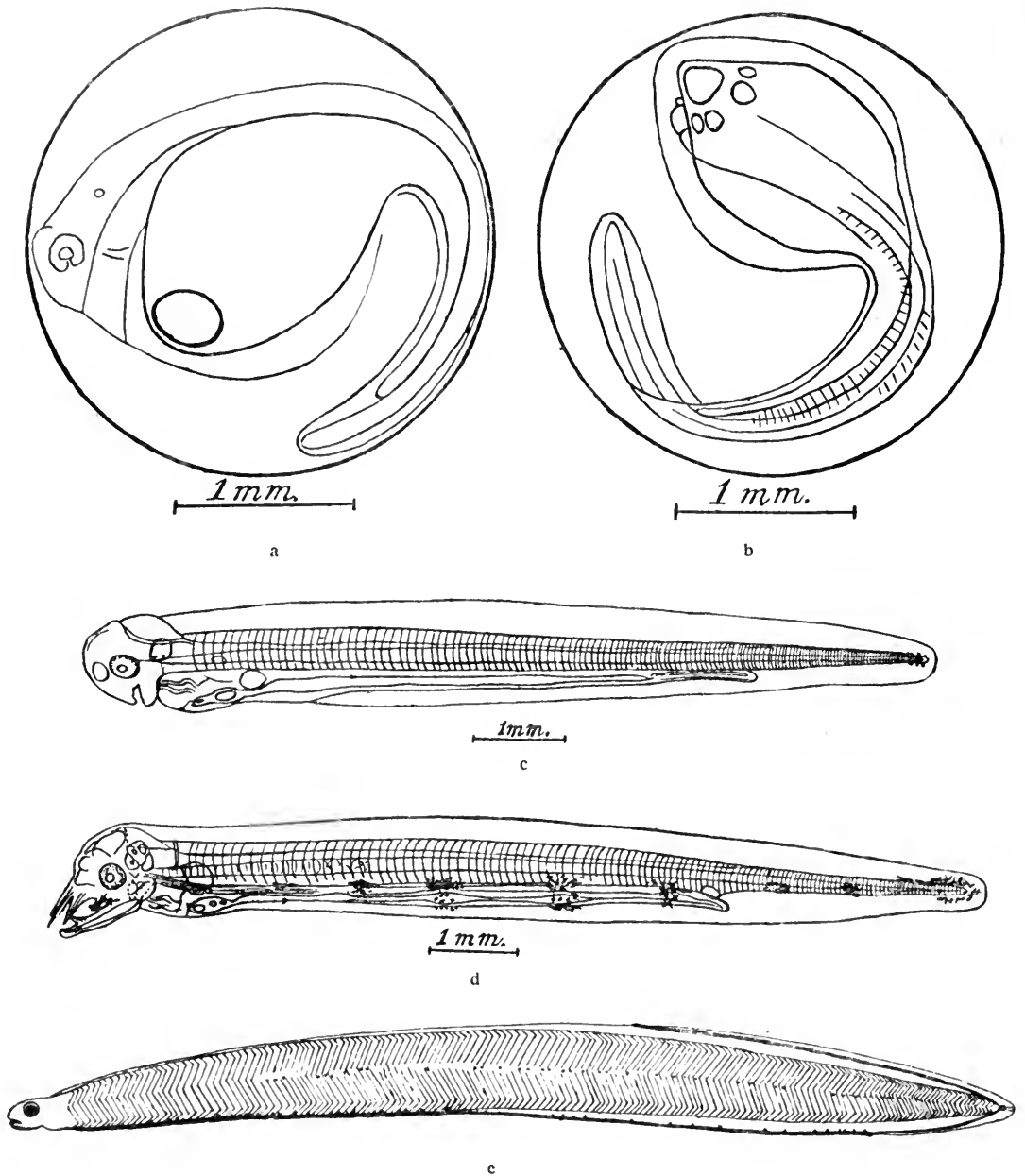
Der Dotter dieser von Eigenmann beschriebenen Eier besteht ähnlich wie bei gewissen Clupeiden aus zahlreichen wasserhellen Dotterkugeln und ist 1,75 bis 2 mm groß. Er enthält 1 bis 6 hellgelbe Ölkugeln, von denen eine die anderen an Größe immer erheblich übertrifft (Fig. a und b). Einige Zeit vor dem Ausschlüpfen läßt der Embryo erkennen, daß der Dotter eine ziemlich langgestreckte Form besitzt und mit einer stielartigen Verlängerung versehen ist, die bis zu dem weit nach hinten belegenen After reicht. Die Ölkugel (oder -kugeln) liegt in der vordersten Spitze des Dottersacks.

Bei der Resorption verhält sich der Dottersack sehr eigentümlich. Da der Stiel mit dem After nach hinten wächst, so wird der Dotter zunächst eher länger als kürzer, im vordersten Teil aber verliert er seine Rundung und wird sehr schmal, wobei auch die Ölkugel eine längliche Form annimmt (Fig. c). Die Larve besitzt etwa 65—71 präanale Körpersegmente. Während der Dotterresorption tritt auch Pigment hervor, und zwar zuerst in den Augen und an der Schwanzspitze, sodann auch in ca. 6 verschieden ausgeprägten Gruppen im Verlauf des Darms und in 2 Ansammlungen in der Gegend der Analflossenbasis. Die Kiefer der Larve erscheinen eigentümlich gezackt, und in den Hervorragungen sieht man die Anlagen langer dornenähnlicher Zähne liegen (Fig. d), die alsbald als lange Spitzen heraustreten. Die ganze Larve, deren Länge jetzt 9—10 mm beträgt, ist von einem Flossensaum umgeben, der in seinem dorsalen Teil am breitesten ist. Der Enddarm durchbricht diesen Flossensaum nicht bis zum Rande, sondern mündet seitlich aus, ähnlich wie bei den Gadiden.

Gegen Ende der Dotterresorption sind die Pigmentgruppen auf dem Darm vermehrt; die Zähne des Unterkiefers sind etwa gleich groß und bestehen aus 4—5 Paaren, diejenigen des Oberkiefers sind ebenso zahlreich und nehmen von hinten nach vorn an Größe zu.

Zwischen diesen von Eigenmann beschriebenen frühesten Entwicklungsformen, deren Zugehörigkeit zu *Conger* noch zweifelhaft ist, und den sicher als *Conger* identifizierten *Leptocephalus*-Formen existiert eine große Lücke in unserer Kenntnis.

Von diesen *Conger*-*Leptocephalen* ist eine ziemlich große Anzahl beobachtet und beschrieben worden, Formen von sehr verschiedener Länge, von 75 bis 145 (170) mm, und in verschiedenen Stadien der Metamorphose; die jugendlichsten sind die längsten, und es findet eine allmähliche aber hochgradige Reduktion der Länge im Laufe der Entwicklung statt. Schmidt nimmt an, daß bei *Conger* die Metamorphose eine ziemlich lange Zeit in Anspruch nimmt, und daß die Larven, die aus ähnlichen ozeanischen Tiefen stammen wie die Aallarven, schon in Küstennähe und in ganz flaches Wasser gelangen, ehe die Metamorphose abgeschlossen ist. Jedenfalls sind solche *Leptocephalen* ganz nahe den britischen Küsten gefangen worden.

Fig. 146. *Conger niger* Cuv.

- a. } Eier in verschiedenen Entwicklungsstadien, Durchm. 2,4 bis 2,75 mm v. 1. VIII. 1900.  
 b. } Vermutlich hierher gehörig. Amerikanische Gewässer unweit Woods Hole.  
 c. Larve aus diesen Eiern vom 4. VIII., am 2. Tage nach dem Ausschlüpfen, ca. 9 mm lang.  
 d. Desgl. vom 7. VIII., ca. 10,2 mm. a.—d. nach C. H. Eigenmann.  
 e. Ältere Larvenform (*Leptoceph. morrissi*) in nat. Größe. Atlant. Ozean, Juni 1905; nach Schmidt.



Ebenso wie bei der Larve des Flußaals liegt der After bei den jugendlichsten Conger-Larven sehr weit nach hinten, und mit ihm rücken die Ansätze des analen und des dorsalen Flossensaumes allmählich nach vorn. Diese Flossensäume sind sehr niedrig. Die Kiefer sind gleichartig ausgebildet, bei den jüngeren Verwandlungsstadien noch mit gleich großen Zähnen besetzt. Die Brustflossen sind gut entwickelt; unter ihnen stehen 2 Chromatophoren, 3 bis 4 ähnliche über dem Auge, Reihen von Pigmentpunkten über dem Darm, längs der Basis der Analflosse und im Verlauf der Seitenlinie, letztere der Zahl der Körpersegmente annähernd entsprechend, einige Chromatophoren auch an der Basis der Schwanzflosse. Die Zahl der Körpersegmente beträgt etwa 69 + 73 (Fig. e).

Die Zeit, zu der die *Leptocephalus* von *Conger* beobachtet wurden, ist eine sehr wechselnde. Folgende Daten geben über einige dieser Funde Auskunft:

20. IX. 1885	1	Conger-Larve v.	86 mm	39° 02' N.	72° 36' W.	479 Fdn.	(Eigenmann).
Juni 1890	1	„	„	80		Schottische Westküste	(McIntosh).
Anfang Juni 1895	1	„	„	112	„	unter Steinen bei Plymouth	(Cunningham).
12. I. 1898	1	„	„	116	„	norwegische Küste bei Christiansund	(Collett).
27. XII. 1903	1	„	„	145	„	Moray Firth auf 24—28 Fdn. Tiefe.	(Fulton).
12. II. 1903	1	„	„	123	„		
Juni 1905	11	„				Atlantik, westlich von Großbritannien	(Schmidt).
4. V. 1905	2	„				Aberdeen Bay auf 4—5 Faden	(Fulton).

Die von Y. Delage beobachteten *Leptocephalus* wurden am 7. Februar 1886 gefangen, und einer von ihnen begann seine Verwandlung im Mai und war im Juli in einen jungen *Conger* von etwa 93 mm Länge umgebildet.

### **Synaphobranchus pinnatus Gronov.**

(syn: *Muraena pinnata* Gronov., *Synaphobr. Kaupi* Johnson, *Nettophichthys retropinnatus* Holt.)

1906. Holt, E. W. L. a. L. W. Byrne, Fisheries Ireland, scientific investigations. 1905 II. p. 7—9. Fig.  
 1906. Schmidt, Johs. I. c. S. 191. pl. IX, 4—6.

Dieser Tiefsee-Aal ist aus dem Pazifik und von beiden Küsten des Atlantik bekannt, auf der europäischen Seite nordwärts bis Norwegen.

Die Eier und die Zeit der Fortpflanzung sind nicht bekannt.

Schmidt fing im Juni 1905 westlich von Großbritannien über der atlantischen Tiefe 38 Exemplare einer *Leptocephalus*-Form (Fig. a), welche ziemlich

sicher hierher gehört. Diese Fischchen hatten alle einen sehr weit nach hinten belegenen After und erschienen demnach als jugendliche Larvenstadien. Von älteren Larven, bei denen der After schon erheblich weiter nach vorn verschoben war, wurde nur 1 Exemplar und zwar am 1. September 1905 gefangen; es war ca. 10,5 cm lang.

Holt und Byrne bilden ein 118 mm langes Jugendstadium ab (Fig. b), welches vor der irischen Küste auf 454 Faden Tiefe gefangen wurde und die Metamorphose bereits vollkommen abgeschlossen hatte. Die Farbe war grau, die Schnauze, Kiefer, Bauch und die Schwanzflosse ziemlich schwarz.

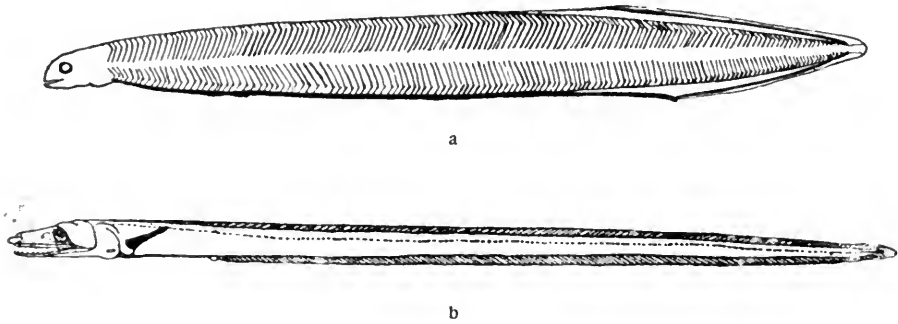


Fig. 147. *Synaphobranchus pinnatus* Gronov.

a. Larve (*Leptocephalus*) 11 cm lang, aus d. Atlantik, Juni 1905, nach Schmidt.

b. Jungfisch von 118 mm, westlich von Irland auf 454 Faden Tiefe, nach Holt u. Byrne.

## Fam. Amphioxidae.

### **Branchiostoma lanceolatum Pall.**

(syn: *Limax lanceolatus* Pallas, *Amphioxus lanceolatus* Yarr., *Branchiostoma lubricum* Costa.)

1881. Hatschek, B., Arb. a. d. zool. Institut Wien. Bd. IV. S. 13 ff.

1890. Lankester, R. a. A. Willey, Quart. journ. micr. science vol. XXXI.  
London. p. 445 ff.

1891. Willey, A., Ebenda, vol. XXXII. p. 209.

1895. Smitt, F. A., History of Scandinavian fishes, p. 1215—1222 Fig. 371—380.

---

Über die Arbeiten von Kowalewsky, van Wijhe u. a. vergl. das ausführliche Literaturverzeichnis von E. Lönnberg in Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Bd. VI. Abt. 1. S. 206—214 (1903/04).

---

Obwohl schon etwa 20 Arten dieser Familie aus verschiedenen Meeren beschrieben sind, so gehören doch die in den europäischen Meeren, im Norden wie im Mittelmeer, beobachteten Formen wahrscheinlich der einen Art *Br. lanceolatum* an; der Verbreitungsbezirk reicht nordwärts bis Trondhjem, östlich bis zum Kattegat und zu den Belten, und erstreckt sich über die Nordseeküsten und die europäischen Westküsten ins Mittelmeer hinein, wo besonders an der italienischen Küste reiche Fundorte bekannt sind; auch die amerikanische Ostküste scheint zum Verbreitungsgebiet zu gehören.

Wie weit das biologische Verhalten der Art, namentlich bei der Eiablage und in den planktonischen Larvenstadien an den verschiedenen Punkten des Verbreitungsgebietes ein übereinstimmendes ist, ist nicht sicher festgestellt. Am besten bekannt ist es (durch Hatschek) von Messina, wo die Laichzeit im Frühjahr beginnt und den ganzen Sommer hindurch anhält und das Laichen besonders in den Abendstunden bei warmem Wetter erfolgt. In Nordeuropa ist als Laichzeit wohl Juni, Juli, August anzusehen; an der norwegischen Küste auch schon Mai.

Die Eier sind bei der Ablage sehr klein, und obwohl sie durch Wasseraufnahme alsbald einen großen perivitellinen Raum ausbilden, so beträgt der

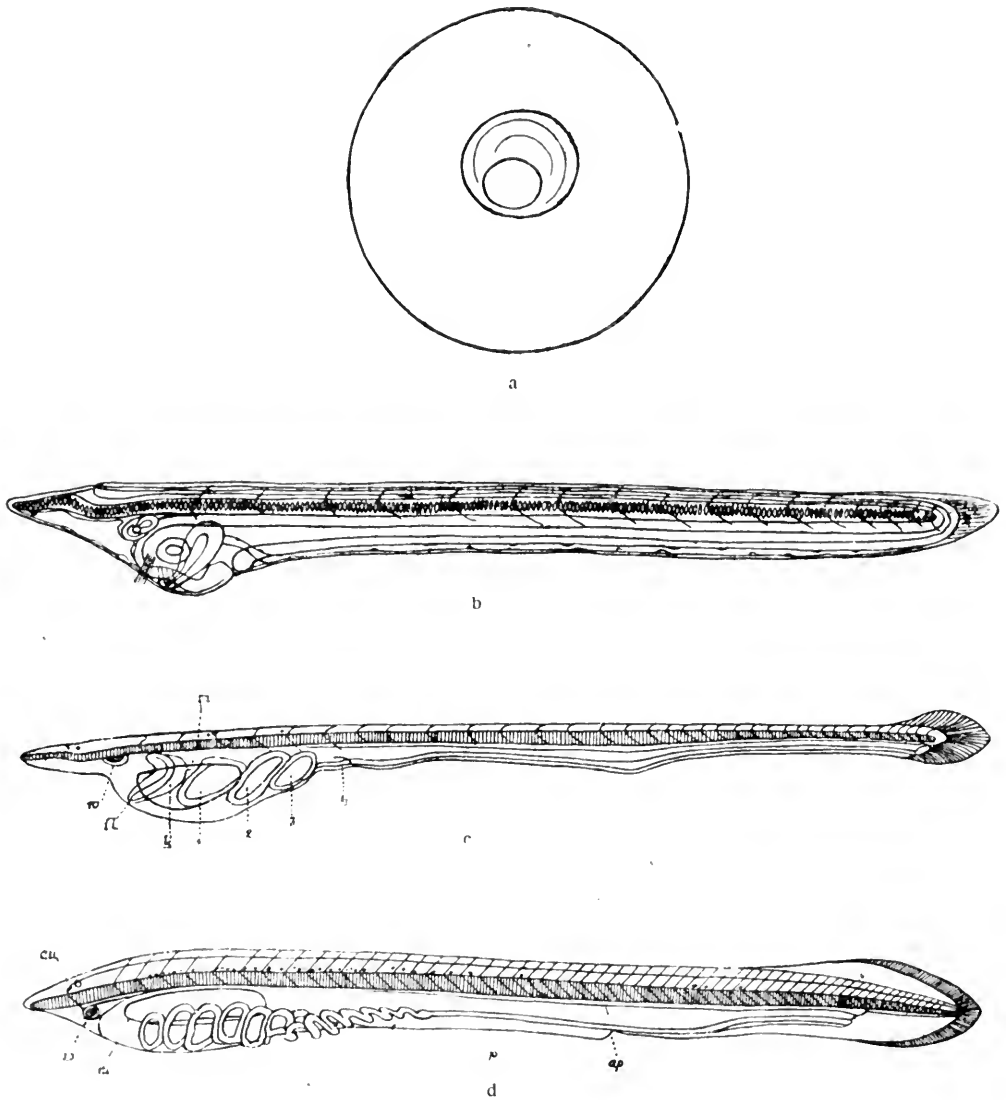


Fig. 148. *Branchiostoma lanceolatum* Pall.\*)

a. Ei mit Gastrula von Messina; Durchm. 0,3 mm.

b. Larve von ebenda; 0,86 mm lang.

a. und b. nach Hatschek.

c. Larve von 1,5 mm Länge mit 4 Kiemenspalten 1—4 (rechts) und der großen Mundöffnung m (links); w Wimperorgan, k kolbenförmige Drüse, fl Flimmerstreifen (Endostylanlage).

d. Larve ca. 3,5 mm lang mit 14 Kiemenspalten; Bezeichnung wie vorher; p Peribranchialraum, ap Atrioporus. au Augenfleck.

c. und d. nach Ray Lankester a. Willey.

\*) Anm.: Eine Larve von 5 mm Länge ist in 2 Ansichten bei F. A. Smitt abgebildet.

Durchmesser des planktonischen Eies doch nicht mehr als 0,3 mm (Fig. a). Wenige Stunden nach der Eiablage gelangt eine Gastrula zur Ausbildung; bald danach beginnt der mit Cilien versehene Embryo im Innern des Eies revolvierende Bewegungen, und schon ca. 10 Stunden nach der Eiablage wird der Embryo aus der Eihaut frei. 36 Stunden nach der Eiablage hat der Embryo einen Mund und eine rudimentäre Kiemenspalte, und bald nachher öffnet sich der After (Fig. b). Damit beginnt die eigentliche Larvenzeit. Die Larven schwimmen teils an der Oberfläche, teils im tieferen Wasser bis zu 15 und 20 Faden Tiefe.

Die weitere Entwicklung der Larve scheint ziemlich langsam zu verlaufen. Die zweite Kiemenspalte erscheint erst nach etwa 14 Tagen. Die Zeit, die bis zur Aufnahme des Lebens am Grunde verläuft, ist wohl je nach Örtlichkeit und Temperaturverhältnissen sehr verschieden; an der schwedischen Küste wurden selbst Mitte November noch Larven von 5 mm Länge in Tiefen von 15—30 m angetroffen.

Bei der 1,5 mm langen Larve (Fig. c) sind schon 4 Kiemenspalten vorhanden, die vierte rudimentär; sie liegen auf der rechten Körperseite, während die linke von der großen halbovalen Mundöffnung eingenommen wird. Vor der Mundöffnung entsteht links eine mit Wimpern versehene Grube, wahrscheinlich eine Art Sinnesorgan, welches jedoch mit Ablauf der Larvenzeit wieder verschwindet. Das gleiche Schicksal hat die sog. „kolbenförmige Drüse“, die rechts vor den Kiemenspalten entsteht. Der After mündet auf der linken Körperseite aus. Im weiteren Verlauf der Entwicklung werden die Kiemenspalten auf die linke Körperseite hinübergeschoben, und die gleiche Wandlung machen alle 12—15 nach einander entstehenden primären Kiemenspalten durch, während die Mundöffnung nach vorn und ventralwärts verschoben wird (Fig. d). Eine zweite Reihe von (sekundären) Kiemenspalten entsteht aus einer Leiste ovaler Verdickungen der Pharynx-Wand; diese verbleiben auf der rechten Körperseite; es sind gewöhnlich 8, und die Reihe der primären Kiemenspalten wird durch Verschwinden der vordersten und der hintersten auf dieselbe Zahl gebracht.

Noch vor dem Erscheinen der sekundären Kiemenspalten, etwa bei 3,5 mm Länge, wird der Peribranchialraum gebildet, indem jederseits Längsfalten der Körperwand, die nach hinten in die beiden sogen. Abdominalflossen (Metapleuren) verlaufen, nach unten und vorn um die Kiemen herumwachsen, während am hintersten Ende eine Öffnung, der Atrioporus, bestehen bleibt.

Im weiteren Verlauf der Entwicklung treten zu den vorhandenen Kiemenspalten noch tertiäre, und zwar paarweise hinter den bereits vorhandenen; dieselben sind nicht wie die früheren segmental angeordnet; sie vermehren sich solange das Fischchen an Größe zunimmt und drängen die alten Kiemenspalten nach vorn zusammen.

Die Körpersegmente sind in voller Zahl — ca. 61 — schon bei der Larve vorhanden; sie werden später nicht mehr vermehrt, sondern nur vergrößert.

Bei einer Körperlänge von ca. 7 mm, die wahrscheinlich in 3 Monaten erreicht wird, kann das Larvenleben als abgeschlossen angesehen werden; doch werden die jüngeren Tiere auch bis zu 10 und 12 mm Länge ziemlich regelmäßig planktonisch angetroffen, ebenso wie man anderseits auch schon sehr viel jüngere Stadien, bis herab zu ganz jugendlichen Larven, auf dem Boden finden kann.

---

## Nachträge und Verbesserungen.\*)

---

- S. 11 zu *Perca fluviatilis* L.  
1862. Lereboullet, A., Mémoires prés. p. div. savants à l'acad. d. sciences de l'inst. imp. de France T. XVII. p. 447—648. pl. III, IV, 22.
- S. 21 zu *Mullus surmuletus* L.  
1908. Lobianco, Salv. Mitteil. zool. Station z. Neapel Bd. 19, 1. p. 18—50. Taf. 2 u. 3.  
1908. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. VIII, S. 234.
- S. 26 zu *Capros aper* Lacep.  
1908. Schmidt, Johs. Meddelelser fr. kommissionen f. havundersogelser; serie fiskeri Bd. II, 9. p. 5—7. pl. I, 5.
- S. 27 zu *Caranx trachurus* L.  
1908. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. VIII, S. 234.
- S. 31 zu *Scomber scombrus* L.  
1908. Ehrenbaum, E. Ebenda S. 248.
- S. 37 u. 41 zu *Trachinus vipera* Cur. u. *Trachinus draco* L.  
1907. Boeke, J., Tijdschrift d. nederl. dierkund. vereen. (2) Dl. X. p. 245—254. pl. IV.  
1908. Ehrenbaum, E., Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. VIII, S. 233 u. 245.
- S. 46 zu *Antennarius histrio* L.  
Die von Moebius beschriebenen Nester und Eier gehören nicht zu *Antennarius*. Wahrscheinlich besitzt *Antennarius* Eier ohne Öl von ca. 1 mm Größe, die ähnlich denen von *Lophius* durch eine gemeinsame Gallert-hülle zu einem langen voluminösen Band vereinigt sind. Vgl. Gill und Gudger in Science vol. XXII. Nr. 573. Dezember 1905.

---

\*) Dieselben beziehen sich wesentlich nur auf den 1. Teil der Arbeit, der schon 1905 erschienen ist. Ich habe mich darauf beschränkt, auf die inzwischen erschienene einschlägige Literatur zu verweisen, und verzichte auf ergänzende Beschreibungen und Abbildungen.  
D. Verf.

- S. 46 zu *Lophius piscatorius* L.  
1899. Dahl, Kn., Kgl. norske vidensk. selsk. skrifter 1898. Trondhjem Nr. 10. p. 58—9. enthält Abbildungen v. Eiern.
- S. 60 zu *Cottus quadricornis* L.  
1907. Knipowitsch, N. Mémoires de l'acad. imp. d. sciences d. St. Pétersbourg. VIII<sup>e</sup> serie, classe physico mathématique. vol. XVIII. Nr. 5. p. 2 f. pl. I, 1—6.
- S. 64 zu *Triglops pingeli* Rhdt.  
1901. Knipowitsch, N. Annales d. mus. zool. acad. imp. d. sciences d. St. Petersb. T. VI. p. 9.
- S. 66 zu *Trigla gurnardus* L.  
1908. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. VIII, S. 248.
- S. 75 u. 77 zu *Agonus cataphractus* L. u. *A. decagonus* Schn.  
1908. Schmidt, Johs. Meddelelser fra kommissionen f. havundersøgelser; serie fiskeri Bd. II, Nr. 9. p. 7—12. pl. I, 6—12.
- S. 81 zu *Bleennius pholis* L.  
1905. McIntosh, W. C., Zeitschr. f. wissensch. Zoologie Bd. 82. S. 368—378. Taf. XXI.
- S. 101 zu *Crystallogobius nilssonii* v. Düb. u. Kor.  
1899. Grieg, J. A., Bergens museums aarvog f. 1898. Nr. 3. p. 10. Fig. 1. giebt Abbildung der Eier, welche in Röhren von *Chaetopterus* vorkommen.
- S. 103 zu *Callionymus lyra* L.  
1908. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. VIII, S. 236.
- S. 124 zu *Zeus faber* L.  
1908. Schmidt, Johs. Meddelelser fr. kommissionen f. havundersøgelser; serie fiskeri. Bd. II. Nr. 9. p. 3—5. pl. I, 1—4.
- S. 125 zu *Trachypterus*.  
1908. Lobianco, Salv., Mitteil. zool. Station Neapel Bd. 19, 1. p. 1—17. pl. I.

Die hier beschriebenen Eier waren 2,90, 2,95 und 2,92 mm groß und wurden am 17./2. 06, 2./5. 07 und 10./10. 05 gefangen; zwei ähnlich große Eier von 2,83 und 3,02 mm wurden am 12. und 20./5. 05 westlich von Irland über großen Tiefen von 860 und 1200 Faden ( $53^{\circ} 7' N$   $15^{\circ} 16' W$  und  $55^{\circ} 1' N$   $10^{\circ} 45' W$ ) gefangen; in einem derselben war der weit entwickelte Embryo deutlich als *Trachypterus* kenntlich. Holt und Byrne führen sie irrtümlich als *Fierasfer dentatus* auf; vergl. Fisheries Ireland, scient. invest. 1905 II. (1906) p. 23. Lobianco zeigt zugleich, daß die von Emery abgebildeten und von mir (Fig. 57 a und b) reproduzierten Larven von 3 und 6 mm Länge, unmöglich zu *Trachypterus*



gehören können; wahrscheinlich sind sie Entwicklungsstadien eines Pleuronectiden, die schon früher als *Bibronia ligulata* Cocco beschrieben sind und der Gattung *Ammopleurops* zugehören.

S. 129 zu *Atherina presbyter* L.

1897. Fabre Domergue et Biéatrix, Ann. d. scienc. natur. 8. s. IV.  
p. 169 f. Fig. 3.

Die Größe der Eier beträgt 1,85 bis 1,90 mm.

S. 138 u. 145 zu *Solea vulgaris* Quensel u. *S. lutea* Bp.

1908. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd.  
VIII, S. 201 ff. u. S. 232.

S. 149 zu *Solea lascaris* Bp.

1891/92. Cunningham, J. T. Journ. mar. biol. assoc. n. s. II. p. 327 ff.  
pl. XIV, 2 (?) gehört wahrscheinlich hierher.

S. 151, 156 u. 161 zu *Pleuronectes timanda* L., *Pl. platessa* L. u. *Pl. fesus* L.

1906. Petersen, C. G. Joh. Meddelelser fr. kommissionen f. havundersøgelser; serie fiskeri Bd. II, 1. p. 3—7. pl. I.

1908. Ehrenbaum, E. Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd.  
VIII, S. 251 u. 254.

S. 189, 194, 198 zu *Platophrys laterna* Walb., *Rhombus maximus* L. u. *Rhombus laevis* Roulet.

1908. Ehrenbaum, E. Ebenda S. 237, 245, 246.

S. 205 zu *Lepidorhombus bosci* Risso.

Vergl. die eben (für S. 151) zitierte Arbeit v. C. G. J. Petersen, p. 8.  
Auch die Larve dieser Art hat 2 bis 3 Dornen über jeder Octocyste,  
außerdem aber das Pigment ähnlich wie bei *Pleuron. microcephalus* in  
Streifen angeordnet, die auch auf die Flossensäume übergreifen.

S. 207 u. 209 zu *Zeugopterus punctatus* Bl.

Fig. g muß hier fortfallen, und da sie zu *Scophthalmus norvegicus* Gthr.  
gehört, auf S. 213 als Fig. 81 g eingefügt werden.

S. 214 zu *Scophthalmus unimaculatus* Risso.

1903. Browne, F. B., Journ. mar. biol. assoc. n. s. vol. VI. p. 600—1  
erwähnt Eier von 0,99 bis 1,09 mm mit einer Ölkugel von  
0,17—0,21 mm, welche vielleicht hierher gehören.

S. 215 Fig. 82 b und c sind als *Scophth. norvegicus* Gthr.

anzusehen, da ihnen die Dornen fehlen. Die Larve von  
*Sc. unimaculatus* besitzt ebenso wie die von *Zeug. punctatus*  
Dornen, hat aber eine von letzterer abweichende Pigmentierung.  
Die Pigmentpunkte sind ziemlich gleichmäßig über beide Körper-  
seiten verstreut; vgl. die eben (für S. 151) zitierte Arbeit von  
Petersen p. 8.

S. 253 einzufügen *Fam. Alepocephalidae*,

eine den Clupeiden nahestehende Familie von Tiefseefischen, die auch in den Tiefen des Atlantik westlich von Irland beobachtet sind, und denen einige hier gefangene Larvenformen zuzurechnen sind, speziell den Arten

*Alepocephalus giardi* Koehler, Larve von 20,5 u. 35 mm

*Bathytroctes rostratus* Gth., „ „ 10,14 u. 32 mm.

cf. 1908. Holt, E. W. L. a. L. W. Byrne, Fisheries Ireland scient. investig. 1906 No. V. p. 36—42 u. 45—47. pl. IV.

---

# Alphabetisches Sachregister.

Abramis alburnus	341	Agonidae	75
— blicca	332	Agonus	75
— brama	332	Agonus cataphractus	75—77, 394
abyssorum, Gadus	264	— decagonus	77—78, 394
Acanthocottus labradoricus	55	— spinosissimus	77
— mucosus	55	Alausa pilchardus	373
— ocellatus	55	albidus, Gadus	274
— patris	61	alborella, Alburnus	341
— variabilis	55	— Aspius	341
Acantholabrus palloni	5	albula, Coregonus	343
Acantholepis silus	347	Alburnus alborella	341
Acanthosoma	315	— lucidus	341—342
Acerina cernua	14—16	alburnus, Abramis	341
— vulgaris	14	— Aspius	341
aculeatus, Argyropelecus	358	— Cyprinus	341
— Clinus	79	— Leuciscus	341
— Gasterosteus	318—319, 321	albus, Gadus	256
— Lumpenus	79	— Gobius	100
— Rhombus	194	— Latrunculus	100
acus, Fierasfer	306, 307, 308	Alepocephalidae	396
— Siphostoma	323	Alepocephalus giardi	396
— Syngnathus	323—324	alosa, Clupea	361
acus junior, Syngnathus	324	americana, Morone	17
acutirostris, Anguilla	380	— Morrhua	224
adhaerens, Lepadogaster	122	— Perca	11
Adonis pavoninus	82, 84	— Tautoga	9
adpersus, Ctenolabrus	9	americanum, Polyprion	18
aeglefinus, Gadus	218, 219—224, 329	americanus, Ammodytes	297
— Melanogrammus	219	— Amphiprion	18
— Morrhua	219	— Brosmius	292
aequalis, Macrurus	301	— Pleuronectes	9
aequoreus, Entelurus	326	Ammodytes	80, 89, 124
— Nerophis	323, 326—328	Ammodytes americanus	297
— Scyphius	326	— dubius	297
— Syngnathus	326	— lancea	297
aequoreus exilis, Nerophis	327	— lanceolatus	6, 299—300
affinis, Fierasfer	305	— tobianus	297—299, 300
agilis, Gadus	229	Ammodytidae	297

Ammopleuropis	395	argentinum, Goniosoma	351
Amphioxidae	389	Argyropelecus	357—359
Amphioxus lanceolatus	339	Argyropelecus aculeatus	358
Anarrhichas	91	— hemigymnus	358, 359
Anarrhichas_eggerti	91	— olfersi	358
— latifrons	91	armatus, Aspidophorus	75
— leopardus	91	Arnoglossus	143
— lupus	91—93	Arnoglossus grohmanni	192
— maculatus	91	— laterna	189
— minor	91	— lophotes	189
— pantherinus	91	— megastoma	202
— strigosus	91	arnoglossus, Pleuronectes	189
— vomerinus	91	— Rhombus	189
Anarrhichadidae	91	artedii, Blennius	84
Anguilla acutirostris	380	ascanii, Blennius	85
— bostoniensis	380	— Carelophus	85
— fluviatilis	380	— Silus	347
— kieneri	380	Aspidophoroides	75
— latirostris	380	Aspidophoroides monopterygius	75
— medirostris	380	— olriki	75
— migratoria	380	Aspidophorus armatus	75
— oblongirostris	380	— cataphractus	75
— platyrhynchus	380	— decagonus	77
— vulgaris	380—383	— europaeus	75
anguilla, Muraena	380	Aspius alborella	341
Anguillidae	379	— alburnus	341
Antennarius	46, 393	Atherina boyeri	129
Antennarius histrio	46, 393	— hepsetus	129
— marmoratus	46	— minuta	100
Antimora viola	217	— mordax	343
antiquorum, Hippocampus	322	— presbyter	129—131, 395
aper, Capros	26 27, 393	Atherinichthys notata	129
— Zeus	26	Atherinidae	129
Aphyia minuta	100—101	atlanticus, Macrurus	301
aphya, Cyprinus	336	— Neoliparis	109
— Phoxinus	336—337	atrarius, Serranus	19
arcticus, Mallotus	346	aurantiaca, Solea	149
— Osmerus	346	auratus, Carassius	332
— Salmo	346	— Mugil	132—133
— Trachypterus	125	australis, Zeus	124
argentea, Hypsiptera	277	balbis, Lepadogaster	123
— Motella	276	ballan, Labrus	6
argenteola, Couchia	278, 284	barbatum, Ophidium	305
argenteus, Gadidulus	258	barbatus, Gadus	235
— Gadus	219, 258	— Liparis	112
— Merlangus	258	— Lophius	46
Argentina cuvieri	351	— Rhombus	198
— decagon	351	Batrachidae	45
— pennanti	359	Batrachus didactylus	45
— silus	347—350, 351, 352, 353	— tau	45
— sphyraena	351—353	Batracocephalus blennioides	289
— syrtensium	347	Bathytroctes rostratus	396

Bellone acus	134	boops, Ostracion	314
— rostrata	134	borealis, Maurolicus	359
— vulgaris	134	— Pleuronectes	156
belone, Esox	134	— Scopelus	359
— Rhamphistoma	134—136	Boreogadus polaris	229
Benthoosema mülleri	355	Boreogobius stuwitzi	100
berggylta, Labrus	6	bosci, Lepidorhombus	205
berglax, Macrurus	301	bostoniensis, Anguilla	380
biaculeatus, Gasteracanthus	318	Brama	24
Bibronia ligulata	395	Brama raji	24—25
biciliatus, Lepadogaster	123	brama, Abramis	332
bicolor, Grammiconotus	136	— Pterycombus	24
bicornis, Centridermichthys	63	Bramidae	24
— Cottus	63	Branchiostoma lanceolatum	389—392
bifurcus, Gadus	274	— lubricum	389
bimaculatus, Cyclopterus	120	brevirostris, Hippocampus	322
— Lepadogaster	120, 121	— Leptocephalus	380, 381, 383
bipunctatus, Gobius	99	Brosme	264
biscayensis, Onos	279	brosme, Blennius	85
bispinosus, Gasterosteus	318	— Brosmius	292—296
Blenniidae	79	— Centronotus	85
blennioides, Batracocephalus	289	— Gadus	292
Blenniops galerita	85	Brosmius americanus	292
Blennius artedii	84	— brosme	292—296
— ascanii	85	— flavescens	292
— brosme	85	— vulgaris	292
— fuscus	289	bubalis, Cottus	55, 58—59, 60, 61
— galerita	84—85	byrkelange, Gadus	264
— gattorugine	79	-- Molva	264
— gunnellus	87	cabrilla, Perca	18
— inaequalis	84	— Serranus	18—19
— lamprataeformis	79	callarias, Gadus	224
— lepus	82	Callionymidae	103
— lumpenus	79, 310	Callionymus	105, 107, 108
— montagui	84	Callionymus cithara	106
— ocellaris	82—83	— draculus	103
— ocellatus	82	— dracunculus	103
— palmicornis	85	— lyra	103—106, 107, 394
— papilio	82	— maculatus	106—108
— pholis	81—82, 394	— reticulatus	106
— raninus	289	camperi, Scombrosox	136
— trifurcatus	289	candollei, Lepadogaster	122
— viviparus	310	Cantharus lineatus	20
— yarrelli	85	capelanus, Morua	240
blennoides, Gadus	274	capito, Mugil	132—133
— Phycis	274—277	Capros aper	26—27, 393
blicca, Abramis	332	Carangidae	26
blochi, Trigla	66	Caranx	43
Bodianus flavescens	11	Caranx semispinosus	27
bogaraveo, Sparus	20	— trachurus	27—30, 393
bogdanovi, Pleuronectes	161	Carassius auratus	332
boops, Centaurus	314	carbonarius, Gadus	244

carbonarius, Pollachius	244	eithara, Callionymus	106
cardina, Pleuronectes	210	Clinus aculeatus	79
— Rhombus	210	— gracilis	79
Carelophus ascanii	85	Clupea	1, 343
— strömi	85	Clupea alosa	361
carpenteri, Onos	279	— encrasicholus	370
carpio, Cyprinus	332-334	— finta	361
casurus, Pleuronectes	189	— harengus	361-366
cataphractum, Peristethus	75	— pilchardus	373-375
cataphractus, Agonus	75-77, 394	— sapidissima	361
— Aspidothorus	75	— sardina	373
— Cottus	75	— schoneveldi	366
— Phalangistes	75	— sprattus	366-370
caudacuta, Motella	280	— villosa	346
— Rhinonemus	280	Clupeidae	361
Centaurus boops	314	coelorhynchus, Macrurus	301, 302, 304
Centridermichthys bicornis	63	coeruleus, Cyclopterus	116
— hamatus	63-64	colinus, Gadus	244
— uncinatus	53, 63	communis, Liparis	112
Centroblennius nebulosus	79	— Lota	273
centrodontus, Sparus	20	— Merlangus	256
Centrolabrus exoletus	5	concinus, Gasterosteus	319
Centronotus brosmе	85	Conger	381, 385, 387
— gunnellus	87	Conger niger	384-387
— islandicus	79	— occidentalis	384
Centropistis striatus	19	— vulgaris	384
Cephalus elongatus	314	conger, Anguilla	384
cephalus, Lepadogaster	122	— Muraena	384
— Leuciscus	331	corax, Trigla	70
Cepola longicauda	90	Coregonus	343
— rubescens	90	Coregonus albula	343
— serpentiformis	90	— oxyrhynchus	343
— taenia	90	— silus	347
Cepolophis viridis	311	Coris	5, 10
Ceratias	46	Coris julis	9-10
cernium, Polyprion	18	coronatus, Cyclopterus	116
cernua, Acerina	14, 15	Coryphaena rupestris	301
— Perca	14	Coryphaenoides norvegicus	301
chelo, Mugil	132	Cottidae	53
chesteri, Phycis	275	Cottunculus	53
Chirolophis galerita	85-87	Cottus	53, 55, 63, 64
— palmicornis	85	Cottus bicornis	63
Chironectes arcticus	46	— bubalis	55, 58-59, 60, 61
chuss, Phycis	275	— fabricii	61
cicatricosus, Pleuronectes	151	— glacialis	55
Ciliata glauca	284	— gobio	54-55
ciliatus, Lepadogaster	123	— groenlandicus	53
cimbria, Motella	280	— lilljeborgi	53
cimbrica, Motella	280	— poecilopus	55
cimbricus, Enchelyopus	280	— quadricornis	60-61, 349
cimbricus, Onos 277, 280-284, 285, 286, 288		— scorpius	53, 55-57, 60, 61
— Gadus	280	— tricuspid	61

couchi, Lepadogaster	121	Cyprinus idus	339
Couchia	278	— jeses	339
Couchia argenteola	278, 284	— microlepidotus	339
— edwardi	280	-- orfus	339
Crenilabrus melops	5	— rutilus	337
— multidentatus	6	Cyttidae	124
— pavo	5		
— rupestris	7	dactyloptera, Scorpaena	51
Crystallogobius	100, 101, 102	dactylopterus, Sebastes	51
Crystallogobius nilssoni	101—102, 394	decagon, Argentina	351
Ctenolabrus	5	decagonus, Agonus	77—78, 394
Ctenolabrus adspersus	9	— Aspidophorus	77
— rupestris	7	decandolii, Lepadogaster	122
cuculus, Trigla	66, 73	— Mirbelia	122
cuvieri, Argentina	351	dentatum, Ophidium	305
Cybiium maculatum	31	dentatus, Fierasfer	305—309, 394
Cyclogaster	109, 116	— Echiodon	305
Cyclogaster bathybi	109	diaphanus, Pleuronectes	189
— fabricii	115—116	didactylus, Batrachus	45
— gelatinosus	109	Diodon mola	314
— gobius	109	dipterygia, Molva	264—267, 271
— lineatus	112	dipterygius, Gadus	264
— liparis	109, 112—115, 116	dobula, Cyprinus	331
— liparis f. megalops	115	draco, Trachinus	41—44, 393
— liparoides	109	draculus, Callionymus	103
— montagui	109—112, 113	dracunculus, Callionymus	103, 106
— musculus	112	Drepanopsetta	151, 170, 173
cyclogaster, Liparis	112	Drepanopsetta platessoides	182—188
Cyclopteridae	109	— limandoides	183
Cyclopterus bimaculatus	120	drummondi, Echiodon	305
— coeruleus	116	dubius, Ammodytes	297
— coronatus	116	dumerili, Syngnathus	324
— lepadogaster	123	dwinensis, Platessa	151
— lumpus	116—119		
— minutus	116	Echiodon dentatus	306
— montagui	109	— drummondi	306
— ocellatus	123	edwardi, Couchia	280
— pavoninus	116	eggerti, Anarrhichas	91
— pyramidatus	116	ekströmi, Gobius	97
— spatula	123	— Liparis	109
— spinosus	119	elongata, Lotta	271
cynoglossus, Glyptocephalus	171	— Molva	271—272
— Platessa	171	elongatus, Cephalus	314
— Pleuronectes	166, 170,	— Pleuronectes	171
	171—177, 179, 184, 194	Encheliophis tenuis	305
Cyprinidae	331	Enchelyopus anguillaris	310
Cyprinus	331	— viviparus	310
Cyprinus alburnus	341	encrasicholus, Clupea	370
— aphy	336	— Engraulis	370—373
— carpio	332—334	— Stolephorus	370
— dobula	331	Engraulis encrasicholus	370—373
— gobio	334	— meletta	370

Engraulis vulgaris	370	Gadiculus argenteus	258
ensis, Onos	279	Gadidae	217, 355
Entelurus aequoreus	326	Gadus	218
eperlanus, Osmerus	343-345	Gadus abyssorum	264
— Salmo	343, 346	— aeglefinus	218, 219-224, 229
Epinephelus oxygenios	18	— agilis	229
eques, Haloporphyrus	217	— albidus	274
equirostrum, Scombresox	136	— argenteus	219, 258
erythrinus, Sparus	20	— barbatus	235
esculentus, Merlucius	260	— bifurcus	274
esmarki, Gadus	218, 219, 241, 244, 252-255	— blennoides	274
— Lycodes	313	— byrkelange	264
Esocidae	376	— callarias	224
Esox belone	134	— carbonarius	244
— lucius	376-378	— cimbricus	280
— reticulatus	376	— colinus	244
— saurus	136	— dipterygius	264
Eumicrotremus spinosus	119	— esmarki	218, 219, 241, 244, 252-255
europaeus, Aspidophorus	75	— euxinus	231
eurypterus, Lophius	46	— fabricii	229
euxinus, Gadus	231	— fuliginosus	289
faber, Zeus	124, 394	— glacialis	229
fabricii, Coltus	61	— lota	273
— Cyclogaster	112, 115	— lubb	292
— Gadus	229	— luscus	218, 235-240, 242
— Gunnellus	81	— lycostomus	249
— Liparis	115	— macrocephalus	224
— Lumpenus	81	— melanostomus	256
— Macrurus	301, 304	— merlangus	218, 219, 222, 231-235, 249, 256
festiva, Julis	9	— merluccius	260
Fierasfer	305	— minimus	289
Fierasfer acus	306, 307, 308	— minutus	218, 219, 235, 238, 240-244, 252, 254
— affinis	305	— molva	267, 271
— dentatus	305-309, 394	— morrhua	218, 224-229
filamentosus, Krohnius	303	— mustela	284
finta, Clupea	361	— pollachius	218, 228, 249-252
flavescens, Bodianus	11	— poutassou	218, 256-257, 258
— Brosmius	292	— raninus	289
— Gobius	99-100	— raptor	267
Flesus vulgaris	161	— saida	218, 228, 229-231
flesus, Platessa	161	— virens	218, 228, 244-248, 251, 253
— Pleuronectes	161-165, 395	galerita, Adonis	84
fluviatilis, Anguilla	380	— Blennius	84, 85
— Gobio	334-335	— Chirolophis	85, 86, 87
— Perca	11-12, 393	Gasteracanthus biaculeatus	318
franklini, Pleuronectes	151	— pungitius	319
friesi, Gobius	94	Gasterosteidae	316
fuliginosus, Gadus	289	Gasterosteus aculeatus	318-319
furcatus, Phycis	274	— bispinosus	318
furciger, Icelus	63	— concinnus	319
fuscus, Blennius	289		
— Onos	277		



Gasterosteus mainensis	319	Gobius scorpioides	95
— occidentalis	319	— smyrnensis	112
— pungitius	319–321	— stuwitzii	100
— spinachia	316–317, 318	— unipunctatus	97
Gastraea spinachia	316	gobius, Cyclogaster	109
gattorugine, Blennius	79	Goniosoma argentinum	351
gelatinosus, Cyclogaster	109	Gonostoma	354
germo, Orcynus	24, 31	goodei, Macrurus	302
giardi, Alepocephalus	396	gouani, Lepadogaster	123
glaber, Pleuronectes	151	gracilis, Clinus	79
glabra, Platessa	151	— Gobius	97
glaciale, Myctophum	355–357	— Lycodes	312
glacialis, Cottus	55	Grammiconotus bicolor	136
— Gadus	229	greeni, Solea	138
— Pleuronectes	151	grigoriowi, Nemalycodes	311
— Scopelus	355	groenlandicus, Cottus	53, 55
gladius, Regalecus	128	— Hippoglossus	181
— Xiphias	35	— Salmo	346
glauca, Ciliata	284	grohmanni, Arnoglossus	192
glesne, Regalecus	125	— Platophrys	192–194
Glyptocephalus acadianus	171	— Pleuronectes	192
— cynoglossus	171	Gunnellus fabricii	81
— saxicola	171	— viviparus	310
Gobiesocidae	120	— vulgaris	87
Gobiidae	94	gunnellus, Blennius	87
Gobio fluviatilis	334–335	— Centronotus	87
— vulgaris	334	— Pholis	87, 88
gobio, Cottus	54, 55	gurnardus, Trigla	66–70, 71, 72, 73, 394
— Cyprinus	334	Gymnelis viridis	311
— Leuciscus	334	Gymnocanthus ventralis	61–63
Gobiosoma nilssoni	101	Haloporphyrus eques	217
— stuwitzii	100	hamatus, Centridermichthys	63
Gobius albus	100	— Icelus	63
— bipunctatus	99	harengus, Clupea	361–366
— ekströmi	97	hebridicus, Osmerus	351
— flavescens	99–100	heckeli, Leuciscus	337
— friesi	94	Helmictis punctatus	384
— gracilis	97	hemigymnus, Argyropelecus	358, 359
— jeffreysi	95	Hemiramphus	137
— jozo	95	Hemitripteris americanus	53
— linearis	101	hepatus, Serranus	19
— microps	95, 97, 99	hepsetus, Atherina	129
— minutus	96, 97–99, 100	Himantolophus	46
— — var major	99	Hippocampus antiquorum	322
— — var. minor	99	— brevirostris	322
— niger	94, 95–97	— hudsonius	322, 323
— nilssoni	101	hippocampus, Syngnathus	322
— orca	95	Hippoglossina	177
— paganellus	94, 97	Hippoglossoides limandoides	182
— pellucidus	100	— platessoides	182
— pictus	95	hippoglossoides, Hippoglossus	181
— ruthensparri	99		

hippoglossoides, <i>Platysomatichthys</i>		<i>kleini</i> , <i>Solea</i>	149
—	181–182	<i>Krohnii</i>	304
— <i>Pleuronectes</i>	181	<i>Krohnii filamentosus</i>	303
<i>Hippoglossus groenlandicus</i>	181	<i>labradoricus</i> , <i>Acanthocottus</i>	55
— <i>hippoglossoides</i>	181	<i>Labrax lineatus</i>	17
— <i>limanda</i>	182	— <i>lupus</i>	16
— <i>linnei</i>	177	<i>labrax</i> , <i>Perca</i>	16
— <i>maximus</i>	177	— <i>Roccus</i>	16, 17
— <i>pinguis</i>	181	<i>Labridae</i>	5
— <i>vulgaris</i>	177–180	<i>Labrus</i>	1
<i>hippoglossus</i> , <i>Pleuronectes</i>	177	<i>Labrus ballan</i>	6
<i>hirtus</i> , <i>Pleuronectes</i>	206	— <i>berggylta</i>	5, 6–7
— <i>Zeugopterus</i>	206	— <i>exoletus</i>	5, 10
<i>hirundo</i> , <i>Trigla</i>	66, 70	— <i>julis</i>	9
<i>Histiophorus</i>	46	— <i>lineatus</i>	6
<i>histrion</i> , <i>Pterophryne</i>	46	— <i>maculatus</i>	6
— <i>Antennarius</i>	46, 393	— <i>melops</i>	5
<i>Holocentrus virescens</i>	18	— <i>mixtus</i>	5
<i>hudsonius</i> , <i>Hippocampus</i>	322, 323	— <i>palloni</i>	5, 10
<i>humboldti</i> , <i>Scopelus</i>	359	— <i>pavo</i>	5
<i>Hypsiptera</i>	274	— <i>pusillus</i>	6
<i>Hypsiptera argentea</i>	277	— <i>rupestris</i>	5, 7–9, 27
		— <i>suillus</i>	7
<i>Icelus furciger</i>	63	— <i>tinca</i>	5
— <i>hamatus</i>	63	<i>laevis</i> , <i>Macrurus</i>	301
<i>Ichthyocoris montagui</i>	84	— <i>Pholis</i>	81
<i>Idus melanotus</i>	339	— <i>Phoxinus</i>	336
<i>idus</i> , <i>Cyprinus</i>	339	— <i>Pleuronectes</i>	198
— <i>Leuciscus</i>	339–341	— <i>Rhombus</i>	198–202, 395
<i>immaculatus</i> , <i>Salmo</i>	347	— <i>Trigla</i>	66
<i>imperialis</i> , <i>Sebastes</i>	51	<i>lampretaeformis</i> , <i>Blennius</i>	79
<i>inaequalis</i> , <i>Blennius</i>	84	<i>lampretiformis</i> , <i>Lumpenus</i>	79, 80
<i>ingolfi</i> , <i>Macrurus</i>	302	<i>Lampretidae</i>	36
<i>iris</i> , <i>Trachypterus</i>	125, 127	<i>Lampris luna</i>	36
<i>islandicus</i> , <i>Centronotus</i>	79	— <i>pelagicus</i>	36
— <i>Stichaeus</i>	79	<i>lancea</i> , <i>Ammodytes</i>	297
<i>italica</i> , <i>Perca</i>	11	<i>lanceolatum</i> , <i>Branchiostoma</i>	389–392
<i>italicus</i> , <i>Pleuronectes</i>	161	<i>lanceolatus</i> , <i>Ammodytes</i>	6
		— <i>Amphioxus</i>	389
<i>jeffreysi</i> , <i>Gobius</i>	95	— <i>Limax</i>	389
<i>jeses</i> , <i>Cyprinus</i>	339	<i>lascaris</i> , <i>Pleuronectes</i>	149
<i>jozo</i> , <i>Gobius</i>	95	— <i>Solea</i>	149–150, 395
<i>jubatus</i> , <i>Onos</i>	277	<i>laterna</i> , <i>Arnoglossus</i>	189
<i>Julis</i>	5	— <i>Platophrys</i>	189–192, 193, 194, 395
<i>Julis festiva</i>	9	— <i>Pleuronectes</i>	189
— <i>vulgaris</i>	9	<i>latidens</i> , <i>Microstomus</i>	166
<i>julis</i> , <i>Coris</i>	9, 10	<i>latifrons</i> , <i>Anarrhichas</i>	91
— <i>Labrus</i>	9	<i>latirostris</i> , <i>Anguilla</i>	380
<i>jussieui</i> , <i>Lepadogaster</i>	122	<i>Latrunculus albus</i>	100
		— <i>nilssoni</i>	101
<i>kaupi</i> , <i>Synphobranchus</i>	387	<i>leopardus</i> , <i>Anarrhichas</i>	91
<i>kieneri</i> , <i>Anguilla</i>	380	<i>leotardi</i> , <i>Pleuronectes</i>	189
<i>kitt</i> , <i>Pleuronectes</i>	166		

Lepadogaster adhaerens	122	Limax lanceolatus	389
— balbis	123	linearis, Gobius	101
— biciliatus	123	lineata, Trigla	66
— bimaculatus	120—122	lineatus, Cantharus	20
Lepadogaster candollei	122	lineatus, Cyclogaster	112
— cephalus	122	— Labrax	17
— ciliatus	123	— Labrus	6
— couchi	121	— Lepadogaster	120
— decandollei	122	— Liparis	109, 112
— desfontainii	120	— Roccus	17
— gouani	123	lineatus var. fabricii, Liparis	115
— jussieui	122	linguatula, Pleuronectes	182
— lineatus	120	linguatulus, Monochirus	145
— maculatus	120	linnei, Hippoglossus	177
— microcephalus	121	— Solea	138
— mirbelii	120	Liparis barbatus	112
— ocellatus	120	— communis	112
— olivaceus	122	— cyclogaster	112
— punctatus	120	— ekströmi	109
— reticulatus	120	— fabricii	115
— rostratus	123	— lineatus	109, 112
— zebrinus	123	— — var. fabricii	115
lepadogaster, Cyclopterus	123	— liparis	112
Lepidorhombus bosci	205, 395	— maculatus	109
— megastoma	202	— micropus	109
— norvegicus	210	— montagui	109, 112, 113
— whiff	202—205, 206	— ophidioides	112
Leptocephalus	379, 380, 385, 387	— tunicatus	112
Leptocephalus brevirostris	380, 381, 383	— vulgaris	109
— morrissi	384	liparis, Cyclogaster	109, 112—115, 116
— punctatus	384	— Cyclopterus	112
leptocephalus, Merlangus	244	— Liparis	112
lepus, Blennius	82	— f. megalops, Cyclogaster	115
Leuciscus	331	liparoides, Cyclogaster	109
Leuciscus alburnus	341	longicauda, Cepola	90
— cephalus	331	Lophius	393
— erythrophthalmus	339	Lophius barbatus	46
— gobio	334	— eurypterus	46
— heckeli	337	— piscatorius	46—50, 394
— idus	339—341	lophotes, Arnoglossus	189
— phoxinus	336	— Platophrys	189
— rutilus	337—339, 340	Lota communis	273
levenensis, Salmo	343	— maculosa	273
ligulata, Bibronia	395	— molva	267
lilljeborgi, Cottus	53	— vulgaris	273—274
Limanda oceanica	151	lota, Gadus	273
— vulgaris	151	Lotta elongata	271
limanda, Hippoglossus	182	lubb, Gadus	292
— Pleuronectes	151—156, 184, 188, 395	lubricum, Branchiostoma	389
limandoides, Hippoglossoides	182	lucerna, Trigla	70—72, 73
— Pleuronectes	182	Lucioperca sandra	13
		lucioperca, Perca	13

lucio-perca, Stizostedium	13	Macrurus simulus	302
lucius, Esox	376-378	— strömi	301
lumbriciformis, Nerophis	329	maculatum, Cybium	31
— Ophidion	329	maculatus, Anarrhichas	91
— Scyphius	329	maculatus, Callionymus	106, 107, 108
— Syngnathus	328, 329	— Labrus	6
Lumpenus aculeatus	79	— Lepadogaster	120
— fabricii	81	— Liparis	109
— lampretiformis	79-80	— Lota	273
— maculatus	79	— Lumpenus	79
— medius	80-81	— Onos	277
— nebulosus	79	— Scomberomorus	31
lumpenus, Blennius	79, 310	— Stichaeus	79
Lumpus anglorum	116	mainensis, Gasterosteus	319
— spinosus	119	Mallotus arcticus	346
lumpus, Cyclopterus	116-119	— villosus	346-347
luna, Lampris	36	mangilii, Rhombus	143
lupus, Anarrhichas	91, 92	— Solea	143
— Centropomus	16	marina, Perca	51
— Labrax	16	marinus, Sebastes	51, 52
luscus, Gadus	218, 235-240, 242	— Serranus	18
— Pleuronectes	161	marmoratus, Antennarius	46
lutea, Solea	142, 144, 145-149	marsilii, Phoxinus	336
luteus, Pleuronectes	145	Maurolicus borealis	359
Lutjanus serranus	18	— mülleri	359
Lycenchelys	312	maximus, Bothus	194
Lycenchelys sarsi	312	— Hippoglossus	177
Lycodes	312-313	— Pleuronectes	194
Lycodes esmarki	313	— Rhombus	189, 194-198, 207, 395
— gracilis	312	mediorostris, Anguilla	380
— pallidus	312, 313	mediterranea, Mora	217
— rossi	312, 313	mediterraneus, Onos	274, 275
— vahli	312	— Phycis	275, 277
Lycodidae	310	medius, Lumpenus	80, 81
Lycodinae	312	megastoma, Arnoglossus	202
lycostomus, Gadus	249	— Lepidorhombus	202
lyra, Callionymus	103-106, 107, 394	— Pleuronectes	202
— Trigla	66	— Rhombus	202
macrocephalus, Gadus	224	— Zeugopterus	202
macrophthalmus, Onos	279	melanogaster, Pseudorhombus	9
— Phycis	271	Melanogrammus aeglefinus	219
Macruridae	301, 303	melanostomus, Gadus	256
Macrurus	302, 303, 304	melanotus, Idus	339
Macrurus aequalis	301	Meletta sprattus	366
— atlanticus	301	— vulgaris	366
— berglax	301	meletta, Engraulis	370
— coelorhynchus	301, 302, 303	melops, Crenilabrus	5
— fabricii	301, 304	— Labrus	5
— goodei	302	Merlangus albus	256
— ingolfi	302	— argenteus	258
— laevis	301	— communis	256
— rupestris	301, 302	— leptocephalus	244

- Merlangus polaris* 229  
 — *pollachius* 249  
 — *poutassou* 256  
 — *purpureus* 244  
 — *vernalis* 256  
 — *vulgaris* 231  
*merlangus*, *Gadus* 218, 219, 222, 231—235,  
 249, 256, 257  
*merluccius*, *Gadus* 260  
 — *Merluccius* 260—264  
*Merluccius esculentus* 260  
 — *merluccius* 260—264  
 — *sinuatus* 260  
 — *smiridus* 260  
 — *vulgaris* 260  
*microcephala*, *Platessa* 166  
*microcephalus*, *Lepadogaster* 121  
 — *Pleuronectes* 166—171,  
 172, 173, 184, 395  
*Microchirus variegatus* 143  
*microdon*, *Osmerus* 346  
*microlepidotus*, *Cyprinus* 339  
*microps*, *Gobius* 95, 97, 99  
*micropus*, *Liparis* 109  
*Microstomus latidens* 166  
*microstomus*, *Pleuronectes* 166  
*migratoria*, *Anguilla* 380  
*milvus*, *Trigla* 66  
*minuta*, *Aphya* 100, 101  
 — *Atherina* 100  
 — *Solea* 145  
*minutus*, *Cyclopterus* 116  
 — *Gadus* 218, 219, 235, 238,  
 240—244, 252, 254, 275  
 — *Gobius* 96, 97, 98, 99, 100  
 — *Monochirus* 145  
 — var. *major*, *Gobius* 99  
 — var. *minor*, *Gobius* 99  
*Mirbelia decandollei* 122  
*mirbelii*, *Lepadogaster* 120  
*mixtus*, *Labrus* 5  
*Mola rotunda* 314  
*mola*, *Diodon* 314  
 — *Orthogoriscus* 314, 315  
 — *Tedrodon* 314  
*Molacanthus* 315  
*Molva byrkelange* 264  
 — *dipterygia* 264—267, 271  
 — *elongata* 271—272  
 — *molva* 266, 267—271  
 — *vulgaris* 267  
*molva*, *Gadus* 267, 271  
*molva*, *Lota* 267, 271  
 — *Molva* 267—271  
*Monochirus linguatulus* 145  
 — *minutus* 145  
 — *variegatus* 145  
*monopterygius*, *Aspidophoroides* 75  
*montagui*, *Blennius* 84  
 — *Cyclogaster* 109—112  
 — *Cyclopterus* 109  
 — *Ichthyocoris* 84  
 — *Liparis* 109, 112, 113  
*Mora mediterranea* 217  
*mordax*, *Atherina* 343  
 — *Osmerus* 343  
*Morone americana* 17  
*Morrhua aeglefinus* 219  
 — *americana* 224  
*morrhua*, *Gadus* 218, 224—229  
*morrissi*, *Leptocephalus* 384  
*Morua capelanus* 240  
*Motella* 40, 274, 277  
*Motella argentea* 276  
 — *caudacuta* 280  
 — *cimbria* 280  
 — *cimbrica* 280  
 — *mustela* 284  
 — *quinquecirrata* 284  
*mucosus*, *Acanthocottus* 55  
*mülleri*, *Benthoosema* 355  
 — *Maurolicus* 359  
 — *Salmo* 359  
 — *Scopelus* 355  
*Mugil* 316  
*Mugil auratus* 132  
 — *capito* 132  
 — *chelo* 132  
*Mugilidae* 132—133  
*Mullidae* 21  
*Mullus surmuletus* 21—23, 393  
*multidentatus*, *Crenilabrus* 6  
*Muraena anguilla* 380  
 — *conger* 384  
 — *nigra* 384  
 — *pinnata* 387  
*Muraenoides guttatus* 87  
*murrayi*, *Trachyrhynchus* 302  
*musculus*, *Cyclogaster* 112  
*mustela*, *Gadus* 284  
 — *Motella* 284  
 — *Onos* 284—288  
*Myctophum* 354  
*Myctophum glaciale* 355—357

nasuta, Solea	149	Onos jubatus	277
nebulosus, Centrobrennius	79	— macrophthalmus	279
— Lumpenus	79	— maculatus	277
Nemalycodes grigoriowi	311	— mediterraneus 274, 275, 277, 278, 279	284—288
Neoliparis atlanticus	109—110	— reinhardti	279
Nerophis	323	— septentrionalis	279
Nerophis aequoreus	323, 326—328	— tricirratu	277, 278, 285
— — exilis	327	— vulgaris	277, 279
— lumbriciformis	329—330	opah, Zeus	36
— ophidion	328—329	Ophidiidae	305
Nettophichthys retropinnatus	387	ophidioides, Liparis	112
niger, Conger	384 387	Ophidion lumbriciformis	329
— Gobius	94, 95—97	ophidion, Nerophis	328—329
— Raniceps	289	— Scyphius	328
nigra, Muraena	384	— Syngnathus	326, 328
nigripes, Trigla	70	Opidium	305
nigromanus, Pleuronectes	171	Ophidium barbatum	305
nilssoni, Crystallo gobius	101—102, 394	— dentatum	305
— Gobiosoma	101	— stigma	311
— Gobius	101	— viride	311
— Latrunculus	101	orbis, Cyclopterus	119
norvegicus, Coryphaenoides	301	orca, Gobius	95
— Lepidorhombus	210	Orcynus germo	24, 31
— Rhombus	210	orvus, Cyprinus	339
— Scopthalmus	167, 205, 210—214, 216, 395	Orthagoriscidae	314
— Sebastes	51, 52	Orthagoriscus	314, 315
— Zeugopterus	210	Orthagoriscus mola	314, 315
notata, Atherinichthys	129	— oblongus	314
nubilus, Stichaeus	81	— truncatus	314, 315
oblongirostris, Anguilla	380	Osmerus arcticus	346
oblongus, Orthagoriscus	314	— eperlanus	343—345
occidentalis, Conger	384	— hebridicus	351
— Gasterosteus	319	— microdon	346
oceanica, Limanda	151	— mordax	343
ocellaris, Blennius	82, 83	— viridescens	343
ocellatus, Acanthocottus	55	Ostracion	314
— Blennius	82	Ostracion boops	314
— Cyclopterus	123	oxygeneios, Epinephelus	18
— Lepadogaster	120	oxyrhynchus, Coregonus	343
olfersi, Argyropelecus	358	Ozodura ursini	314
olivaceus, Lepadogaster	122	paganellus, Gobius	94, 97
olriki, Aspidophoroides	75	Palaea	343
Oneirodes	46	pallasi, Pleuronectes	156
onitis, Tautoga	9	Pallasia	315
Onos	277, 279, 286, 289, 290	pallidus, Lycodes	312, 313
Onos biscayensis	279	palloni, Acantholabrus	5
— carpenteri	279	— Labrus	5, 10
— cimbricus 277, 280—284, 285, 286, 288	279	palmicornis, Blennius	85
— ensis	279	— Chirolphis	85
— fuscus	277	pantherinus, Anarrhichas	91
— guttatus	279	papilio, Blennius	82

paradoxus, Stylophthalmus	360	pilchardus, Alausa	373
Paralichthys dentatus	9	— Clupea	373—375
Paraliparis	109	pingeli, Triglops	64—65, 394
passer, Platessa	161	pinguis, Hippoglossus	181
— Pleuronectes	161, 918	— Pleuronectes	181
patris, Acanthocottus	61	pinnata, Muraena	387
pavo, Crenilabrus	5	pinnatus, Synphobranchus	387—388
— Labrus	5	piscatorius, Lophius	46—50, 394
pavoninus, Adonis	82	Platessa cynoglossus	171
— Cyclopterus	116	— dwinensis	151
Pediculati	46	— flesus	161
pegusa, Solea	149	— glabra	151
pelagicus, Lampris	36	— microcephala	166
— Scomber	36	— passer	161
— Syngnathus	324	— pola	171
pellucidus, Gobius	100	— saxicola	171
pennanti, Argentina	359	— vulgaris	156
— Scopelus	359	platessa, Pleuronectes	156—161, 395
Perca americana	11	platessoides, Drepanopsetta	182—188
— cabrilla	18	— Hippoglossoides	182
— cernua	14	— Pleuronectes	151, 182
— fluviatilis	11—12, 393	Platophrys	143, 206
— italica	11	Platophrys grohmanni	192—194
— labrax	16	— laterna	189—192, 193, 194, 395
— lucioperca	13	— lophotes	189
— marina	51	platyrhynchus, Anguilla	380
— pusilla	26	Platysomathichthys	179
— volgensis	13	Platysomathichthys hippoglossoides	181—182
— vulgaris	11	Pleuronectes americanus	9
Percidae	11	— arnoglossus	189
Peristethus cataphractum	75	— bogdanovi	161
Phalangistes cataphractus	75	— borealis	156
Phobefor tricuspis	61	— cardina	210
Pholis gunnellus	87—89	— casurus	189
— laevis	81	— cicatricosus	151
pholis, Blennius	81—82, 394	— conspersus	189
Phoxinus aphya	336—337	— cynoglossus	166, 170, 171—177, 179, 184, 194
— laevis	336	— diaphanus	189
— marsilii	336	— elongatus	171
phoxinus, Cyprinus	336	— flesus	161—165, 395
— Leuciscus	336	— franklini	151
Phrynorhombus unimaculatus	211, 214	— glaber	151
Phycis	274, 277, 279	— glacialis	151
Phycis blennoides	274—277	— grohmanni	192
— chesteri	275	— hippoglossoides	181
— chuss	275	— hippoglossus	177
— furcatus	274	— hirtus	206
— macrophthalmus	271	— italicus	161
— mediterraneus	275—277	— kitt	166
— tenuis	275	— laevis	198
pictus, Gobius	95	— lascaris	149
— Uranoscopus	103		

Pleuronectes laterna	189	pumila Spratella	366
— leotardi	189	punctatus, Hemictis	384
— limanda	151—156, 184, 188, 395	— Lepadogaster	120
— limandoides	182	— Leptocephalus	384
— linguatula	182	— Pleuronectes	206
— luscus	161	— Rhombus	206
— luteus	145	— Zeugopterus	203, 205, 206—210 212, 214, 395
— maximus	194	pungitius, Gasteracanthus	319
— megastoma	202	— Gasterosteus	319—321
— microcephalus	166—171, 172, 173, 184, 395	— Pygosteus	319
— microstomus	166	purpureus, Merlangus	244
— nigromanus	171	pusilla, Perca	26
— pallasi	156	pusillus, Labrus	6
— passer	161, 198	putnami, Pleuronectes	151
— pinguis	181	Pygosteus pungitius	319
— platessa	156—161, 395	pyramidatus, Cyclopterus	116
— platessoides	151, 182	quadricornis, Cottus	60—61, 394
— pola	166	quadridens, Pleuronectes	166
— punctatus	206	quadrituberculatus, Pleuronectes	156
— putnami	151	quenseli, Pleuronectes	166
— quadridens	166	quinquecirrata, Motella	284
— quadrituberculatus	156	raji, Brama	24, 25
— quenseli	166	Raniceps niger	289
— rhombus	198	— raninus	289—292
— solea	138	raninus, Blennius	289
— stellatus	161	— Gadus	289
— unimaculatus	214	— Raniceps	289—292
— variegatus	143	Ranzania truncata	314
— whiff	202	raptor, Gadus	267
Pleuronectidae	138	Regalecus gladius	128
Pleuronectina	151	— glesne	125
poeciloptera, Trigla	70	reinhardti, Onos	279
poecilopus, Cottus	55	reticulatus, Callionymus	106
pola, Pleuronectes	166	— Esox	376
— Platessa	171	— Lepadogaster	120
polaris, Boreogadus	229	retropinnatus, Nettophichthys	387
— Merlangus	229	Rhamphistoma	136, 137
Pollachius carbonarius	244	Rhamphistoma belone	134—136
pollachius, Gadus	218, 228, 249—252	Rhinonemus caudacuta	280
— Merlangus	249	Rhombus aculeatus	194
Polyprion americanum	18	— arnoglossus	189
— cernium	18	— barbatus	198
Pomatomus saltatrix	27	— cardina	210
porcus, Scorpaena	51	— laevis	198—202, 395
poutassou, Gadus	218, 256—257	— mangilii	143
— Merlangus	256	— maximus	189, 194—198, 207, 395
presbyter, Atherina	129—131, 395	— megastoma	202
Pseudorhombus melanogaster	9	— norvegicus	210
Pterophryne histrio	46	— punctatus	206
Pterycombus	24	— solaeformis	189
Pterycombus brama	24		



- |                          |                   |                             |                           |
|--------------------------|-------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Rhombus unimaculatus     | 214               | Scomber scombrus            | 31—34, 393                |
| rhombus, Bothus          | 198               | — trachurus                 | 27                        |
| — Pleuronectes           | 198               | scomber, Scomber            | 33                        |
| Roccus labrax            | 16—17, 18         | Scomberomorus maculatus     | 31                        |
| Roccus lineatus          | 17                | Scombresocidae              | 134                       |
| rondeleti, Sargus        | 20                | Scombresox camperi          | 136                       |
| — Scombresox             | 136               | — equirostrum               | 136                       |
| rossi, Lycodes           | 312, 313          | — rondeleti                 | 136                       |
| rostellatus, Syngnathus  | 323, 324—325      | — saurus                    | 136—137                   |
| rostrata, Bellone        | 134               | — scutellatum               | 136                       |
| rostratus, Bathytroctes  | 396               | — storeri                   | 136                       |
| — Lepadogaster           | 123               | Scombridae                  | 31                        |
| rotunda, Mola            | 314               | scombrus, Scomber           | 31—34, 393                |
| rubescens, Cepola        | 90                | Scopelidae                  | 354                       |
| rupestris, Coryphaena    | 302               | Scopelus                    | 304                       |
| — Crenilabrus            | 7                 | Scopelus borealis           | 359                       |
| — Ctenolabrus            | 7                 | — glacialis                 | 355                       |
| — Labrus                 | 5, 7—9, 27        | — humboldti                 | 359                       |
| — Macrurus               | 301, 302          | — mülleri                   | 355                       |
| ruthensparri, Gobius     | 99                | — pennanti                  | 359                       |
| rutilus, Cyprinus        | 337               | — scoticus                  | 355                       |
| — Leuciscus              | 337—339, 340      | Scophthalmus norvegicus     |                           |
| saida, Gadus             | 218, 228, 229—231 | 167, 205, 210—214, 216, 395 |                           |
| salar, Salmo             | 343               | — unimaculatus              |                           |
| Salmo                    | 343               | 205, 213, 214—216, 395      |                           |
| Salmo arcticus           | 346               | Scorpaena                   | 51, 305                   |
| — eperlanus              | 343, 346          | Scorpaena dactyloptera      | 51—52                     |
| — groenlandicus          | 346               | — porcus                    | 51                        |
| — immaculatus            | 347               | — scrofa                    | 51                        |
| — levenensis             | 343               | Scorpaenidae                | 51                        |
| — mülleri                | 359               | scorpioides, Gobius         | 95                        |
| — salar                  | 343               | scorpius, Cottus            | 53, 55—57, 58, 59, 60, 61 |
| — silus                  | 347               | scoticus, Scopelus          | 355, 357                  |
| — socialis               | 346               | scrofa, Scorpaena           | 51                        |
| — spirinchus             | 343               | scutellatum, Scombresox     | 136                       |
| Salmonidae               | 343               | Scyphius aequoreus          | 326                       |
| saltator, Temnodon       | 27                | — lumbriciformis            | 329                       |
| saltatrix, Pomatomus     | 27                | — ophidion                  | 328                       |
| sandra, Lucioperca       | 13                | Sebastes dactylopterus      | 51                        |
| sapidissima, Clupea      | 361               | — imperalis                 | 51                        |
| sardina, Clupea          | 373               | — marinus                   | 51, 52                    |
| Sargus rondeleti         | 20                | — norvegicus                | 51, 52                    |
| sarsi, Lycenchelys       | 312               | — viviparus                 | 51, 52                    |
| saurus, Esox             | 136               | septentrionalis, Onos       | 279                       |
| — Scombresox             | 136—137           | serpentiniformis, Cepola    | 90                        |
| — Trachurus              | 27                | Serranus atrarius           | 19                        |
| saxicola, Glyptocephalus | 171               | — cabrilla                  | 18—19                     |
| — Platessa               | 171               | — hepatus                   | 19                        |
| schoneveldi, Clupea      | 366               | — marinus                   | 18                        |
| Scomber                  | 43                | serranus, Lutjanus          | 18                        |
| Scomber pelagicus        | 36                | Silus ascanii               | 348                       |
| Scomber scomber          | 33                | silus, Acantholepis         | 247                       |
|                          |                   | — Argentina                 | 347—350, 351, 352, 353    |

silus, <i>Coregonus</i>	347	<i>strigosus</i> , <i>Anarrichas</i>	91
— <i>Salmo</i>	347	<i>stroemi</i> , <i>Carelophus</i>	85
<i>simulus</i> , <i>Macrurus</i>	302	<i>stroemi</i> , <i>Macrurus</i>	301
<i>sinuatus</i> , <i>Merluccius</i>	260	<i>stuwitzi</i> , <i>Boreogobius</i>	100
<i>Siphonostoma typhle</i>	325	— <i>Gobiosoma</i>	100
<i>Siphostoma acus</i>	323	— <i>Gobius</i>	100
— <i>typhle</i>	325	<i>Stylophthalmus paradoxus</i>	360
<i>smiridus</i> , <i>Merluccius</i>	260	<i>suillus</i> , <i>Labrus</i>	7
<i>smyrnensis</i> , <i>Gobius</i>	112	<i>surmuletus</i> , <i>Mullus</i>	21—23, 393
<i>socialis</i> , <i>Salmo</i>	346	<i>Synaphobranchus kaupi</i>	387
<i>solaeformis</i> , <i>Rhombus</i>	189	— <i>pinnatus</i>	387—388
<i>Solea aurantiaca</i>	149	<i>Syngnathidae</i>	322
— <i>greeni</i>	138	<i>Syngnathus acus</i>	323—324
— <i>kleini</i>	149	— — <i>junior</i>	324
— <i>lascaris</i>	149—150, 395	— <i>acquoreus</i>	326
— <i>linnaei</i>	138	— <i>anguineus</i>	326
— <i>lutea</i>	142, 144, 145—149	— <i>dumerili</i>	324
— <i>mangilii</i>	143	— <i>hippocampus</i>	322
— <i>minuta</i>	145	— <i>lumbriciformis</i>	328, 329
— <i>nasuta</i>	149	— <i>ophidion</i>	326, 328
— <i>pegusa</i>	149	— <i>pelagicus</i>	324
— <i>variegata</i>	143—145, 149	— <i>rostellatus</i>	323, 324—325
— <i>vulgaris</i>	138—143, 144, 149, 395	— <i>typhle</i>	323, 324, 325—326
<i>solea</i> , <i>Pleuronectes</i>	138	<i>syrtensium</i> , <i>Argentina</i>	347
<i>Soleina</i>	138	<i>taenia</i> , <i>Cepola</i>	90
<i>Sparidae</i>	20	<i>tau</i> , <i>Batrachus</i>	45
<i>Sparus bogaraveo</i>	20	<i>Tautoga</i>	5
— <i>centrodontus</i>	20	<i>Tautoga onitis</i>	9
— <i>erythrinus</i>	20	<i>Temnodon saltator</i>	27
<i>spatula</i> , <i>Cyclopterus</i>	123	<i>tenuis</i> , <i>Encheliophis</i>	305
<i>sphyraena</i> , <i>Argentina</i>	351—353	— <i>Phycis</i>	275
<i>Spinachia vulgaris</i>	133, 316	<i>Tetrodon mola</i>	314
<i>spinachia</i> , <i>Gasterosteus</i>	316—317	<i>Thymallus vulgaris</i>	343
— <i>Gastraea</i>	316	<i>Tilurus</i>	379, 380
<i>spinosissimus</i> , <i>Agonus</i>	77	<i>Tinca vulgaris</i>	332
<i>spinosus</i> , <i>Cyclopterus</i>	119	<i>tinca</i> , <i>Labrus</i>	5
— <i>Eumicrotremus</i>	119	<i>tobianus</i> , <i>Ammodytes</i>	297—299, 300
— <i>Lumpus</i>	119	<i>Trachinidae</i>	37
— <i>Zeus</i>	124	<i>Trachinus draco</i>	41—44
<i>spirinchus</i> , <i>Salmo</i>	343	— <i>vipera</i>	37—41, 43, 44, 393
<i>Spratella pumila</i>	366	<i>Trachurus saurus</i>	27
<i>sprattus</i> , <i>Clupea</i>	366—370, 375	<i>trachurus</i> , <i>Caranx</i>	27—30, 393
— <i>Harengula</i>	366	— <i>Scomber</i>	27
— <i>Meletta</i>	366	<i>Trachypteridae</i>	125—128
<i>stellatus</i> , <i>Pleuronectes</i>	161	<i>Trachypterus</i>	304, 305, 360, 394
<i>Stichaeus islandicus</i>	79	<i>Trachypterus arcticus</i>	125
— <i>maculatus</i>	79	— <i>iris</i>	125, 127
— <i>nubilus</i>	81	<i>Trachyrhynchus murrayi</i>	302
<i>stigma</i> , <i>Ophidium</i>	311	<i>tricirratatus</i> , <i>Onos</i>	277—278, 285
<i>Stizostedion lucioperca</i>	13—14	<i>tricuspis</i> , <i>Cottus</i>	61
<i>Stolephorus encrasicholus</i>	370	— <i>Phobctor</i>	61
<i>storeri</i> , <i>Scombrosox</i>	136	<i>trifurcatus</i> , <i>Blennius</i>	289
<i>striatus</i> , <i>Centropristis</i>	19		

Trigla	198	— Enchelyopus	310
Trigla blochi	66	viviparus, Gunnellus	310
Trigla corax	70	— Sebastes	51—52
— cuculus	66	— Zoarcaeus	310
— gurnardus	66—70, 71, 72, 73, 394	— Zoarces	310
— hirundo	66, 70	volgensis, Perca	13
— laevis	70	vomerinus, Anarrhichas	91
— lineata	66	vulgaris, Acerina	14
— lucerna	70—72, 73	— Anguilla	380—383
— lyra	66	— Bellone	134
— milvus	66	— Brosmius	292
— nigripes	70	— Conger	384
— pini	73—74	— Engraulis	370
— poeciloptera	70	— Flesus	161
Triglinae	66	— Gobio	334
Triglops pingeli	64—65, 394	— Gunnellus	87
truncata, Ranzania	314	— Hippoglossus	177—180
truncatus, Orthogoriscus	314, 315	— Iulis	9
tunicatus, Liparis	112	— Limanda	151
typhle, Siphonostoma	325	— Liparis	109
— Siphostoma	325	— Lota	273—274
— Syngnathus	323, 324	— Meletta	366
uncinatus, Centridermichthys	53, 63	— Merlangus	231
unimaculatus, Phrynorhombus	211, 214	— Merlucius	260
— Pleuronectes	214	— Molva	267
— Rhombus	214	— Onos	277—279
— Scopthalmus	205, 213,	— Perca	11
	214—216, 395	— Platessa	156
— Zeugopterus	214	— Solea	138—143, 144, 149, 395
unipunctatus, Gobius	97	— Spinachia	316
Uranoscopus pictus	103	— Thymallus	343
ursini, Ozodura	314	— Tinca	332
vahli, Lycodes	312	whiff, Lepidorhombus	202—205, 206
variabilis, Acanthocottus	55	— Pleuronectes	202
variegata, Solea	143—145, 149	Xiphias gladius	35
variegata, Microchirus	143	Xiphiidae	35
— Monochirus	143	yarrelli, Blennius	85
— Pleuronectes	143	zebrinus, Lepadogaster	123
ventralis, Gymnocanthus	61, 62	Zeugopterus hirtus	206
vernalis, Merlangus	256	— megastoma	202
Vexillifer	306	— norvegicus	210
villosa, Clupea	346	— punctatus	203, 205, 206—210
villosus, Mallotus	346—347		212, 214, 395
viola, Antimora	217	— unimaculatus	214
vipera, Trachinus	37—41, 43, 44, 393	Zeus aper	26
virescens, Holocentrus	18	— australis	124
virens, Gadus	218, 228, 244—248, 251, 253	— faber	124, 394
viride, Ophidium	311	— guttatus	36
viridescens, Osmerus	343	— opah	36
viridis, Cepolophis	311	— spinosus	124
— Gymnelis	311	Zoarcaeus viviparus	310
viviparus, Blennius	310	Zoarces viviparus	310



## II. Eier und Cysten des nordischen Planktons.

Von

Prof. Dr. H. Lohmann, Kiel.<sup>1)</sup>

---

In die folgende Zusammenstellung sind nur solche Formen aufgenommen, welche nicht Fischeier sind und welche nicht, wie z. B. die Eier der Copepoden, Rotatorien, Sagitten usw., bei der Untersuchung von Planktonfängen ohne besondere Mühe als zu bestimmten Planktonarten zugehörig erkannt werden können. Erstere sind von Ehrenbaum eingehend behandelt, die letzteren bedürfen ebensowenig einer besonderen Beschreibung wie die sonstigen Entwicklungszustände von Planktonorganismen. Dagegen sind aufgenommen solche Formen, deren Zugehörigkeit zu erwachsenen Organismen entweder noch garnicht bekannt ist oder selbst bei sehr genauer Analyse der Fänge nicht festzustellen ist. Ich habe deshalb auch einen hin und wieder im Plankton recht häufig vorkommenden Körper abgebildet und beschrieben, der leicht ein Ei oder einen anderen Keimzustand vortäuschen kann und auch bereits als solcher beschrieben ist, der aber nur aus den Küchenabfällen der Schiffe herzurühren scheint und jedenfalls ein Fremdkörper ist.

Im Wesentlichen handelt es sich hier also nicht um eine Übersicht über die planktonischen Eier und Cysten, sondern vielmehr um eine Aufführung derjenigen Ruhe- und Keimzustände, welche dem Forscher als bemerkenswerte, aber zunächst rätselhafte Dinge entgegnetreten.

Ein Teil derselben ist von Lemmermann willkürlich in die Algengattung *Trochiscia* gestellt und unter diesem Namen im Nordischen Plankton aufgeführt und abgebildet. Ich habe diese Formen hier trotzdem noch einmal aufgeführt, da sie dort sicher nicht hingehören und es nötig ist, gerade unsere Unkenntnis über die Bedeutung dieser Organismen klar hervorzuheben.

Die Gruppen, die ich unterscheidet, sind folgende:

Voran stelle ich die sogenannten Peridineencysten, deren Kernstruktur ihre Zugehörigkeit zu den Peridineen mit Sicherheit erkennen läßt und die nach den

---

<sup>1)</sup> Abgeschlossen 5. VII. 10.

Untersuchungen von Jollos (Arch. f. Protistenkunde, Bd. 19, Heft 2, 1910, V. Jollos, Dinoflagellatenstudien) anfangs kugelig, später Fortsätze treiben und allmählich in die Gestalt der neugebildeten Form sich umwandeln. Die übrigen Organismen lassen sich am einfachsten, da ihre Gestalt keinem Wechsel unterworfen erscheint, in solche mit kugeliger Gestalt und anders gestalteter Hülle sondern. Kugelige Schalen besitzen die „Dornigen Cysten“ und „Pterospermaceen“; bei jenen trägt die Hülle hohle, radiär gestellte Fortsätze, bei diesen ist sie mit vertikal aufsitzenden Membranen versehen. Beide Gruppen bilden offenbar in sich geschlossene Abteilungen. Die dornigen Cysten sind vermutlich Eier wirbelloser Tiere, zum Teil Eier von Copepoden (*Ovum hispidum hystrix* = Ei von *Centropages hamatus*). Die Natur der „Pterospermaceen“ ist nicht aufgeklärt, doch dürfte es sich nicht um bloße Entwicklungszustände, sondern um vollständige Organismen pflanzlicher Natur handeln, so daß sie später aus den „Eiern und Cysten“ ausscheiden würden. Unter den Formen mit anders gestalteter Hülle ist nur eine einheitliche Gruppe zu unterscheiden, die übrigen Formen stehen isoliert. Die erstere ist dadurch ausgezeichnet, daß die Hülle trichter- oder becherförmig gestaltet ist, während der Organismus selbst kugelige, kegelige oder eiförmige Gestalt hat und nur einen ganz kleinen Teil der Hülle ausfüllt. Offenbar haben wir es hier mit einer eigenartigen Anpassung von Eiern an das planktonische Leben zu tun.

### I. Peridineencysten.

Offenbar werden unter diesem Namen („*Peridinium, cystae*“; „*Peridiniaceae cystae*“) sehr verschiedene Dinge zusammengefaßt, wie schon daraus hervorgeht, daß in dem *Catalogue d'espèces observées de la Plankton (Publications des circonstances No. 48 des conseil permanent international pour l'exploration de la mer)* auch *Pelagocystis oceanica* hierher gerechnet ist (pag. 23), obwohl kein Anhaltspunkt vorliegt, daß diese Art mit Peridineen überhaupt in Verbindung zu bringen ist.

Ove Paulsen (*Nordisches Plankton*, XVIII, pag. 11 u. 12) rechnet hierher „dickwandige Zellen ohne deutliche Querfurche“ und bildet in der oberen Reihe seiner Fig. 8 verschiedene Formen ab. Zwei derselben zeigen indessen schon völlig die Gestalt einer Peridinee und nur die erste Figur links (*Sphaerosperma typus Pouchet* von Island) läßt nach der Abbildung weder Gürtel- noch Längsfurche erkennen und besitzt eine spindelförmige Gestalt. Der eine Pol ist abgeschnitten und mit zwei dicken soliden zapfenartigen Vorsprüngen versehen. Die Form hat sehr große Ähnlichkeit mit einer von Apstein mehrfach in der Nordsee beobachteten Cyste (Fig. 1 No. 4). Der große kernartige Körper im Plasma des Cysteninhaltes war nach den Skizzen, die mir Apstein freundlichst zur Verfügung stellte, gelb, braun oder rot gefärbt. Der Durchmesser der Cyste betrug 105 — 124  $\mu$ .

Apstein fand außerdem in der Nordsee zwei nahe verwandte Cysten, die ich auch bei Laboe am Ausgange des Kieler Hafens in der Ostsee beobachtet

habe (Fig. 1 No. 2 u. 3) und die im wesentlichen nur dadurch von jener abweichen, daß die Schale statt dreier Fortsätze nur zwei oder einen einzigen Fortsatz trägt. Neben dem gelben oder roten Inhaltskörper enthielt das Plasma hier meist ein oder zwei große Vacuolen. Der Durchmesser der Schale betrug in einem Falle  $100 \mu$ .

Endlich kommt in Nord- und Ostsee eine vierte Form vor (Fig. 1 Nr. 1), deren kugelige Schale ganz glatt ist. Bei Kieler Exemplaren ist der große Inhaltskörper orangefarben und hat das Aussehen eines Öltropfens; neben

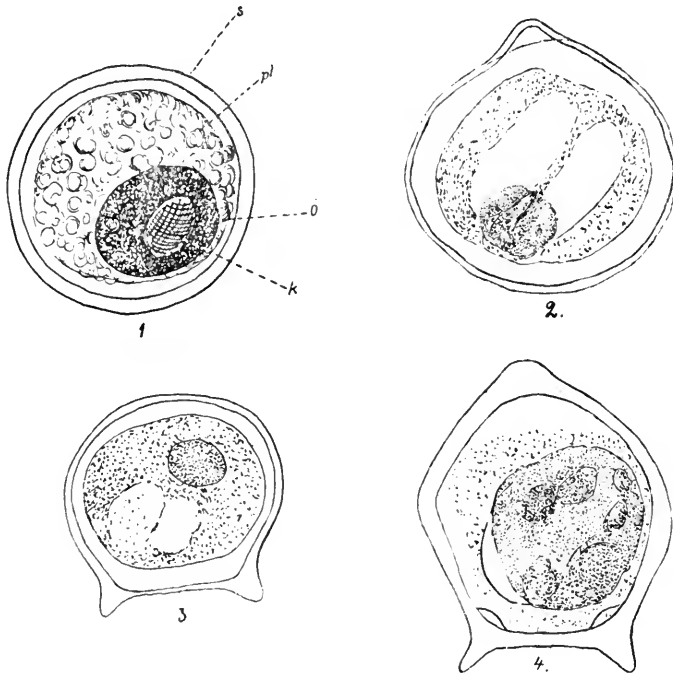


Fig. 1. Peridineen-Cysten.

1. Hornlose Cyste,  $60 \mu$  D, westl. Ostsee; 2. Einhornige Cyste,  $100 \mu$  D, Nordsee; 3. Zweihörnige Cyste, Nordsee; 4. Dreihörnige Cyste,  $105 \mu$  D, Nordsee. — s. Schale, pl. Plasma, ö. Öltropfen, k Kern. — Fig. 1 nach eigenen Beobachtungen, Fig. 2, 3 u. 4 nach Zeichnungen v. Apstein.

ihm liegt ein großer ellipsoider Kern, der die charakteristische Fadenstruktur der Peridineenkerne zeigt. Im Plasma habe ich keine Vacuolen beobachtet. Der Durchmesser beträgt nur  $60 \mu$ . In der Nordsee fand Apstein etwas größere Cysten ( $88 \mu$ ) mit rotem Inhaltskörper.

Man würde diese Cysten, die offenbar zu Peridineen gehören, obwohl ihre dicke Schale noch keine Spur der Furchen erkennen läßt, am einfachsten unterscheiden als 1. hornlose, 2. einhornige, 3. zweihörnige und 4. dreihörnige Peridineencysten. Die ersten drei Formen sind bisher nur aus Nord- und Ostsee, die vierte Form aus der Nordsee und

dem Meere um Island gefunden. Pouchet, der sie zuerst fand, nannte sie *Sphaerosperma typus* (Voyage de la Manche à l'île Jan Mayen et au Spitzberg, Paris 1894).

Neuerdings hat Victor Jollos (Dinoflagellatenstudien, 1910, Arch. Protistenkunde, Bd. 19, Heft 2) in konserviertem Materiale aus der Nordsee verschiedene Zustände von *Ceratium* beschrieben, zwischen denen er alle Übergänge fand und deren Ausgangspunkt die hornlose Peridineencyste, deren Endstadium ein *Ceratium* bildet, während ein mittleres Stadium sich an die dreihörnige Cyste anschließt. Danach würde das Horn der einhörigen Cyste dem Vorderhorn, die Hörner der zweihörnigen Cyste den Hinterhörnern des fertigen *Ceratium* entsprechen. Da indessen bei derjenigen Peridinee, zu der die zweihörnige Cyste gehört, die Hinterhörner, bei derjenigen der einhörigen Cyste das Vorderhorn zuerst angelegt erscheint, muß man annehmen, daß hier die Cysten von mindestens zwei, vielleicht aber auch drei verschiedenen Arten vorliegen, die sich durch die erste Anlage der Hörner unterscheiden. Auffällig ist es ferner, daß die dreihörnige Cyste bisher garnicht in der westlichen Ostsee gefunden ist und auch die späteren Stadien derselben weder in der Ost- noch in der Nordsee beobachtet wurden, obwohl *Ceratium* dort überall häufig sind. Jollos nimmt an, daß bei der Loslösung der Cyste von der Mutterzelle Kernteilung und Autogamie stattfindet und die kugelige hornlose Form eine Ruhezeit durchmacht, bevor sie durch die Hörnerbildung zum *Ceratium* auswächst.

## II. Formen mit kugeliger Hülle.

### 1. Hülle mit radiären hohlen Fortsätzen: „Dornige Cysten“, „*Ova hispida*“.

Kugelige, meist bräunlich gefärbte, aber auch farblose dünnschalige Eier, deren äußerste Hülle hohle, an der Basis mit dem Schalenhohlraum kommunizierende, meist stachelartige Fortsätze trägt. Die Fortsätze können in ihrer Gestalt, Länge und Zahl bei den verschiedenen Individuen einer Art außerordentlich variieren und selbst ein einzelnes Ei kann die verschiedenste Ausbildung der Fortsätze in den verschiedenen Regionen der Schale zeigen. Dagegen ist die Größe der Schale und die Zusammensetzung derselben aus einzelnen Membranen sehr konstant.

Ein Teil der hierher gehörenden Eier treibt einzeln im Meer; ein anderer Teil aber kommt in langen Schnüren vor, in denen die Eier stets paarweise angeordnet sind. Die Eier werden dann durch eine schlauchförmige Membran (Eiersack?) oder eine schleimige Masse zusammengehalten; auch können die Eier durch besonders gestaltete Fortsätze ihrer Schale miteinander verbunden sein (*Ov. hispid. capense* Lohm.).

Der Inhalt der Eier besteht meist aus einem scholligen Dotter und sehr kleinen Embryonalzellen; bei *Ov. hispid. hystrix* gelang es mir, einen Copepoden-Nauplius zu züchten, der sehr wahrscheinlich zu *Centropages hamatus* gehört.



Bei der großen Übereinstimmung der meisten Ova hispida ist es wahrscheinlich, daß auch die meisten anderen Arten Copepoden- oder doch Crustaceen-Eier sind.

Im nordischen Plankton werden nur relativ kleine Arten gefunden, deren Schalen (ohne Fortsätze!)  $100\mu$  nicht oder nur wenig im Durchmesser überschreiten, während im Warmwassergebiet weit größere Arten (bis gegen  $400\mu$  D.) vorkommen. Nachstehend gebe ich eine Übersicht der im Gebiet beobachteten Formen:

I. Isoliert treibende Eier:

1. Schale mit nur wenigen sehr großen und gesägten Fortsätzen, die länger als der Eidurchmesser sind; Schale ohne Fortsätze  $55\mu$  i. D.

1. Ov. hispid. paucispinosum Clev.

2. Schale mit zahlreichen, weit kürzeren Fortsätzen, die nicht gesägt, im übrigen aber sehr verschieden gestaltig sind; Schale ohne Fortsätze  $70-80\mu$  i. D.

2. Ov. hispid. hystrix Clev.

II. Eier in langen Schnüren treibend; Fortsätze zahlreich, allseitig gleichmäßig entwickelt.

1. Fortsätze einfach borstenförmig; Schale  $40-50\mu$  i. D.

3. Ov. hispid. nationale Lohm.

2. Fortsätze an der Spitze unregelmäßig verästelt; Schale ohne Fortsätze  $70-100\mu$  i. D.

4. Ov. hispid. brachiolum Moeb.

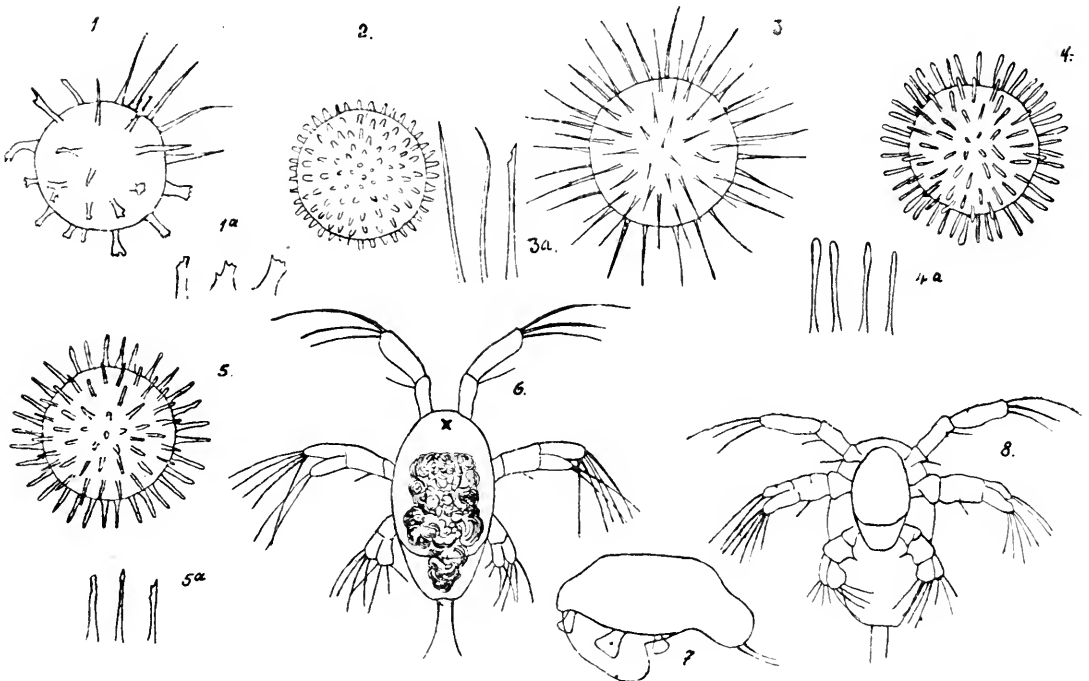


Fig. 2. Ovum hispidum hystrix Clev. (Nach Lohmann.)

1.-5. Eier mit verschiedener Ausbildung der Fortsätze; 1a-5a einzelne Fortsätze stärker vergrößert: 6.-8. Der aus den Eiern gezüchtete Copepoden-Nauplius (Centropages).

### 1. *Ovum hispidum paucispinosum* (Cleve) Lohmann.

1900. *Xanthidium paucispinosum*, Cleve in Kgl. Svensk. Vet. Handlgr., Bd. 34, No. 1, pag. 19, Taf. 7, Fig. 24.  
 1903. *Trochiscia paucispinosum* (Cleve) Lemmermann, Nordisches Plankton, XXI, pag. 17, Fig. 59.  
 1904. *Ovum hispidum paucispinosum* (Cleve) Lohmann in: Eier und Cysten der Plankton-Expedit., pag. 26.

Durchmesser der Schale etwa  $55\ \mu$ ; die Fortsätze nur gering an Zahl (ungefähr 10), sehr groß, länger als der Schalendurchmesser und unregelmäßig sägeartig gezähnt.

Im Warmwassergebiet des Atlantischen und Indischen Ozeans; im Gebiet nur im Kanal (Mai 1903) beobachtet, also in dem nördlichen Ausläufer des Golfstromes.

### 2. *Ovum hispidum hystrix* (Cleve) Lohmann.

1887. „Dornige Cyste“ Herien, Über d. Plankton, 5. Ber. d. Kommiss., pag. 79, Taf. 4, Fig. 31.  
 1899. *Xanthidium hystrix* Cl., Cleve in Kgl. Svensk. Vet. Akad. Handlgr., Bd. 32, No. 8, pag. 21, Fig. 5.  
 1903. *Trochiscia clevei* Lemm., Lemmermann in Nordisches Plankton, XXI, pg. 17.  
 1904. *Ovum hispidum hystrix* (Cleve), Lohmann in: Eier und Cysten d. Plankton-Expedit., pag. 27, Taf. 4, Fig. 7—14.

Schale  $70-80\ \mu$  im Durchmesser; sehr zahlreiche Fortsätze von sehr verschiedener Gestalt und Länge bei verschiedenen Exemplaren und ab und zu selbst auf einer einzelnen Schale (cfr. Fig. 1—5); alle nebenstehend abgebildeten Exemplare stammen aus dem Kieler Hafen; es liegen daher keine Lokalrassen vor, sondern nur individuelle Variationen. Durch Kulturen in hängenden Tropfen ließ sich nachweisen, daß dieses Ei ein Copepoden-Ei ist, wahrscheinlich von *Centropages hamatus*.

Nordatlantische Küstenmeere Europas und Amerikas; auch in der Ostsee, nur im finnischen und bottnischen Meerbusen fehlend.

### 3. *Ovum hispidum nationale* Lohmann.

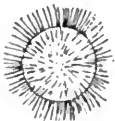


Fig. 3. *Ovum hisp. nationale* Lohm.  
(Nach Lohmann.)

1904. *Ov. hisp. nationale* Lohm. in Eier und Cysten der Plankton-Expedition, pag. 30, Taf. 4, Fig. 4.

Schale nur  $42-50\ \mu$  im Durchmesser; sehr dicht stehende zarte, borstenförmige Fortsätze tragend. Wahrscheinlich kommt das Ei in Schnüren vor, da das einzige bisher beobachtete Exemplar in Schleim eingebettet war. Neufundlandbank.

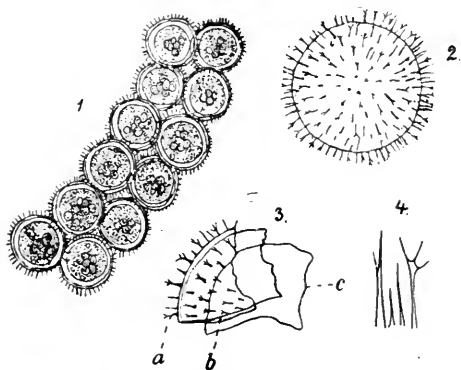
4. *Ovum hispidum brachiolatum* (Moeb.) Lohm.

Fig. 4. *Ovum hispidum brachiolatum* (Moeb.) Lohm. (Nach Lohmann.)

1. Eierschnur; 2. Einzelnes Ei; 3. Teil der Schale, um die drei Hüllmembranen, aus denen sie besteht, zu zeigen; 4. Einzelne Fortsätze stärker vergrößert.

1887. *Xanthidium brachiolatum* Moeb. (nicht Stein!), Moebius in: 5. Ber. d. Kommiss., pag. 124, Taf. 8, Fig. 60, 61.

1903. *Trochiscia brachiolata* (Moeb.) Lemmermann in: Nordisches Plankton, XXI, pag. 16 u. 17, Fig. 57, 58.

1904. *Ovum hispidum brachiolatum* (Moeb.) Lohmann in: Eier und Cysten der Plankton-Expedition, pag. 29, Taf. 4, Fig. 3, 3a—c.

Schale 70—80  $\mu$  (nach Moebius selbst bis 100  $\mu$ ) im Durchmesser; dicht bedeckt mit sehr kurzen, feinen, an der Spitze meist fein verästelten Fortsätzen von sehr wechselnder Ge-

stalt und Länge. Die Eier sind zu Schnüren angeordnet und in eine schleimige (?) Masse eingebettet; es sind Schnüre von 20 Paaren gefunden.

Nördlich der Hebriden, Nordsee, Skagerak; von Hensen auch für die westliche Ostsee angegeben. Da Hensen aber diese Form nicht immer von dem *Ovum hispidum hystrix* getrennt hat und sie später nie wieder dort gefunden ist, bleibt diese Angabe unsicher.

### Den Ova hispida nahestehende Formen:

#### 1. *Ovum hispidum problematicum* (Cleve) Lohm.

1887. „Röhrenstaboblast“ Hensen, Über das Plankton, 5. Ber. d. Kommiss. pag. 67, Taf. 4, Fig. 27.

1897. „Dornige Cyste“ Vanhöffen in: Fauna und Flora Grönlands, pag. 287, Taf. 6, Fig. 3.

1899. *Hexasterias problematica* Cleve in: Kgl. Svenska Akad. Handlingar, Bd. 32, No. 8, pag. 22, Fig. 6.

Die stark abgeplattete Schale trägt im Äquator fünf oder sechs große hohle Fortsätze, die sämtlich in die Äquatorebene fallen und in gleichmäßigen Abständen angeordnet sind. Jeder Fortsatz ist an der Basis und an der Spitze verbreitert und trägt überdies an letzterer zahlreiche fingerförmige Fortsätze, die mit ihren freien Enden einander zugekrümmt sind.

Die Schale hat einen Durchmesser von 30—50  $\mu$ , die Fortsätze sind 29 bis 45  $\mu$  lang.

Der Inhalt läßt darauf schließen, daß es sich um ein Ei handelt, da keimartige Anlagen beobachtet wurden.

Der Organismus ist bisher im Warmwassergebiet nicht gefunden, kommt aber im atlantischen Gebiete des kalten Wassers und im Mischgebiet sowohl auf amerikanischer wie europäischer Seite vor. Die nördlichsten Punkte sind der Karajakfjord in West-Grönland und die Murmanküste, die südlichsten Fundorte die Neufundlandbank und der englische Kanal. Er wurde vorwiegend in Küstennähe gefunden, kommt aber auch auf hoher See vor (56° n. Br., 23° w. Lg.). In die Ostsee dringt er bis in den nördlichsten Teil des bottnischen Meerbusens vor, ist aber gegen Versüßung des Wassers sehr unempfindlich.

**2. Hülle mit vertikal der Schale aufsitzenden Membranen:** Pterospermeen.

1904 faßte ich unter dieser Bezeichnung eine Reihe eigenartiger, im Meere sehr verbreiteter ei-artiger Organismen zusammen, die dadurch charakterisiert werden, daß einer kugeligen Schale eine oder mehrere Membranen senkrecht aufgesetzt sind und dadurch entweder einen äquatorialen Kragen oder flügelartig vorspringende Leisten bilden. Im letzteren Falle grenzen die Membranen dreiseitige oder polygone Felder ab. Die Schale ist nicht verkalkt oder verkieselt, zerfällt aber bei längerer Behandlung mit Kupferoxyd-Ammoniak in zwei Hälften. Die Membranen werden von einem gürtelförmigen Bande (Pterosperma) oder einer Außenhülle der Schale getragen und sind keine Fortsätze der Schale selbst. Jörgensen beobachtete lebende Exemplare und konstatierte, daß der Schaleninhalt gelbgrün war, konnte aber weder Kern noch Chromatophoren erkennen. Bei den Pterospermen kommen Individuen mit dicker und mit sehr zarter Schale vor; bei Pterosphaera zeigt ein Teil der Exemplare Durchbohrungen der Felder. Es deuten diese Unterschiede auf besondere Entwicklungszustände hin, für die aber bisher jede Deutung unmöglich ist. Es ist das wahrscheinlichste, daß es sich um pflanzliche Organismen handelt. <sup>1)</sup>

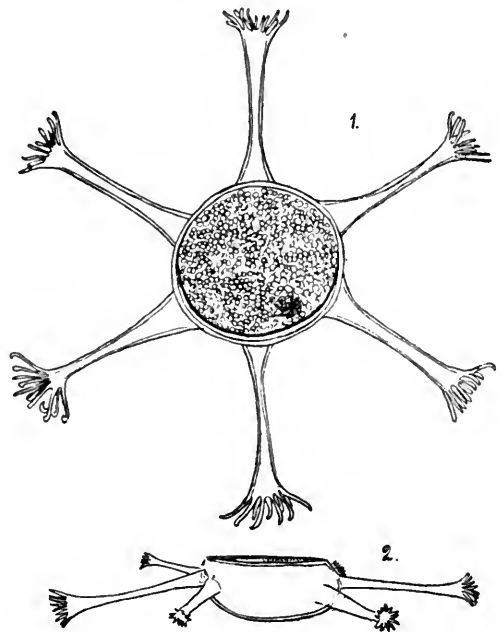


Fig. 5. *Ovum hispidum problematicum* (Cleve)  
Lohm. (Nach Lohmann.)  
1. Flächenansicht, 2. Seitenansicht.

<sup>1)</sup> Wille (Die natürl. Pflanzenfamil., Liefg. 236 u. 237, Conjugatae u. Chlorophyceae, Leipzig 1909, pag. 47) sagt, daß sie gelbbraune Chromatophoren besitzen und wahrscheinlich Ruhestadien von Organismen sind, „die vielleicht zu den braunen Flagellaten gerechnet werden können.“

### Übersicht der Gattungen.

I. Flügelleisten eine einfache Membran ohne Randverdickung bildend:

1. Schale mit nur einer sie rings umgürtenden Flügelleiste:

1. Pterosperma Pouchet.

2. Schale mit mehreren sich schneidenden Flügelleisten, die dreiseitige, vierseitige oder polygonale Felder abgrenzen:

a) Schale mit wenigen sich schneidenden Membranen, die dreiseitige Felder abgrenzen: 2. Pterocystis Lohm.

b) Schale mit zahlreichen sich schneidenden Membranen, die vierseitige oder polygonale Felder begrenzen:

3. Pterosphaera Jörgens. (Lohm.)

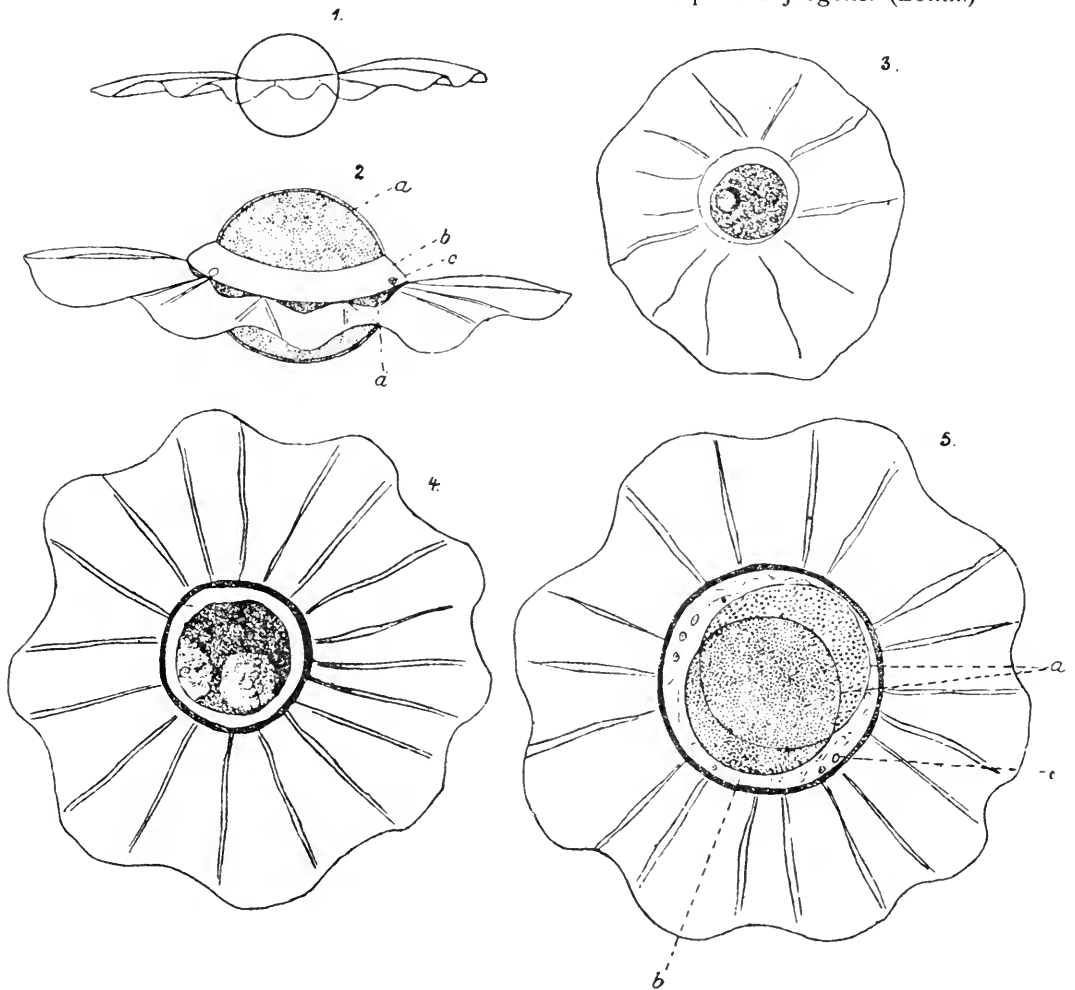


Fig. 6. *Pterosperma moebiusi* Jörgens. (Nach Lohmann.)

1. Seitenansicht. 2. Dieselbe nach Behandlung mit Kupferoxyd-Ammoniak; a) obere Schalenhälfte, b) Verbindungshaut beider Schalenhälften, c) Pore in der Verbindungshaut, d) Gürtelband, das die Schwemmembran trägt. 3. Exemplar mit sehr dünner Schale. 4. Ein solches mit sehr dicker Schale. 5. Flächenansicht von 2.

- II. Flügelleisten im Querschnitt T-förmig, indem ihr freier Rand bandförmig verdickt ist; zahlreiche, polygonale Felder begrenzende Membranen.

4. *Pterococcus* Lohm.

### **Pterosperma Pouchet.**

Im Gebiete der nordischen Meere sind bisher drei Formen nachgewiesen, von denen aber zwei sehr zweifelhafter Natur sind.

Bei einer Art (*Pt. ovatum* Pouchet) ist die Schale ellipsoidisch, lang gestreckt, bei den beiden anderen wie bei allen sonst bekannten *Pterosperma*-ceen kugelig. Während aber *Pt. rotundum* Pouchet nur eine ganz schmale Flügelleiste besitzt, ist diejenige von *Pt. moebiusi* Jörgens sehr breit. Die Arten sind also leicht zu unterscheiden.

#### 1. *Pterosperma ovatum* Pouchet.

1894. *Pter. ovatum* Pouchet, Voyage de la Manche à l'île de Jan Mayen et au Spitzberg. (Nouvelles Arch. des miss. scientif., t. 5, pag. 178, Fig. 18B).

1903. *Trochiscia ovata* (Pouch.) Lemmermann, Nordisches Plankton, XXI, pag. 18, Fig. 63.

Schale ellipsoidisch, langgestreckt; Flügellamelle bei dem abgebildeten Exemplar wahrscheinlich stark zerfetzt; nach Pouchets Angabe mit mehreren Verstärkungsleisten (Falten?). Größenangaben fehlen. Dyrefjord.

#### 2. *Pterosperma rotundum* Pouchet.

1894. *Pter. rotundum* Pouchet, eod. loc., pag. 178, Fig. 18A.

1903. *Trochiscia rotunda* (Pouchet) Lemmermann, eod. loc., XXI, pag. 18, Fig. 62.

Schale kugelig; Flügellamelle sehr schmal, glattrandig, nach Pouchets Angaben durch mehrere Rippen verstärkt; vielleicht haben auch hier Falten der Membran solche Verstärkungen vorgetäuscht. Größenangaben fehlen. Dyrefjord.

#### 3. *Pterosperma moebiusi* Jörgens.

1887. „Welliger Statoblast“ Hensen, Über Plankton, Kommissionsbericht 1882—86, pag. 67, Taf. 4, Fig. 28 u. 29.

1899. *Pterosphaera moebii* Jörgensen, Bergens Mus. Aarbog, No. 6, pag. 48.

1900. *Cysta limbata* Cleve, Kgl. Svenska Vet. Ak. Handlgr., Bd. 34, No. 1, pag. 18, Taf. 4, Fig. 15.

1901. *Pterosperma moebii* (Jörg.), Ostenfeld, Vid. Medd. naturh. Forening, København., pag. 151.

1903. *Trochiscia moebiusii* (Jörg.) Lemmermann, Nordisches Plankton, XXI, pag. 18, Fig. 64 u. 65.

Schale kugelig, 50—90  $\mu$  i. D.; Flügellamelle sehr breit, meist breiter als der Schalendurchmesser lang, nie schmaler. Warmwassergebiet des Atlantischen Ozeans, durch die Golfstromausläufer weit nordwärts ausgebreitet, bis zum 70° n. Br. in der Barents-See beobachtet. Brackwasser meidet die Art, da sie in der Ostsee und vor der Amazonenstrom-Mündung fehlt. Da sie im Roten Meere gefunden ist, wird sie auch im Indischen Ozean vorkommen.

**Pterocystis Lohm.**

Schale mit wenigen sich schneidenden Flügelleisten, die dreiseitige Felder abgrenzen. Nur eine Art aus dem Nordatlantischen Ozean bekannt. Bemerkenswert sind die sehr bedeutenden Größenschwankungen der Schale (45 bis 130  $\mu$ ), die ebenso wie die Schalenstruktur von Pterosphaera und Pterosperma für die pflanzliche Natur der Pterospermaceen sprechen und beweisen, daß es sich jedenfalls nicht um Eier handelt.

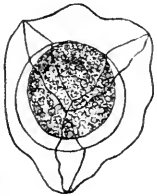


Fig. 7. Pterocystis vanhoeffeni (Jörg) Lohm. (Nach Lohmann.)

**Pt. vanhoeffeni (Jörg.) Lohm.**

1897. „Krausenei“ Vanhöffen, Fauua und Flora Grönlands, Bd. 2, Teil I, Taf. 6, Fig. 4 u. pag. 301.

1899. Pterosphaera vanhoeffeni Jörg., Bergens Mus. Aarbog 1899, No. 6, pag. 47.

1901. Pterosperma vanhoeffeni (Jörg.) Ostf., Ostenfeld, Vid. Medd. naturh. Forening Kjøbenhavn, pag. 151.

1903. Trochiscia vanhoeffeni (Jörg.) Lemm., Lemmermann, Nordisches Plankton, XXI, pag. 19.

1904. Pterocystis vanhoeffeni (Jörg.) Lohm., Eier u. Cysten der Plankton-Expedition, pag. 44, Taf. I, VII, Fig. 10.

Die kugelige Schale (45—130  $\mu$  i. D.) wird von sechs Flügelleisten überzogen, welche, ihrer Lage nach den Kanten eines Tetraëders entsprechend, vier dreiseitige Felder abgrenzen.

Im Mischgebiete warmen und kalten Wassers im nordatlantischen Becken überall vereinzelt gefunden; der nördlichste Fundort liegt in 70° n. Breite, der südlichste in 48° nördl. Breite im Kanal.

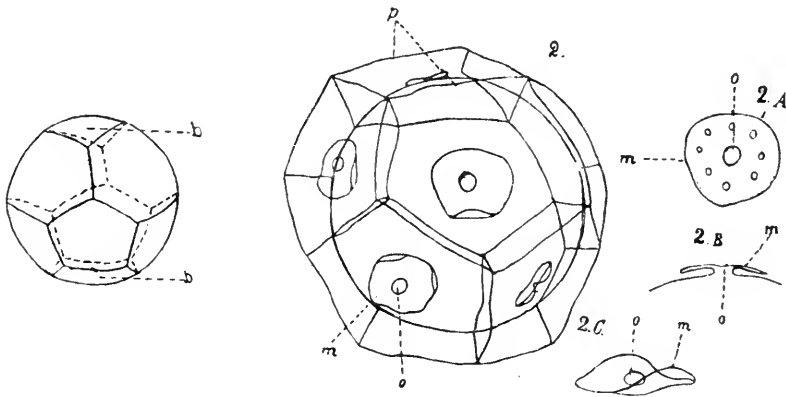


Fig. 8. Pterosphaera dictyon Jörgens. (Nach Lohmann.)

1. Exemplar ohne Poren in der Schale; p die beiden quadratischen Polfelder; 2. Exemplar mit Poren in jedem Felde; 2A. Flächenansicht einer Pore; 2B. Optischer Vertikalschnitt durch eine Pore; 2C. Seitenansicht einer Pore; o Öffnung der Pore; m Manschette der Pore.

**Pterosphaera Jörgens.** (Lohm.). BERLIN 1901

Im Gebiet wurde nur eine Art: *Pter. dictyon* Jörg. beobachtet.

Schale mit zahlreichen sich schneidenden Flügelleisten, die vierseitige oder fünfseitige Felder abgrenzen. Neben Schalen mit undurchbrochenen Feldern finden sich solche, deren Felder von Poren durchbrochen sind. Bei *Pt. dictyon* trägt das Zentrum jedes Feldes eine von einem breiten Kragen umfaßte Pore (Fig. 2, 2A—2C).

*Pter. dictyon* Jörg.

1899. *Pterosphaera dictyon* Jörgensen in Bergens Mus. Aarbog, No. 6, pag. 48, Taf. 5, Fig. 27, 28.  
 1901. *Pterosperma dictyon* (Jörgensen) Ostenfeld in Vid. Medd. naturh. Forening Kjøbenhavn, pag. 151.  
 1903. *Trochiscia dictyon* (Jörgensen) Lemmermann in Nord. Plankton, 2. Lief. XXI, pag. 19. Fig. 67.  
 1904. *Pterosphaera dictyon* Jörgensen, Lohmann, Eier u. Cysten der Plankton-Expedit., pag. 46, Taf. 7, Fig. 8, 8A—C, 9. <sup>1)</sup>

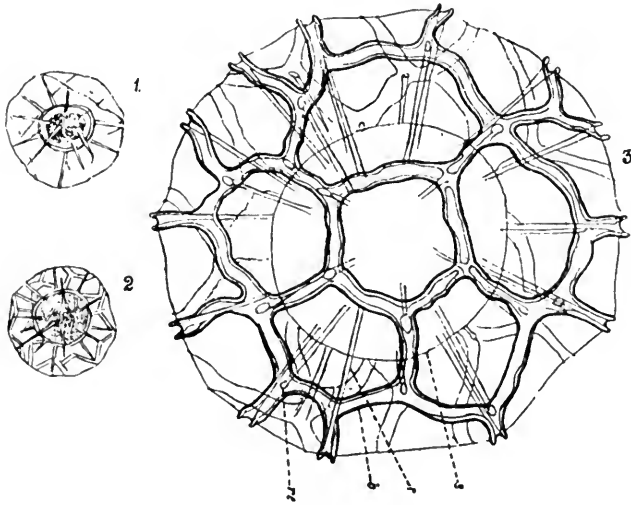


Fig. 9. *Pterococcus labyrinthus* Ostenf. (Nach Lohmann.)

1. Exemplar in Glyzerin; 2. dasselbe Exemplar nach Überführung in Wasser; 3. bei starker Vergrößerung; s Schale der Zelle; r Kante dreier Flügelmembranen; g bandartig verbreiteter freier Rand der Flügelmembranen; re Verdickung am Knotenpunkt dreier Membranen.

Schale kugelig, 56—100  $\mu$  i. D.; Lamellen bilden zwei vierseitige Polfelder und acht laterale fünfseitige Felder; die letzteren sind in zwei alternierenden Reihen von je vier Feldern beiderseits vom Äquator angeordnet.

<sup>1)</sup> In den Tafelhinweisen ist ein Versehen vorgekommen; die Fig. 9 ist *Pt. dictyon*, Fig. 7 dagegen *Pt. nationalis* und nicht umgekehrt, wie in dem Texte der Arbeit angegeben ist. Die Form der Polfelder läßt den Fehler sofort erkennen.



Wie die Größe der ganzen Schale schwankt auch die Breite der Lamellen außerordentlich von Individuum zu Individuum. Fig. 2 zeigt ein Exemplar mit durchbohrter Schale; dieselben waren im allgemeinen größer als die undurchbohrten Schalen (80—100 gegenüber 50—90  $\mu$  D.).

Warmwassergebiet des Atlantischen Ozeans und Ausläufer des Golfstromes nach Norden bis zum 61° 34' n. Br. im Nordmeere, Nordsee und Skagerak, jedoch nicht in Kattegat und Ostsee.

### **Pterococcus Lohm.**

Flügelleisten im Querschnitt T-förmig und zahlreich; polygonale Felder durch sie abgegrenzt.

Nur eine Art:

#### *Pter. labyrinthus* (Ostenfeld) Lohm.

1903. *Pterosperma labyrinthus* Ostenfeld in: Botany of the Faröers, II. Phytoplankton, pag. 578, Fig. 127.

1903. *Pterococcus labyrinthus* (Ostf.) Lohmann in Eier und Cysten der Plankton-Expedition, pag. 47, Taf. 7, Fig. 16, 17, 20.

Schale kugelig, sehr klein, 28—30  $\mu$  i. D. Flügelleisten sehr hoch, viele unregelmäßige Felder abgrenzend, deren Konturen wellenförmig sind.

Bisher nur in den nördlichen Ausläufern des Golfstromes und im Mischgebiet kalten und warmen Wassers (Irminger See) beobachtet; in der Irminger See war *Pter. labyrinthus* sogar sehr zahlreich. Nördlichster Fundort ist bisher der 64° 3' n. Br. zwischen Island und Faröer. Bei der Kleinheit der Form ist ihr Fang mit Plankton-Netzen sehr unsicher; zahlreich ist sie nur gefangen, wo die Diatomeen häufig waren und die Fangfähigkeit des Netzes erhöhten. Möglicherweise ist die Form daher eine Warmwasserform, obwohl sie bisher noch nicht im Warmwassergebiet gefangen ist.

### **3. Anhang zu den Cysten mit kugeliger Außenhülle.**

#### ***Pelagocystis oceanica* Lohm.**

1904. *Pel. oceanica*, Lohmann in: Eier und Cysten der Plankton-Expedition, pag. 49.

1905. *Clementia markhamiana*, G. Murray in: Geographical Journal, vol. 25, London.

Nach den Befunden der Plankton-Expedition ist diese wahrscheinlich zu den Protococcoideen gehörige Alge <sup>1)</sup> vollständig auf das Gebiet des warmen Wassers beschränkt, in dem sie regelmäßig und zum Teil in erheblicher Menge auftritt. Der nördlichste Fundort lag in etwa 43° nördl. Br. nordöstlich der Azoren. In den Bulletins der Internationalen Meeresforschung wird sie indessen auch aus der Nordsee aufgeführt. Die Befunde stammen aus den Jahren 1905 und 1906 und bieten immerhin einiges Interesse. Ein Fang fällt in den Mai 1906 und stammt aus der norwegischen Rinne und aus 100—410 m Tiefe; in dem gleichen Fange wurden auch Warmwasser-Appendicularien erbeutet,

<sup>1)</sup> Wille (loc. cit.) stellt sie in die Familie der Pleurococcaceae, die zur Klasse der Protococcales gehört (pag. 37—38).

so daß dieses Vorkommen in der Tat erklärlich sein würde. Die anderen Beobachtungen betreffen Fänge aus dem August 1905, wo die Alge an verschiedenen anderen Stellen der Nordsee (Stat. 4, 10 u. 11) in oberflächlichen Wasserschichten (0 - 62 m Tiefe) notiert wurden.

Es scheint hiernach, daß die Alge ebenso wie einige Warmwasser-Appendicularien (*Appendicularia sicula* und *Fritillaria venusta*) ab und an in den Golfstromausläufern bis zur norwegischen Rinne geführt wird.

Da der erste Eindruck der Gallertkolonien der von Sporen ist und sie in dem Katalog der Arten, die im Plankton während der internationalen Untersuchungen beobachtet wurden, unter den Peridineen-Cysten (Publicat. circumstance, No. 48, pag. 23) aufgeführt werden, gebe ich hier eine kurze Beschreibung und eine Abbildung.

Die Alge bildet kugelige oder ellipsoide wasserklare Gallertmassen von 130–250  $\mu$  Durchmesser, in welchen ein bis sehr zahlreiche Paare von Zellen eingebettet sind. Jedes Paar ist von einer eigenen Gallertmasse umgeben, die durch eine besondere Hüllenschicht umschlossen wird; in gleicher Weise sind oft zwei Zellenpaare von einer gemeinsamen Gallert- und Hüllenschicht umgeben. Die Zellen selbst sind gewöhnlich kugelig, 20  $\mu$  groß und von einer

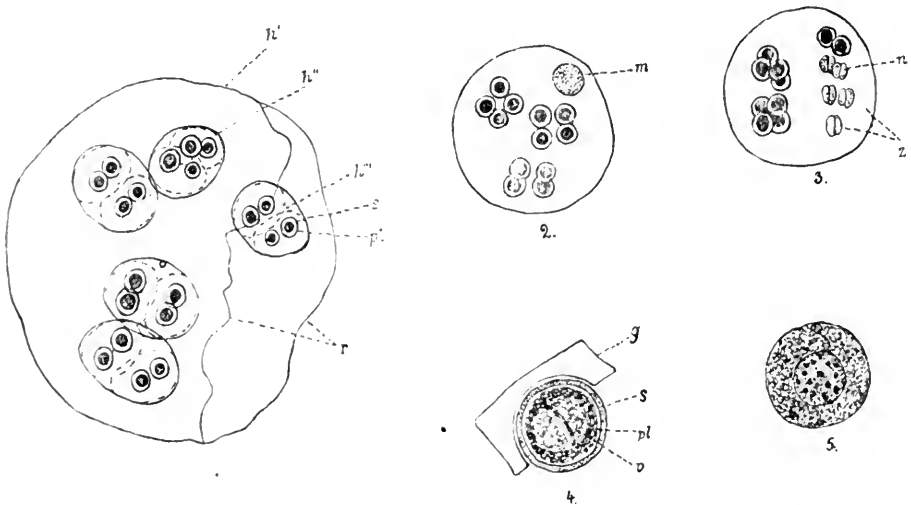


Fig. 10. *Pelagocystis oceanica* Lohm. (Nach Lohmann.)

1. Teil einer Kolonie; h' Äußere Begrenzung der Gallertmasse; h'' Hülle einer Vierergruppe; h''' Hülle eines Zellpaares, in einzelne Stücke aufgelöst; s Schale der einzelnen Zelle; pl Zellinhalt; r Rißränder der Gallertmasse; 2. Kleine Kolonie aus drei Vierergruppen und einer Riesenzelle (m) gebildet; 3. Kleine Kolonie aus vier Zellgruppen bestehend, von denen zwei normale Vierergruppen (Zellen beschalt) sind, während zwei abweichend gestaltet sind; in der dritten Gruppe sind nur zwei Zellen beschalt, zwei nackt und in Teilung begriffen, in der vierten Gruppe sind alle Zellen nackt und in Teilung, aber statt des einen Paares findet sich nur eine Riesenzelle; 4. Einzelne beschaltete Zelle stärker vergrößert; g Gallert; s Schale; pl Plasma; v Vacuol; 5. Mit Hämatoxylin gefärbte beschaltete Zelle, Schale fortgelassen, großer Kern mit nucleolus-artigen Körperchen.

dicken glatten Schale umhüllt. Daneben finden sich aber auch in Teilung begriffene nackte Zellen von normaler Größe und beschaltete Riesenzellen. Die letzteren nehmen gewöhnlich den Ort einer Vierergruppe ein und entstehen also offenbar dadurch, daß mehrere Teilungen ausfallen; ihr Kern ist sehr groß und das Plasma füllt die Schale vollständig aus. Von Chromatophoren war an dem nur in konserviertem Materiale untersuchten Exemplare nichts zu sehen. Bei kleinen Kolonien ist die Zelllagerung eine ganz regelmäßige zu Paaren und Vierer- und Achtergruppen; mit zunehmender Zellzahl wird die Anordnung immer unregelmäßiger. Jede Gallertkolonie ist von einer besonderen Grenzmembran umgeben.

### III. Formen mit anders gestalteter Hülle.

#### 1. Formen mit trichter- oder becherförmiger Hülle.

Hierher stelle ich drei Organismen, die als „Sternhaarstatoblast“, „Fungella arctica“ und „Chinesenhut“ aus dem nördlichen Atlantischen Ozean von Hensen, Cleve und Vanhöffen beschrieben sind. Der Plasmaleib ist kugelig (Chinesenhut) oder birnförmig und wird von einer gleichgestalteten Hülle umschlossen. Bei dem Sternhaarstatoblasten entspringt von dem oberen Rande dieser letzteren eine trichterförmig ausgespannte breite Membran, die durch zahlreiche (etwa 50) radiär angeordnete Spangen gestützt wird. Bei den beiden anderen Formen aber ist der Plasmaleib nebst seiner Hülle in eine trichterförmige Hülle eingesenkt, sodaß er die untere Spitze frei läßt und bis zum oberen Rande der Trichterwand emporragt. Nach den Abbildungen zu urteilen, zieht vom Trichterrande zur oberen Fläche der Plasmahülle eine Hüllmembran, sodaß der Plasmakörper völlig in der Trichterhülle eingeschlossen ist.

Der Bau des Sternhaarstatoblasten weicht also wesentlich von dem der beiden anderen Formen ab.

Über den Bau des Plasmaleibes liegt nur die Angabe von Hensen vor, daß er „im Inneren der frischen Sternhaarstatoblasten Wimperung“ sah und daß die Substanz des Tieres „eine meist deutlich aus Zellen zusammengesetzte Masse, die übrigens je nach den Entwicklungsstadien verschieden aussieht“, darstellt. Danach kann es sich also nur um das Ei eines Metazooen handeln. Der Durchmesser der Inhaltsmasse war  $80 \mu$ . Hensen beobachtete auch neben den Sternhaarstatoblasten „mit Wimperkranz versehene Tierchen, deren Größe dem Inhaltkörper der Statoblasten genau entsprach. Die Tiere waren jedoch außerordentlich beweglich; ich wurde bei der Beobachtung derselben gestört und bin später nicht wieder dazu gekommen, mich mit ihnen zu beschäftigen“. Sie schienen „noch am meisten Ähnlichkeit mit der von Barrois gegebenen Urform der Bryozoenlarven zu haben“. Deshalb bezeichnete auch Hensen den Organismus als Statoblasten.

Alle drei Formen sind Bewohner der Küstengewässer der nordischen und hochnordischen Meere. *Fungella arctica* wurde noch in  $80^{\circ}$  nördl. Br. gefunden.

## 1. Sternhaarstatoblast, Hensen.

1887. Hensen, Über das Plankton, 5. Bericht d. Kommission, pag. 66, Taf. 4,  
Fig. 23, 24.

Organismus birnförmig; der breite vorgewölbte Pol trägt in einer ringförmigen Ansatzlinie einen breiten schirmartig ausgespannten membranösen Aufsatz, der von zahlreichen radiär angeordneten Strahlen gestützt wird. Der freie Rand der Membran ist gesägt, indem die Membran stets an dem einen Stäbchen sich weiter hinauf erstreckt als am nächstfolgenden. Alle Stäbchen ragen über den äußeren Rand der Membran frei hervor.

Organismus  $80 \mu$  gr. D., Hülle  $200 \mu$  D.

Nordsee, Kattegat, Ostsee (bis in den bottnischen Meerbusen hinein).

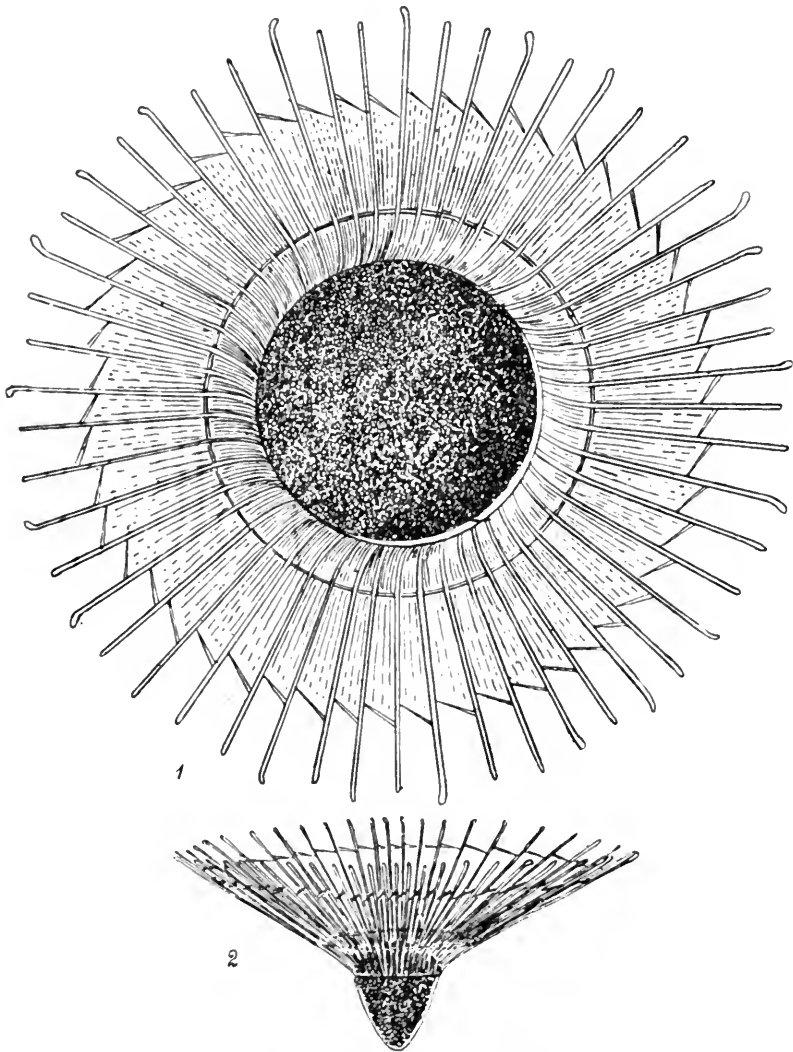


Fig 11. „Sternhaarstatoblast“ Hensen. (Nach Hensen.)  
1. Flächenansicht. 2. Seitenansicht.

2. *Pacillina arctica* Cleve.

1899. *Fungella arctica*, Cleve, Plankton collected by the Swedish Expedition to Spitzbergen in 1898, Kgl. Svensk. Vetenskaps Akad. Handlgr, Bd. 32, Nr. 3.

1903. *Pacillina arctica*, Cleve, Conseil permanent international p. l'explorat. de la mer, Bullet. année 1902—1903, pag. 296—297. („*Fungella* is preoccupied“.)

Organismus birnförmig, aber hinten breit gerundet; eingesenkt in eine farblose, durchsichtige, trichterförmige Hülle,

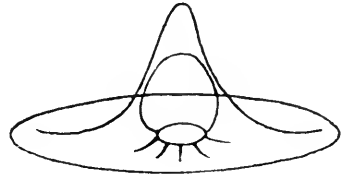


Fig. 12. *Fungella arctica* Cleve. (Nach Cleve.)

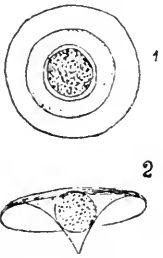
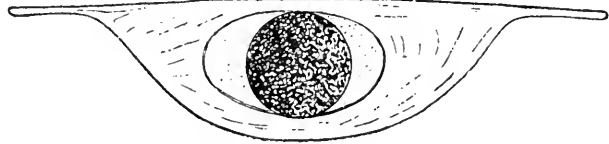


Fig. 13. „Chinesenhut“ Vanh. (Nach Vanhöffen.)  
1. Flächenansicht.  
2. Seitenansicht.

ohne irgendwelche Stützen; nach Cleves Zeichnung ziehen an der obersten Peripherie der Plasmaumhüllung radiäre Falten oder Rippen, die aber bald nach dem Außenrande der Trichtershülle

verstreichen, so daß man annehmen muß, es sei die Trichtermündung bis zu dem breiten Pole des Inhaltskörpers durch eine Membran bedeckt. Dieser Pol selbst war bei den leeren Hüllen geöffnet (28  $\mu$  D.).



Cleve stellt die Form zu den Ciliaten unter die Tintinoideen und ist offenbar der Ansicht, daß die Hülle dem Gehäuse eines Ciliaten entspricht und der stumpfe Pol der zentralen Kapsel stets geöffnet sei und als Gehäusemündung diene. Jedoch hat Cleve keine lebenden Formen gesehen und auch keine genauere Untersuchung des konservierten Materials vorgenommen.

Durchmesser des Trichterrandes 180  $\mu$ ; Höhe des Trichters 96  $\mu$ .

Eismeer (Nordspitze Spitzbergens), Nordsee, Skagerack, Kattegat.

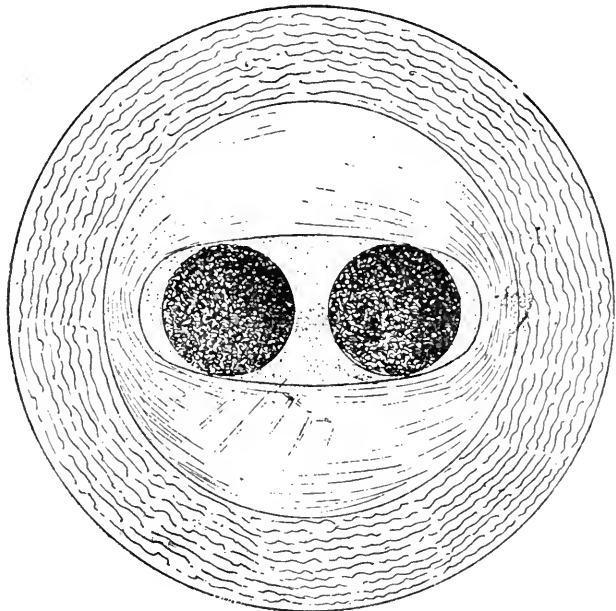


Fig. 14. „Barbierbeckenstatoblast“ Hensen. (Nach Hensen.)  
Oben: Seitenansicht eines normalen Exemplares.  
Unten: Flächenansicht eines Exemplares mit zwei Keimen.

### 3. Chinesenhut, Vanhöffen.

1897. Vanhöffen, Flora und Fauna Grönlands, pag. 287 u. Taf. 6, Fig. 1 und 2.

Diese Form ist vielleicht mit der vorigen identisch; nach den vorliegenden Zeichnungen aber unterscheidet sie sich von *Fungella arctica* dadurch, daß die Trichterhülle in eine scharfe Spitze ausläuft, der freie Rand der Mündung nach außen umgeschlagen ist und der kugelige Plasmaleib von einer kugeligen Hülle umschlossen wird. Größenangaben fehlen.

Vanhöffen fand die Form im Karajak-Fjord an der Westküste Grönlands und im Fjord bei Egersund in Norwegen. Da er jedoch den Chinesenhut für identisch hält mit dem Barbierbeckenstatoblast Hensens und also auf die Gestaltunterschiede keinen besonderen Wert legt, ist diese letztere Angabe wohl mit Vorsicht hinzunehmen. Vanhöffen vermutet, daß sich Mollusken aus ihr entwickeln.

Diesen Formen schließt sich eine Form eng an, die Hensen als

#### **Barbierbeckenstatoblast.**

beschrieben hat. Auch bei ihr ist die mächtig entwickelte Hülle nach dem einen Pole hin breit flächenhaft entwickelt, nach dem anderen hingegen becher- oder kelchartig gestaltet. Das mechanische Prinzip, mittels dessen die Anpassung an das planktonische Leben erfolgt ist, ist also das gleiche.

1877. Hensen, Über das Plankton, loc. cit., pag. 67, Taf. 4, Fig. 25, 26.

Der Plasmakörper ist kugelig und liegt in einer farblosen, durchsichtigen Hülle, die die Gestalt einer kreisrunden, flachen Schale hat, deren Mündung durch einen flachen Deckel bedeckt ist. Der Schalenrand ist dünn, aber breit und auf seiner Fläche fein gerunzelt. Das Innere der Schale ist bis auf einen ellipsoiden, zentralen Hohlraum, in dem der Inhaltkörper liegt, kompakt. Ab und an kommen Individuen mit zwei Inhaltkörpern vor.

Inhaltkörper  $110 \mu$  D., Hülle  $352 \mu$  D.

K. S. Bergh hat nachgewiesen, daß der Barbierbeckenstatoblast das Ei einer nicht näher bestimmten Schneckenart ist (briefliche Mitteilung an Hensen; 1890, 6. Bericht der Kommission, pag. 116). Auch ich kann nach Beobachtungen in Laboe diese Angaben durchaus bestätigen.

Westliche Ostsee.

## 2. Formen mit anders gestalteter Hülle.

### 1. Spindelei forma a, Kräftt.

1897. „Geschwänzte Cyste“, Vanhöffen in: Fauna und Flora Grönlands, pag. 287, Taf. 6, Fig. 5.

1906. „Spindelei a“, Kräftt in: Mitteil. d. Deutsch. Seefischerei-Vereins, Bd. 22, pag. 308, Fig. 7a, b.

Vanhöffen fand im Plankton des Karajak-Fjords an der Westküste Grönlands ein spindelförmiges Ei; Größenangaben fehlen; die Membran war von Porenkanälen durchsetzt. Es war nicht häufig. Vanhöffen bildet es als „geschwänzte Cyste“ ab. Vielleicht ist es mit Kräftts Spindelei a identisch, von denen dieser Autor folgende Beschreibung gibt: „Die blaßgrünen bis bräunlichen

Hüllen sind von schlanker spindelförmiger Gestalt und endigen beiderseits in einen dünnen gleichfarbigen Faden von etwa  $\frac{1}{3}$  Länge des ganzen Organismus, von denen der eine hin und wieder eine haftscheibenförmige Verdickung zeigt, die ein Festsitzen dieser Eier wahrscheinlich macht. Zumal da freischwimmend nur leere Hüllen gefunden wurden, die entweder noch mit beiden Endfäden versehen, seitlich aufgeplatzt waren (Fig. a) oder bei denen ein kleiner Deckel mit zur Längsachse schräger Schnittfläche abgesprungen war (Fig. b). Bei dem großen „Spindelei“ ist keine Andeutung der Naht zu sehen, längs welcher der Deckel abspringt. Die Länge betrug ca. 1 mm, die Dicke 60  $\mu$ . Kräftt hält die Eier, wahrscheinlich mit Recht, für Trematoden-Eier. Gefunden wurden sie im Plankton der Nordsee vor der Elb- und Wesermündung.

## 2. Spindelei forma b, Kräftt.

1906. „Spindelei b“, Kräftt, eod. loco, Fig. 7c, d.

Wie die vorige Form, aber mehr rundlich gestaltet und mit in schräger Richtung verlaufender Sprungnaht; Haftfäden mit deutlich ausgeprägter Haftscheibe (auf Zeichnung nicht zum Ausdruck gelangt). Länge 200—300  $\mu$ , Dicke 100—170  $\mu$ . Vorkommen wie bei forma a.

## 3. „Ei unbekannter Herkunft“, Vanhöffen.

1897. Fauna und Flora Grönlands, Vanhöffen, pag. 287, Taf. 6, Fig. 18.

Im Karajak-Fjord „einzeln, auch zu wenigen vereinigt . . .“, gelegentlich auch in großer Zahl“ auftretend. Größenangaben fehlen.

Am südlichen Ausgange der Davis-Straße in etwa 60° n. Br. am 12. September 1893, „trat in bedeutender Menge, fast in gleicher Individuenzahl wie alles übrige zusammen genommen, ein kleines längliches Ei auf, dessen Inhalt stark lichtbrechend, wie aus Schaumbläschen bestehend, erscheint. In geringerer Zahl wurde es noch bis zum 22. September (56° nördl. Br. u. 30° westl.

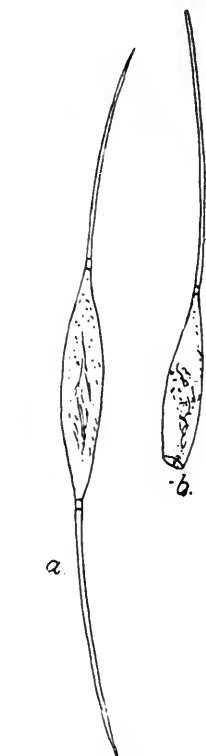
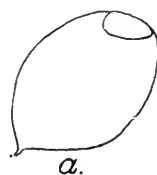


Fig. 15. Spindelei, forma a, Kräftt. (Nach Kräftt.)  
a) Seitlich aufgeplatztes Ei.  
b) Ei mit deckelartig abgesprungener Spitze.



a.



b.

Fig. 16. Spindelei, forma b, Kräftt. (Nach Kräftt.)  
a) größeres und b) kleineres Exemplar, die Schale ist an dem einen Pol deckelartig aufgesprungen.



Fig. 17. Ei unbekannter Herkunft, Vanhöff. (Nach Vanhöffen.)

lge.) gefunden. Seine Zugehörigkeit war nicht zu ermitteln“ (pa. 307).

Auf der Plankton-Expedition wurden in nicht weniger als 95 Fängen diese „Eier“ gefunden und in einigen Stationen in sehr erheblicher Anzahl. Ihr Auftreten war aber völlig unregelmäßig und die Maxima traten ganz unvermittelt und auch an Stellen auf, an denen keine Planktonorganismen kulminierten, so z. B. in Pl. 51 in der Sargasso-See. Dies Verhalten war sehr

verdächtig. Dazu kam, daß die Größe der „Eier“ ungemein variierte (70 bis 200  $\mu$  lang). Eine genauere Prüfung ergab denn auch, daß die Schollen des „Eies“ sich mit Jod tief schwarz, bei Zusatz von Schwefelsäure intensiv blau färbten und also Stärkekörner darstellten. Hiermit stimmte auch die Struktur überein, die eine achsiale Furche und leichte Einkerbungen des Randes erkennen ließ. Zwischen einzelnen Klumpen „der Eier“ ließen sich Muskelfasern nachweisen. Es ist daher wohl zweifellos, daß wir es hier mit Küchenabfällen von Schiffen zu tun haben. Das ganz regellose Auftreten erklärt sich daraus von selbst.

#### 4. Umrindete Cyste, Hensen.

1887. „Umrindete Cyste“, Hensen in: Über das Plankton, 5. Bericht der Kommission, 1887, pag. 80, Taf. IV, Fig. 32.

1903. „Umrindete Cyste“ Hensens, Lohmann in: Eier und Cysten der Plankton-Expedition, pag. 34, Taf. 7, Fig. 11—15.

Gestreckt eiförmiges Ei mit bräunlich gefärbter narbiger Hülle. Die Waben sind ganz unregelmäßig nach Form und Größe; vielfach lagern auf den Grenzen der größeren Waben zahlreiche ganz kleine Waben; das Ganze macht den Eindruck eines erstarrten Schaumes. In der Schale wurde ein gestreckter Embryo gefunden, der deutliche metamere Gliederung und cilien- oder borstenähnliche Anhänge an den Gliedrändern erkennen ließ.

Das Vorkommen ist augenscheinlich an die Küste gebunden; sie wurde nordöstlich der Neufundlandbank im Labradorstrom und auf europäischer Seite in dem Gebiete zwischen dem südlichen Kattegat, Nordsee und dem Meere südlich Island in 22,7° westl. Lge. gefunden. Am zahlreichsten war das Ei nordwestlich von Schottland (östlich von Rockall; Ende Juli 1885), nach Westen wie nach Osten von hier nahm es sehr schnell an Zahl ab. Im Labradorstrom war es nur selten.

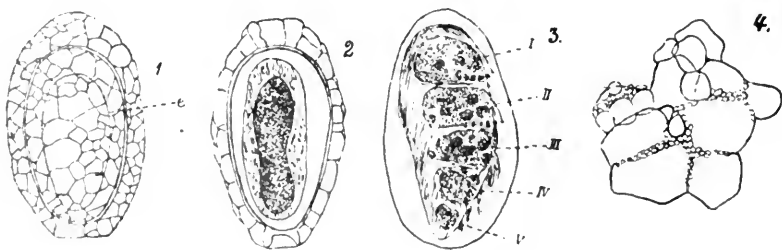


Fig 18. „Umrindete Cyste“, Hensen. (Nach Lohmann.)

1. Seitenansicht, e Kontur des Embryos; 2. Optischer Längsschnitt des Eies mit Embryo; 3. Ei nach Fortpräparation der blasigen Hülle und Hämatoxylin-Färbung, I—V Körpersegmente des Embryos; 4. Ein Teil der blasigen Hülle, stark vergrößert, Flächenansicht.





