

II. Verbreitung der Medusen und Actinulae von *Ectopleura dumortieri* (van Beneden) und *Hybocodon prolifer* L. Agassiz in der südlichen Nordsee¹

Von H. J. Aurich

Biologische Anstalt Helgoland, List auf Sylt

(Mit 11 Abbildungen)

Bei quantitativen Plankton-Untersuchungen, die wir, angeregt durch die Beobachtungen von RUSSEL (1938—1940) über Veränderungen in der Zusammensetzung der Plankton-Fauna und der Menge der Fischbrut im westlichen Ärmel-Kanal, regelmäßig seit 1948 in der südlichen Nordsee durchführten, wurden bisher unbekannte pelagische Entwicklungsstadien von *Ectopleura dumortieri* beobachtet. Ihre Zugehörigkeit zu dieser Art konnte WERNER (1955) durch Aufzucht nachweisen. Da außerdem häufig auch die sehr ähnlichen Entwicklungsstadien von *Hybocodon prolifer* in den Fängen auftraten, soll im folgenden über die Entwicklung und Verbreitung beider Arten gemeinsam berichtet werden.

Um die Ergebnisse unserer Untersuchungen mit denen früherer Jahre vergleichen zu können, wurde die von HENSEN eingeführte Methode des Vertikalfanges beibehalten. Hierbei kam das „Hensensche Eiernetz“ — Öffnungsdurchmesser 73 cm, Maschenweite 0,3 mm, in einigen Fällen das „Helgoländer Larvennetz“ — Öffnung 14,3 cm, Maschenweite 0,54 mm, zur Anwendung. Das Ergebnis der Zählungen wurde in der üblichen Weise auf die Wassersäule unter 1 m² Meeresoberfläche umgerechnet. Da die Untersuchungen vorwiegend an konserviertem Material durchgeführt wurden, beziehen sich im folgenden alle Angaben über Größe und Färbung auf in Seewasser-Formol fixierte Tiere.

1. *Ectopleura dumortieri* (van Beneden)

E. dumortieri, nach BIGELOW (1909), MAYER (1910) und RUSSEL (1953) wahrscheinlich synonym mit *E. ochracea* L. Agassiz, hat im Nordatlantik eine südlich boreale Verbreitung. Auf der europäischen Seite reicht ihr Vorkommen von der Irischen See durch den Kanal und die südliche Nordsee bis ins

¹) Teil I. Werner, „Die Entwicklung des Polypen von *Ectopleura dumortieri*“ siehe: Helgol. Wiss. Meeresuntersuch. 5, S. 234—250 (1955).

Skagerrak, wo die Art allerdings erst seit 1926 aufgetaucht ist (KRAMP 1933). An der nordamerikanischen Küste kommt sie von Cape Cod bis South Carolina vor (BROOKS 1882, FEWKES 1882, NUTTING 1901, HARGITT 1904, 1908, 1924, MAYER 1910, BIGELOW 1914). Außerdem wurde *Ectopleura dumortieri* von Süd- und Südwest-Afrika (Agulhas Bank und Große Walfisnbucht, VANHÖFFEN 1911) und aus dem Pazifik (Acapulco, Mexico, BIGELOW 1909 und Philippinen, HARGITT 1924) beschrieben. Dagegen handelt es sich bei dem Vorkommen im Mittelmeer (Golf von Triest, GRAEFFE 1884 und NEPPI & STIASNY 1913) wahrscheinlich um die nahe verwandte Art *E. minerva* Mayer, die sich durch den Besitz von nur 2 Tentakeln unterscheidet und von den Bermudas (FEWKES 1883) und Tortugas, Florida (MAYER 1900) beschrieben wurde.

Aus der Nordsee und den angrenzenden Meeresgebieten ist *Ectopleura* von folgenden Orten bekannt geworden:

Irische und Keltische See

Firth of Clyde, Isle of Man: Oktober (11,1° C), im Firth of Clyde als gelegentlicher Gast (MELLY, HICKS & HERDMAN 1886, BROWNE 1905/06). Der Polyp wurde auf Treibholz beobachtet (HINCKS nach HARTLAUB 1907).

Valencia Harbour: März bis Dezember, vereinzelt (DELAP 1906, BROWNE nach HARTLAUB 1907).

Ärmel Kanal

Plymouth: April bis Mai und September bis November, gelegentlich einzelne Exemplare.

Polyp auf *Halecium* (BROWNE 1898, RUSSELL 1953, Marine Biol. Ass. 1957).

Guernesey: August (14,8 bis 15,0° C), selten (OSTENFELD & WESENBERG-LUND 1909).

Roscoff, Bretagne: Juni, Polyp im Juli in Aquariumsbecken (HARTLAUB 1907, TEISSIER 1950).

St. Vaast-la-Hougue, Normandie: nur Polyp beobachtet, Proliferation im September (BILLARD 1902).

Straße von Dover, Pas de Calais: August (17,8° C), häufig. Polyp (*Tubularia simplex*) auf *Antennularia* (BÉTENCOURT 1888, 1889, OSTENFELD & WESENBERG-LUND 1909).

Nordsee

Flämische Bucht, Ostende: August (15,8—17,4° C), 2—5 Medusen je Fang. Polyp häufig, auf *Flustra* und *Alcyonium*, gelegentlich auf Carapax von Decapoden (VAN BENEDEN 1844, GILSON 1900, KRAMP 1930).

Südwestflach, Dogger Bank: August (17,9—18,2° C), in ziemlicher Zahl (REDEKE & VAN BREEMEN 1904).

St. Andrews, Schottland: Juni (CRAWFORD 1895).

Deutsche Bucht, Helgoland: Juli bis Dezember, gemein, meist im November, doch nie in größerer Menge (BÖHM 1878, HARTLAUB 1894, 1907). Polyp nicht selten auf feinem bis grobem Sand oder muscheligen Grund, meist mit Schill und Steinen, im September mit Medusenknospen (HARTLAUB 1894, 1900, 1907, CASPERS 1939, 1950).

Hafen von Hirtshals, Skagerrak: Juli (15,5° C) bis Oktober (10,0° C) seit 1926 gelegentlich bei auflandigen Strömungen, in einzelnen Exemplaren, 1—10 je Fang (KRAMP 1933).

Das Ergebnis unserer Untersuchungen über die Verbreitung von *Ectopleura* und der Entwicklungsstadien ihres Polyphen ist in Abb. 1 zusammengefaßt. Da die Verbreitungsbilder in den verschiedenen Jahren keine wesentlichen Unterschiede zeigten, durften die Beobachtungen für den gesamten Zeitraum (1950 bis 1953) in einer Karte vereinigt werden.

Der früheste Termin für das Auftreten der Medusen ist der Anfang Juni: 3. Juni 1950 nordöstlich Borkum Riff Grund 3—18/m² (Oberflächentemperatur 13,0° C, Salzgehalt 34,25 ‰); 6. Juni 1952 querab List/Sylt 3/m² (14,0° C, 30,5 ‰; ob die wenigen, gleichzeitig hier beobachteten Actinulae zu *Ectopleura* oder *Tubularia* gehörten, war nicht sicher zu entscheiden). Nach weiterer Erwärmung des Wassers auf 16—20° C nimmt dann die Häufigkeit der Medusen rasch zu und erreicht im Juli vor der west- und ostfriesischen Küste

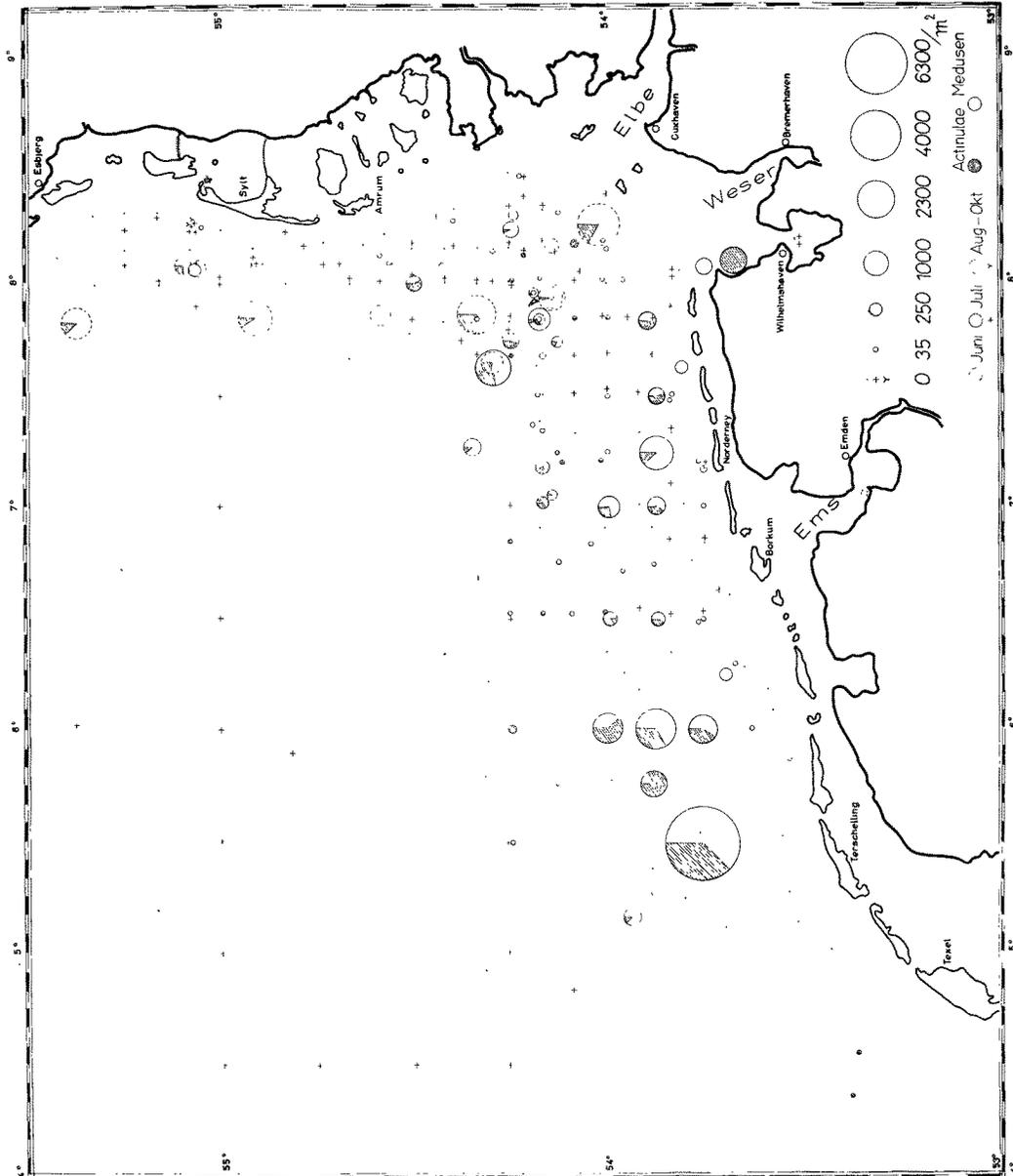


Abb. 1. Verbreitung der Medusen und Actinulae von *Ectopleura dumortieri* in der südlichen Nordsee von 1950—1953

Höchstwerte bis über 5000/m². Etwas später, im August und September, wird bei Helgoland und querab der Nordfriesischen Inseln das Maximum erreicht, 2000—3000/m² (in diesen Monaten wurde das südwestliche Gebiet nicht untersucht). Anfang Oktober wird *Ectopleura* wieder seltener und fehlt dann von Mitte dieses Monats ab bis in den Dezember, in Abweichung von den Beobachtungen HARTLAUBS (1894), der gerade den Spätherbst, November, als den Zeitpunkt der maximalen Entfaltung der Medusen bei Helgoland angibt. Während der Hauptentwicklung der Medusen, also im Juli und August,

herrschen große, etwa 1,6 mm hohe, geschlechtsreife Tiere vor, die häufig Fett in Form einzelner Tröpfchen im oberen Teil ihres Manubriums gespeichert haben. Ein Stielkanal war nur bei wenigen Exemplaren vorhanden (Abb. 2).

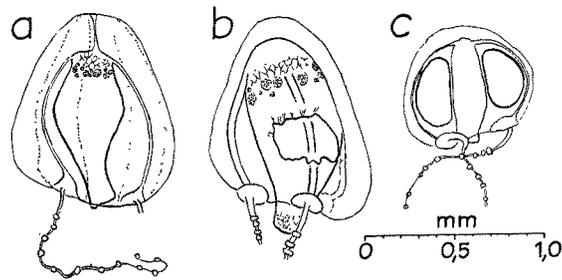


Abb. 2. *Ectopleura dumortieri*. a: Meduse mit deutlich ausgebildetem Stielkanal. b und c: Medusen mit reifenden Eiern

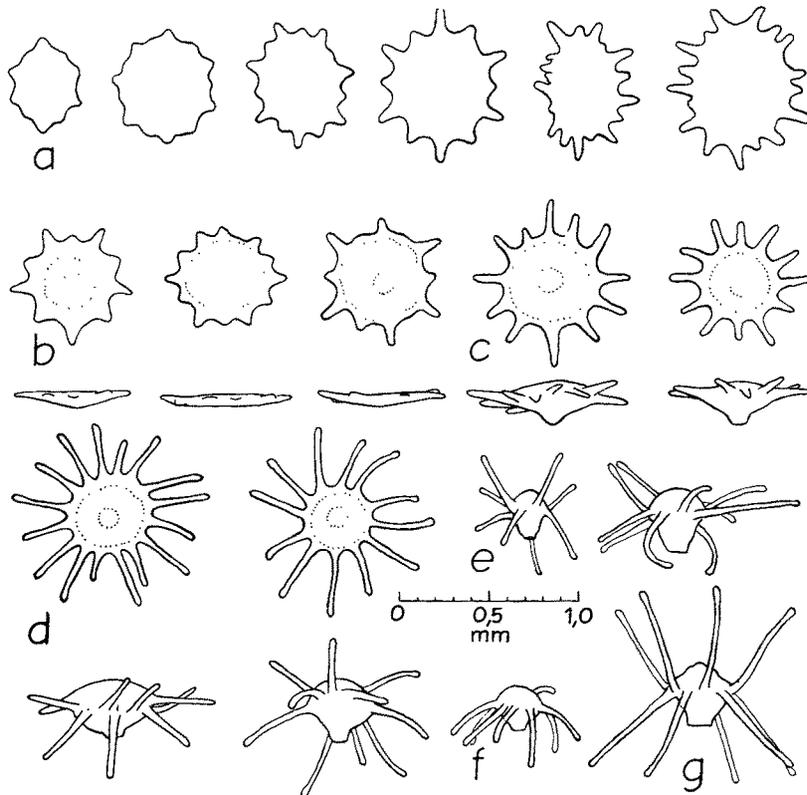


Abb. 3. *Ectopleura dumortieri*. a und b: Proactinulae, zum Teil in Seitenansicht. c—g: Zwischenstadien, zum Teil in Aufsicht

Von den Eiern kommen nur 1—2 etwa gleichzeitig an einer Meduse zu voller Reife. Anfangs noch von unregelmäßiger, „amöboider“ Form, runden sie sich später halbkugelig ab und besitzen dann einen Durchmesser von etwa 0,35 mm.

Später, besonders im Oktober, treten wieder jugendliche, noch unreife Medusen auf, die nur 0,25—0,75 mm hoch sind und keine Fettspeicherung

zeigen. Vermutlich war es diese zweite Medusengeneration, die HARTLAUB in besonders großer Häufigkeit im November bei Helgoland antraf, die sich unserer Beobachtung aber dadurch entzog, daß wir während der beiden letzten Monate des Jahres nur wenige Planktonfänge ausführten.

Gewöhnlich treten gleichzeitig mit den Medusen Actinula-Stadien verschiedenen Entwicklungsgrades auf. Ihre Häufigkeit steigt im südwestlichen Teil unseres Gebietes bis auf fast 4000/m² (Juli), bei und nördlich Helgoland auf 1000 je m² (August bis September) an. Im Oktober verschwinden die Actinulae wieder aus dem Plankton.

Abweichend von den anderen Gattungen der Tubulariiden lösen sich bei *Ectopleura* die reifen Eier vom Muttertier ab und durchlaufen die ersten Stadien ihrer Entwicklung im freien Wasser (WERNER l. c.). Als jüngstes pelagisches Larvenstadium tritt die sogenannte Proactinula auf, die sich in folgenden Merkmalen von der als Actinula bekannten Larve der Tubulariiden unterscheidet:

1. Die morphologische Längsachse ist extrem verkürzt und beträgt nur 0,07 bis 0,09 mm gegenüber einem Durchmesser des Körpers (ohne Tentakel) von 0,35—0,60 × 0,40—0,70 mm.
2. Der orale, anfangs auch noch der aborale Pol sind noch völlig undifferenziert und treten nicht oder nur unbedeutend aus dem Körper der Larve hervor.
3. Es sind nur die Tentakel des aboralen Wirtels angelegt.

Die Proactinula hat dadurch die Gestalt einer flachen, polygonalen oder sternförmigen Scheibe, deren Durchmesser jedoch meist ungleich groß sind, so daß der Umriß der Larve eher oval als kreisrund erscheint (Abb. 3 a—b). Hierin zeigt sich eine gewisse Ähnlichkeit mit dem elliptischen Embryonalstadium von *Tubularia mesembryanthemum*, das allerdings nur 2 einander gegenüberstehende Tentakel besitzt (CIAMICIAN 1879, BRAUER 1891, SALENSKY 1911). Von der Seite gesehen ist die Scheibe der Proactinula nach der einen Seite gewölbt, während die andere Seite, die sich später als der orale Pol erweist, eben oder schwach konkav ist. Da bei allen anderen Arten der Tubulariidae wie auch bei *Margelopsis* die Embryonen immer mit ihrem abgeflachten Oralpol gegen das Manubrium bzw. gegen die Spadix gerichtet sind, möchte ich annehmen, daß die konkave Fläche der Proactinula der abgeflachten, dem Manubrium zugekehrten Seite des reifen Eies entspricht, so daß sich auch für *Ectopleura* die gleiche Lagebeziehung ergäbe.

Die Anlagen der aboralen Tentakel, die die Ecken oder Strahlen der sternförmigen Larve bilden, sind bereits wie später die ausgebildeten Tentakel abwechselnd nach oben bzw. unten gerichtet. Da alle Tentakel annähernd gleichzeitig angelegt werden, und neue Anlagen erst nach dem Festsetzen der Larve hinzutreten, bleibt ihre Zahl für die ganze Dauer der pelagischen Phase konstant, zwischen 5 und 18 schwankend mit einem häufigsten Wert von 12 (in 40 % der Fälle).

Die Umwandlung der Proactinula in die Actinula, die durch den Besitz von zwei Tetakelkränzen und die Differenzierung beider Körperpole charakterisiert ist, verläuft ganz allmählich, ohne daß sich die Stadien scharf voneinander abgrenzen ließen. Während sich die Tentakelanlagen immer mehr verlängern, streckt sich die morphologische Längsachse, die anfangs nur etwa $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{10}$ des Durchmessers der Scheibe betrug, wobei sich dieser gleichzeitig auf etwa die Hälfte verringert. Von den beiden Körperpolen differenziert sich

zuerst nur der aborale Abschnitt und nimmt infolge der Abplattung seines Hinterendes zu einer Haftscheibe die Form eines konischen bis urnenförmig ausgebauchten Bechers an (Abb. 3 c—g).

WERNER (1955) sah irrtümlich diesen sich zuerst differenzierenden Abschnitt als „Anlage des kegelförmigen Mundpoles“ an. Demselben Irrtum begegnet man auch bei CLAPARÈDE (1863), der daraus sogar folgerte, daß sich die Tubularien aus einer „Meduse“ (= Actinula) entwickelten, die sich mit dem Munde festgesetzt hätte. Übrigens gehört die von CLAPARÈDE im Juni und Juli an der französischen Kanalküste aus dem Plankton gefischte Actinula wahrscheinlich gar nicht zu *Tubularia indivisa*, wie der Autor vermutete, sondern zu *E. dumortieri*. Hierauf deutet die geringe Länge der Aboraltentakel hin, die nach der Abbildung bei CLAPARÈDE kaum so lang wie der Körper der Actinula sind, während sich die Actinula von *Tubularia* gerade durch besonders lange Tentakel auszeichnet (s. S. 226).

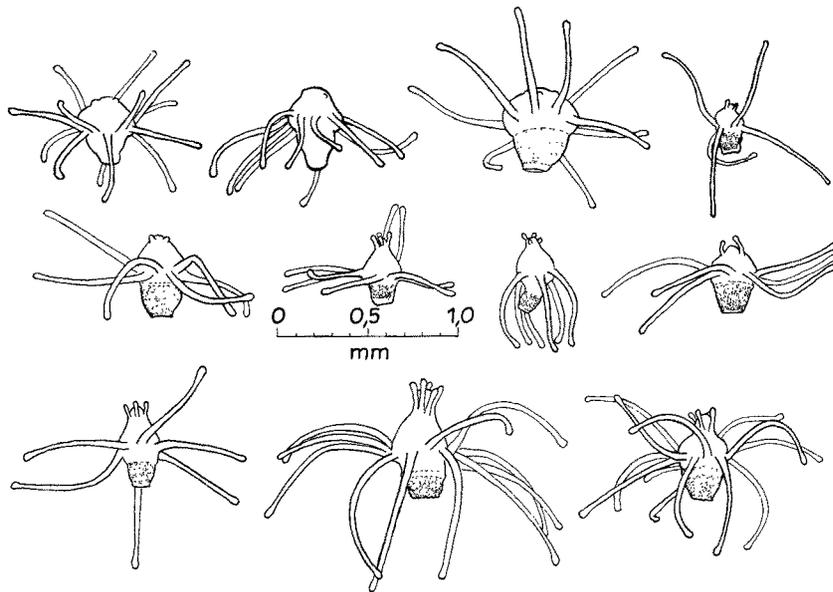


Abb. 4. *Ectopleura dumortieri*. Actinulae

Erst jetzt, nach der Differenzierung des aboralen Körperabschnitts erscheinen die Anlagen der Oraltentakel, deren Zahl, 3—10, meist 4—6, wie bei den Aboraltentakeln für die erste Zeit unverändert bleibt. Die Tentakel sind in beiden Wirteln distal deutlich geknöpft und tragen hier, die Aboraltentakel außerdem auch längs ihrer Unterseite (aboralen Seite) Ansammlungen von Nesselzellen, vergleichbar der Anordnung der Nesselspangen auf der Außenseite der Randtentakel der Medusen (Abb. 5 i—m).

Durch eine Ringfurche, die sich unmittelbar unterhalb der Aboraltentakel bildet, wird der Körper der Larve in einen oralen Abschnitt, der die beiden Tentakelkränze trägt, und in einen aboralen, hinten zu einer Haftscheibe abgeplatteten Abschnitt geteilt. Der letztere besitzt ein mehr oder weniger dunkelbraun gefärbtes Periderm, das ihm eine gewisse Formbeständigkeit verleiht. Dagegen bleibt der orale Abschnitt nackt und farblos. Damit ist die typische Form der Actinula erreicht, die jetzt, nachdem inzwischen auch der Mund durchgebrochen ist, zu selbständiger Ernährung fähig ist (Abb. 4). Als Beuteorganismen wurden hauptsächlich kleine Copepoden, gelegentlich auch *Oikopleura* und *Sagitta* festgestellt (Abb. 5 a—d). Als Anomalie kommt bei den Actinulae bisweilen eine Gabelung einzelner Tentakel oder eine Längs-

teilung des Körpers vor, die entweder vom Munde oder vom aboralen Pol aus beginnen kann (Abb. 5 e—h).

Gar nicht so selten, besonders im August und September, treten neben den im vorhergehenden beschriebenen Larvenformen auch noch ältere Stadien auf, die in einzelnen Merkmalen eine weitere Entwicklung zeigen. Entweder sind bei ihnen bereits Anlagen der Gonophorenträger (Blastostyle) entwickelt, die gelegentlich sogar schon verzweigt sein können und dann Medusenknospen

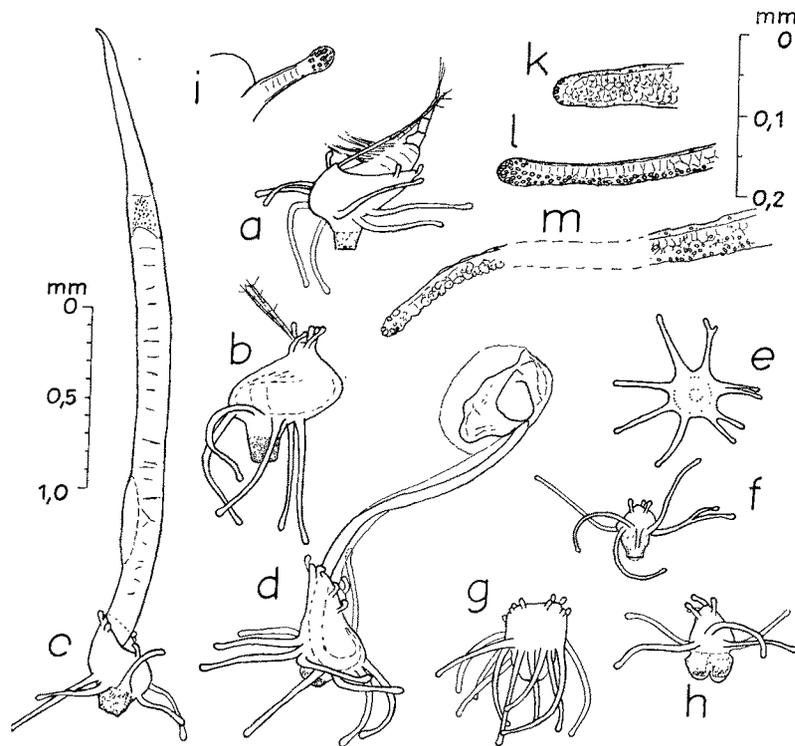


Abb. 5. *Ectopleura dumortieri*. a—d: Actinulae mit Copepoden, *Sagitta* und *Oikopleura* als Beute. e—h: Abnorme Tentakelspaltung und Längsteilung. i: Oraltentakel einer Actinula. k: Aboraltentakel einer Proactinula. l und m: Aboraltentakel einer Actinula und eines Übergangsstadiums (i—m in Seitenansicht, Oralseite im Bild oben)

tragen, oder sie besitzen einen mehr oder weniger langen Hydrocaulus. Gewöhnlich sind die Aboraltentakel dieser Übergangsstadien distal nicht mehr so deutlich geknöpft wie bei der Actinula, doch ist die Anordnung der Nesselzellen noch etwa die gleiche (Abb. 6 und 5 m). Es ist schwierig, die Artzugehörigkeit dieser Stadien am fixierten Material sicher zu bestimmen, doch möchte ich auf Grund ihres gemeinsamen Auftretens sowie der anfangs noch gleichen Zahl der Tentakel und Ausbildung der aboralen Körperhälfte annehmen, daß es sich hier um Übergangsstadien der Actinula von *Ectopleura* zu der Bodenform handelt. Gelegentlich sind diese Übergangsstadien schon in losen Kontakt mit dem Boden gekommen, wie einzelne Sandkörnchen am Ende des Hydrocaulus beweisen. Wir begegnen also bei *Ectopleura* ähnlichen Erscheinungen, wie sie THORSON (1946) für die Larven verschiedener Bodentiere beschrieben hat, die während ihrer Metamorphose noch eine Zeitlang über

dem Boden hintreiben können, bis sie ein geeignetes Substrat zum Festsetzen gefunden haben.

Da auf die während des Sommers dominierende Generation großer, geschlechtsreifer Medusen im September und Oktober wieder kleine, unreife Medusen folgen, muß angenommen werden, daß sich die Gonophoren der von

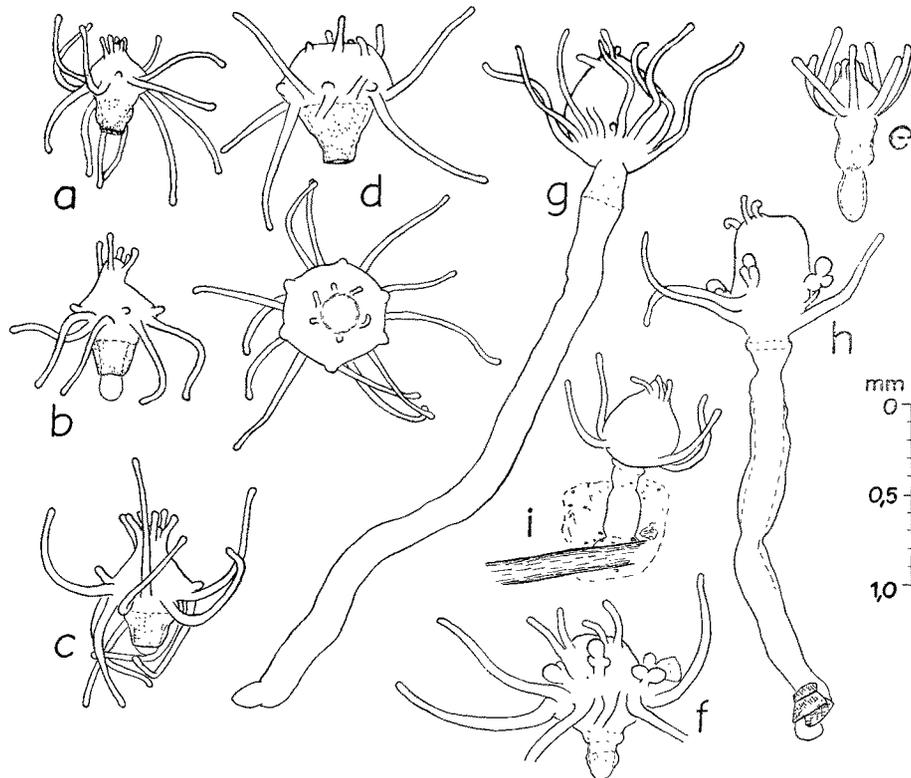


Abb. 6. *Ectopleura dumortieri*. Übergangsstadien

	Oraltentakel	Aboraltentakel	Blastostyle	
a: 18. August 1952	6	12	1	
b: 18. August 1952	5	11	4	
c: 10. Juli 1952	7	12	4	
d: 18. August 1952	6	12	6	in Seitenansicht und in Aufsicht
e: 13. Juli 1950	6	10	0	
f: 18. August 1952	14	15	5	
g: 6. September 1953	10	14	3	
h: Juli 1952	8	13 + 3 Anlagen	4	Hydrocaulus am Ende mit Sandkörnchen
i: 18. August 1952	6	12	0	auf thekatem Hydroid festsitzend

den Sommertieren erzeugten Polypen kurz nach dem Festsetzen ablösen und noch im gleichen Jahre eine zweite Medusengeneration bilden. Mangels Beobachtungen während der letzten Monate des Jahres bleibt es aber noch ungeklärt, ob sich die Eier dieser Herbstgeneration wieder unmittelbar zu Actinulae entwickeln oder ein überwintertes Dauerstadium durchlaufen, wie es WERNER 1955 für *Margelopsis haeckeli* beschrieben hat.

Nach HARTLAUB (1894, 1900, 1907) und CASPERS (1939, 1950) lebt der Polyp von *Ectopleura* in der südlichen Nordsee hauptsächlich auf grobem bis steinigem oder muscheligen Grund, auf anderen Hydroiden oder Muschelschalen festsitzend. Vereinzelt wird er auch auf Treibholz angetroffen. Diese Bindung der sessilen Generation an eine bestimmte Bodenbeschaffenheit spiegelt sich in der Verbreitung der pelagischen Stadien wider, die deutliche Maxima unmittelbar über oder doch in nächster Nähe der einzelnen Riff- und Felsgründe zeigen: Borkum Riff Grund, kiesig-steinige Gründe nördlich Norderney und Juist, Felssockel von Helgoland, Grobsandgebiete und Rote Kliff Bank westlich und nordwestlich Sylt, ferner ein nicht mehr in der Verbreitungskarte eingetragener Fund über dem Süd Riff am Westrand der Dogger Bank (25. September 1953, 300—1400 Medusen, 27 Actinulae je m²). Dagegen fehlt *Ectopleura* im ganzen Gebiet südlich der Dogger Bank zwischen etwa 4^o und 7^o E, dessen Boden von Fein- und Mehlsand eingenommen wird (vgl. JARKE 1956, Bodenkarte der südlichen Nordsee).

Es bleibt nun noch die Frage zu erörtern, ob sich der Bestand von *E. dumortieri* in der südlichen Nordsee während der letzten Jahre verändert hat, wie das bei einigen Fischen mit mehr südwestlicher Verbreitung zu beobachten war (Sardine, Sardelle, *Trachurus*, Makrele: AURICH 1953, KÄNDLER 1954, 1953—1957). Vergleicht man zunächst einmal die Häufigkeit von *Ectopleura* mit derjenigen der anderen Hydromedusen unseres Gebietes, so ergibt sich, daß erstere, wenn auch nicht in allen Jahren, so doch im Durchschnitt eines längeren Zeitraumes etwa an sechster Stelle steht und, mit Ausnahme von *Obelia*, häufiger als alle Leptomedusen ist:

Häufigkeit der Hydromedusen in der südöstlichen Nordsee 1949—1956
(Vorläufige Werte. Größere Schwankungen zwischen den einzelnen Jahren sind z. T. durch unterschiedliche Erfassung des Verbreitungsgebietes der Arten bedingt.)

	Mittlere Häufigkeit je m ²	Maximale Häufigkeit je m ²
1. <i>Rathkea octopunctata</i>	200—26 000	1000—135 000
2. <i>Margelopsis haeckeli</i>	150—11 000	500—135 000
3.—5. <i>Corymorpha nutans</i> , <i>Lizzia blondina</i> , <i>Obelia</i> sp.	100— 3 000	500— 13 000
6. <i>Ectopleura dumortieri</i>	300— 1 200	500— 5 300
7.—9. <i>Phialidium hemisphaericum</i> , <i>Lovenella clausa</i> , <i>Eucheilota maculata</i>	100— 500	150— 2 000
10. <i>Euphysa aurata</i>	200— 400	400— 1 000
11.—14. <i>Hybocodon prolifer</i> , <i>Sarsia tubulosa</i> , <i>Saphenia</i> <i>gracilis</i> , <i>Bougainvillia britannica</i>	50— 300	100— 1 300
15. <i>Eutonina indicans</i>	50— 100	200— 500

Leider lassen sich diesen Zahlen fast gar keine entsprechenden Angaben aus früheren Jahren gegenüberstellen, da bei den wenigen älteren quantitativen Planktonuntersuchungen (APSTEIN 1906, LÜCKE 1912) die kleinen Medusen nicht nach Arten getrennt gezählt wurden. Für die im Rahmen des „Internationalen Rats für Meeresforschung“ von 1903 bis 1914 durchgeführten Terminbeobachtungen führt KRAMP (1930; ferner Bull. des Rés. 1904/05 und Bull. Trimestr. 1905/06) fünf Vorkommen von *Ectopleura* in der Flämischen Bucht an: August 1904 und 1905 West Hinder und Bligh Bank, wo *Ectopleura* etwa eine Häufigkeit von 60 bis 150 je m² aufwies (nach Umrechnung der Werte für das Nansen-Netz). HARTLAUB (1894) erwähnt die

Art bei Helgoland ursprünglich als „häufig bis massenhaft“, schwächt aber später (1907) seine Angaben wieder ab: „gemein von Juli bis Dezember, am häufigsten im Spätherbst, doch nie in größerer Menge“. Und in den dänischen Gewässern, deren Medusenfauna von KRAMP (1927, 1933, 1937) ausführlich bearbeitet wurde, tritt *Ectopleura* erst seit 1926 bei Hirtshals, Skagerrak von Juli bis Oktober gelegentlich bei auflandigen Strömungsverhältnissen auf, aber immer nur in vereinzelt Exemplaren, 1—10 je Fang.

Trotz der Spärlichkeit der Angaben möchte ich annehmen, daß *Ectopleura* ihren Bestand in den letzten Jahren vergrößert und gleichzeitig ihr Verbreitungsgebiet nach Osten hin erweitert hat. Denn bei gleicher Häufigkeit wie jetzt wäre den älteren Autoren, denen wir ausführliche Bearbeitungen der Medusenfauna der Nordsee verdanken, kaum die besondere Art der Entwicklung von *Ectopleura* entgangen.

2. *Hybocodon prolifer* L. Agassiz.

Nachdem HARGITT (1927) die Identität der amerikanischen Art *H. prolifer* L. Agassiz mit der isländisch-europäischen *H. pulcher* (Saemundsson) nachgewiesen hat, umfaßt jetzt das Verbreitungsgebiet der Art die Küstengewässer der ganzen nördlichen Halbkugel. Im Nordatlantik reicht es einerseits von Island (STEENSTRUP, SAEMUNDSSON 1902), der Barents See (LINKO 1904) und Bären Insel (HARTLAUB 1907, beschrieben als *H. christinae* n. sp.) südwärts bis zur Nordküste von Frankreich und in der Ostsee bis etwa Bornholm (HARTLAUB 1907, KRAMP 1927, RUSSELL 1953), und auf der amerikanischen Seite von Ellesmere Land und der Westküste Grönlands bis Cape Cod im Süden (NUTTING 1901, HARGITT 1904, BIGELOW 1914, KRAMP 1947). Im Pazifik ist *H. prolifer* bekannt von der Westküste Nordamerikas von Dutch Harbour, Aleuten und Vancouver, Canada (BIGELOW 1913, FOERSTER 1923) bis Santa Barbara, Californien (FEWKES 1889, beschrieben als *Steenstrupia californica* und *occidentalis*), sowie von Aomori und Hokkaido, Japan (UCHIDA 1927). Falls, wie MAYER (1910) vermutet, *H. (Amphicodon) unicus* von den Falkland Inseln (BROWNE 1902) und *H. chilensis* von Calbuco, Chile (HARTLAUB 1905) synonym mit *H. prolifer* wären, würde die Art auch auf der südlichen Halbkugel eine entsprechende Verbreitung besitzen.

Innerhalb unseres Gebietes zeigt *H. prolifer* eine ähnliche Bindung an die vor der Küste gelegenen Riff- und Felsgründe wie *Ectopleura* (Abb. 7). Wir fanden die Art außerdem aber auch über Gebieten mit feinen Sedimenten:

Datum	Ort	Tiefe	Medusen/m ²	Actinulae/m ²
15. Juni 1954	Nördliche Schlick Bank 56° 13' N 5° 31' E	54 m	318	18
3. Juli 1956	Südliche Schlick Bank 55° 40' N 5° 9' E	48 m	60	8

Da sich bei *Hybocodon* mehrere Medusengenerationen folgen, die durch Knospung unmittelbar auseinander hervorgehen, ist bei dieser Art eine stärkere Verdriftung der Medusen aus dem Verbreitungsgebiet der Bodengeneration heraus zu erwarten.

Die ersten, von den Polypen abstammenden Medusen erscheinen im Februar und Anfang März bei noch niedrigen Oberflächentemperaturen von 0,6—3,0° C. Sie bleiben bis in den April hinein recht spärlich, nur 3—12 Me-

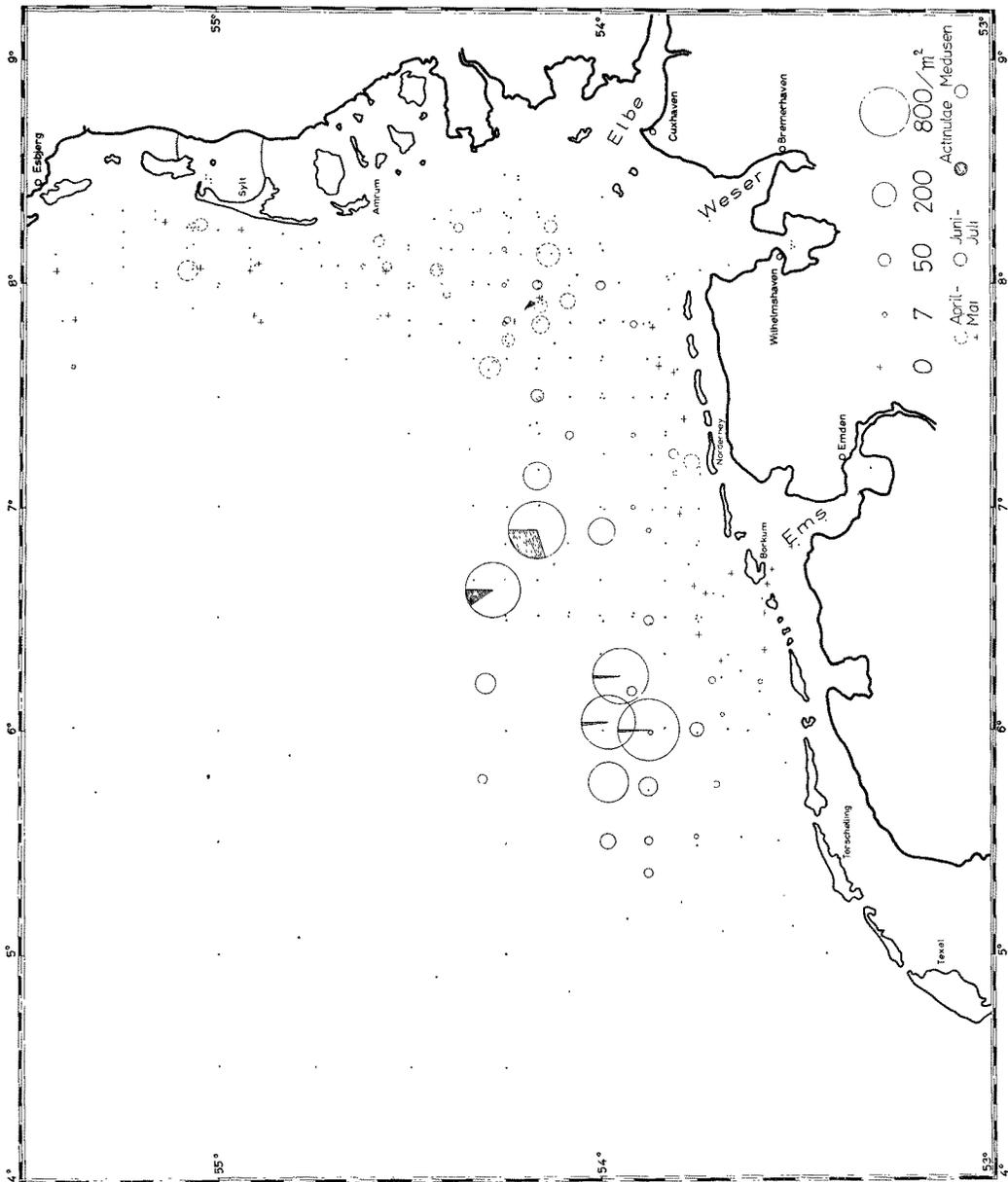


Abb. 7. Verbreitung der Medusen und Actinulae von *Hybocodon prolifer* in der südlichen Nordsee von 1950—1953

dusen je m^2 , und erst die folgenden Generationen, die durch Knospung von den Primär-Medusen gebildet werden und sich in gleicher Weise zunächst auch selbst lebhaft weiter vermehren, lassen die Besiedlungsdichte im Mai bis Juni rasch auf Werte von einigen Hunderten bis maximal etwa 1200 je m^2 ansteigen.

Sobald sich das Wasser weiter auf etwa $14-16^{\circ}$ erwärmt hat, tritt an die Stelle der asexuellen Vermehrung die geschlechtliche Fortpflanzung, wodurch nunmehr der Bestand schnell wieder abnimmt. Im östlichen Teil der

Deutschen Bucht fehlt *Hybocodon* meist schon im Juli, da hier der Temperaturanstieg schneller als in den westlichen Gebieten verläuft, wo die Meduse auch noch im August beobachtet werden kann.

	März	April—Mai	Juni	Juli
West- und ostfriesisches Gebiet, Schlick Bank				
Oberflächentemperatur °C	0,6—3	7—9	9—16	14—16
Medusen je m ² , maximal	1—2	28—75	100—1200	25—60
Actinulae je m ² , maximal	0	0	50—490	8
Helgoland und nordfriesisches Gebiet				
Oberflächentemperatur °C	1—4	5—12	10—17	18—20
Medusen je m ² , maximal	3	30—165	20—138	0
				nur einmal 9
% - Anteil der Medusen				
mit lebhafter Medusenknospung,				
Gonaden unreif		76 %	14 %	9 %
Glockenhöhe mm		0,9—1,4	0,8—1,8	1,6—2,5
asexuelle Fortpflanzung reduziert,				
Gonaden in Entwicklung		24 %	80 %	49 %
Glockenhöhe mm		0,8—1,6	0,7—2,0	1,5—3,0
ohne Medusenknospung, mit reifen				
Eiern oder Embryonen		0 %	6 %	42 %
Glockenhöhe mm			1,2—2,0	1,6—2,8

Gewöhnlich ist bei den geschlechtsreifen Tieren die Medusenknospung gänzlich erloschen, höchstens finden sich noch einige rudimentäre Knospen an der Tentakelbasis. Wie bei *Ectopleura* wird im oberen Teil des Manubriums

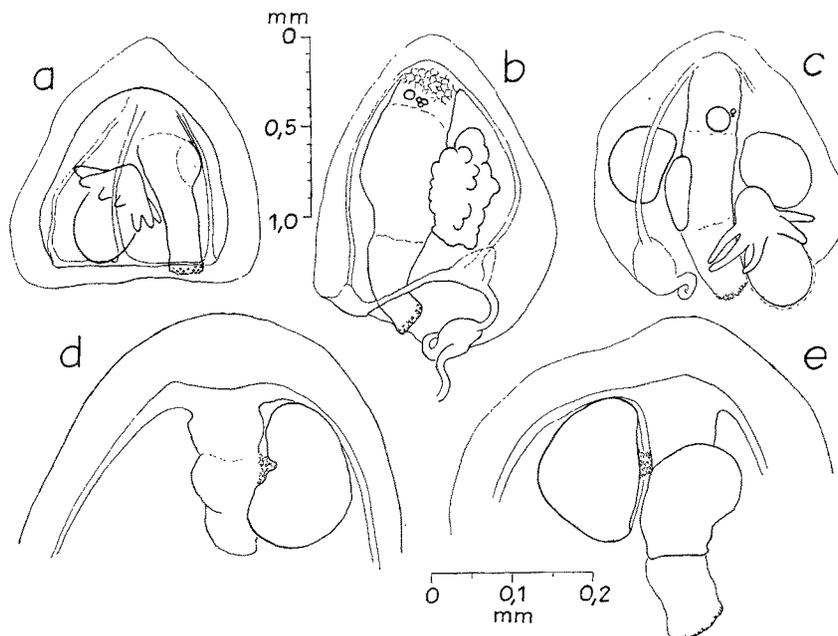


Abb. 8. *Hybocodon prolifer*. a: Meduse mit reifem Ei und Embryo, b: mit Furchungsstadium, c—e: mit reifem Ei, Embryonen und ablösungsreifer Actinula

häufig Öl gespeichert, dagegen lösen sich die reifen Eier nicht ab, sondern entwickeln sich, etwa 1—4 Eier zu gleicher Zeit an einer Meduse, am Manubrium weiter bis zur Actinula (BROWNE 1895, HARGITT 1904, 1907, PERKINS 1904, KRAMP 1926, UCHIDA 1927). Die 0,3—0,5 mm großen Eier durchlaufen ein völlig unregelmäßiges, geradezu „pathologisch abnormales“ (HARGITT) Furchungsstadium (Abb. 8 b), wie es auch von anderen Arten beschrieben wurde (*Turritopsis nutricula*: RITTENHOUSE 1907; *Pennaria tiarella* und *Tubularia crocea*: HARGITT 1909; *Ectopleura dumortieri*: WERNER 1955). Später rundet sich der Embryo halbkugelig ab, bleibt aber durch eine Brücke kleiner Zellen, die eine Art Placenta bilden (Abb. 8 d—e), mit der Gonade noch längere Zeit verbunden. An der Peripherie des flachen, der Gonade zugewandten oralen Poles treten die Anlagen der aboralen Tentakel auf, die, sobald sie länger geworden sind, nach hinten umgeschlagen werden. Der große, schräg gegen die Mündung der Glockenhöhle gerichtete aborale Körperabschnitt (bei KRAMP 1926 fig. 29 irrtümlich als „Proboscis“ bezeichnet) schnürt sich dicht unterhalb des aboralen Tentakelkranzes durch eine Furche leicht ab und wird von einem zarten, hyalinen Periderm umhüllt (Abb. 8 c). Etwa auf dieser Entwicklungsstufe, nachdem sich inzwischen auch der orale Pol stärker vorgewölbt hat und meist die ersten Anlagen der Oraltentakel aufgetreten

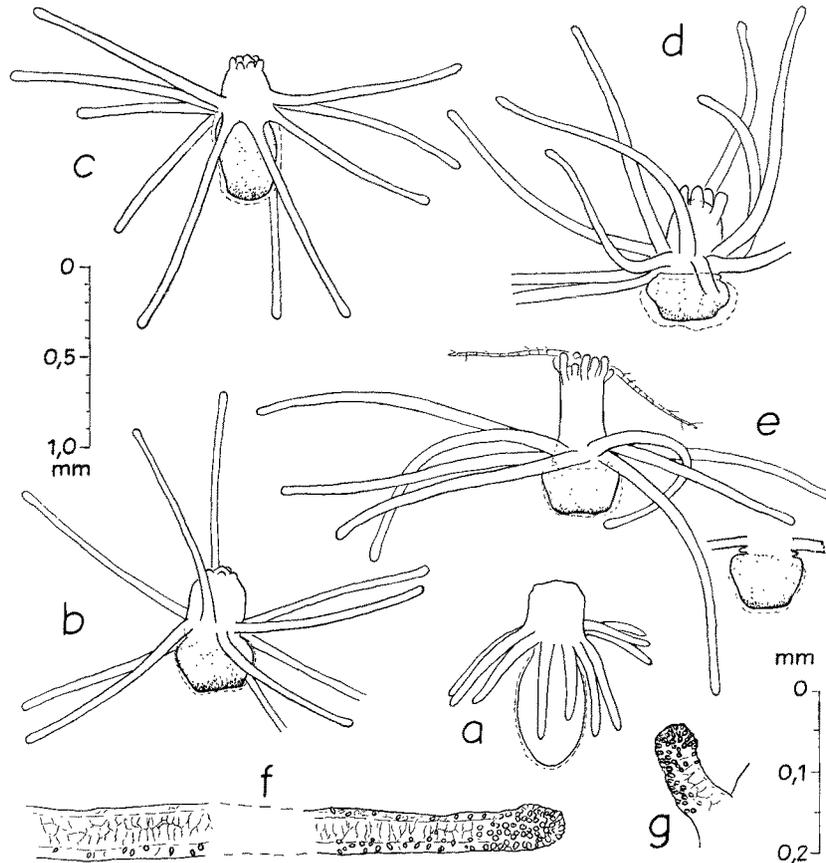


Abb. 9. *Hybocodon prolifer*. a: Actinula im Stadium der Ablösung. b—d: Actinulae. e: Actinula mit Copepod als Beute. f—g: Aboral- und Oraltentakel einer Actinula in Seitenansicht (Oralseite im Bild oben)

sind, löst sich die Actinula vom Muttertier ab. Unter dem hyalinen Periderm erscheint der aborale Abschnitt des Körpers wie bei *Ectopleura* und *Tubularia* mehr oder weniger braun gefärbt, doch bildet er, in Abweichung von den beiden genannten Arten, hinten keine Haftscheibe aus, sondern ist flach abgerundet (Abb. 9). Sämtliche Tentakel sind an ihren Enden etwas angeschwollen und hier, die Aboraltentakel außerdem längs ihrer Unterseite dicht mit Nesselzellen besetzt (Abb. 9 f—g). Ihre Zahl beträgt:

	Südliche Nordsee	Irische See (BROWNE)	Barents-See (LINKO)	Nordamerika (PERKINS)	Japan (UCHIDA)	
Oraltentakel (Actinulae)	5—11, meist	7—8	8		12	
Aboraltentakel (Embryonen)	10—16, meist	10—12				
(Actinulae)	6—16, meist	10—13	11—17	11	10	15

Die Larven scheinen sich nur kurze Zeit im Plankton aufzuhalten: denn im allgemeinen waren die Actinulae von etwa gleicher Größe und Entwicklungsstufe und hatten nur selten bereits Nahrung aufgenommen (Copepoden), so daß anzunehmen ist, daß der Mund erst gegen Ende der planktischen Phase durchbricht.

Für eine Änderung der Häufigkeit und Verbreitung von *Hybocodon* gegenüber früheren Jahren liegen keine Anzeichen vor. Von Helgoland wurde die Art seit BÖHM (1878) regelmäßig erwähnt, obwohl ihre Häufigkeit in den einzelnen Jahren stark schwanken konnte. Häufiger („viele Tausende“) trat sie in der südwestlichen Nordsee (Braune Bank) und nördlich Ameland—Borkum—Juist auf (HARTLAUB 1907, MÜLLER 1908). Ebenso ist *Hybocodon* seit langem auch aus der Ostsee bekannt, wo seine Verbreitung bis etwa Bornholm reicht (KRAMP 1927).

3. Unterscheidung der in der südlichen Nordsee auftretenden Actinulae

Abgesehen von den als „Arachnactis“ bekannten Entwicklungsstadien der Ceriantharia und der ektoparasitisch an verschiedenen Medusen lebenden Larve von *Peachia* sowie von der frei schwimmende Kolonien bildenden *Campanularia (Clytia) pelagica* van Breemen bilden in der südlichen Nordsee folgende Arten pelagische Larven, die nach dem Bauplan des Polypen gestaltet sind und als Actinula bezeichnet werden: *Tubularia larynx*, *T. indivisa*, *Ectopleura dumortieri*, *Hybocodon prolifer* und *Margelopsis haeckeli*.

Alle fünf Arten gehören zu den beiden von KRAMP (1949) als „Tubularia-Linie“ vereinigten Familien der Tubulariidae und Margelopsidae. Die Zahl der Eier, die bei den Arten dieser Gruppe annähernd gleichzeitig an einer Gonophore zur vollen Reife kommen, ist außerordentlich niedrig und beträgt bei *Tubularia* und *Ectopleura* 1—2, bei *Hybocodon* 1—4, nur bei *Margelopsis* kann sie bis auf 30—40 steigen. Diese geringe Eiproduktion wird aber dadurch wieder ausgeglichen, daß, mit Ausnahme von *Ectopleura*, fast die ganze Entwicklung im Schutze der mütterlichen Gonophore verläuft, wobei die Embryonen durch eine Art von Placenta mit der Gonade verbunden bleiben und von ihr ernährt werden. Dazu kommt eine besonders hohe Pro-

duktion von Geschlechtstieren. — Nach unveröffentlichten Beobachtungen von HINRICHS (1929) lösten sich von einem Polypen von *E. dumortieri*, der in einem flachen Aquarium aufgewachsen war, innerhalb von 3 Monaten 200 Medusen ab, außerdem wurden noch weitere 600 Medusenknospen an dem Polypen selbst gezählt. — Bei *Hybocodon* tritt außerdem noch eine weitere Vermehrung der Geschlechtsgeneration durch Knospung an den Medusen selbst hinzu.

Die Eier entwickeln sich, ohne daß ein embryonales Planulastadium auftritt („Tachygenesis“ UCHIDA), zu einer Actinula, die sich je nach der Art auf verschiedener Entwicklungsstufe von der Gonade ablöst. Die folgende Umbildung der Larve in das Bodenstadium verläuft ganz allmählich, immerhin können nach dem Grad der Differenzierung etwa 4 Stadien der Entwicklung unterschieden werden:

1. Proactinula

(„scheiben- und sternförmiges Zwischenstadium“ bei BRINK 1925)

Körper flach, sternförmig, mit extrem verkürzter morphologischer Längsachse. Oral- und Aboralpol noch völlig undifferenziert. Nur Aboraltentakel angelegt.

Dieses Entwicklungsstadium ist nur von *Ectopleura* und *Tubularia* bekannt. Bei der erstgenannten Art tritt es regelmäßig als freie, pelagische Larve auf, während es bei *Tubularia* in der Regel noch während der Embryonalentwicklung durchlaufen wird und sich nur ausnahmsweise von der Gonophore ablösen kann (Abb. 3).

Bei der im Mittelmeer heimischen *T. mesembryanthemum* geht der sternförmigen Proactinula noch ein ellipsoides, nur zwei einander gegenüberstehende Tentakel tragendes Embryonalstadium voraus (CIAMICIAN, SALENSKY). Solange das sternförmige Stadium nur von *Tubularia* bekannt war, konnte man die Abplattung der Larve auf den Mangel an Raum zwischen Spadix und Gonophorenwand zurückführen. Nachdem das gleiche Stadium aber auch bei der frei im Wasser verlaufenden Entwicklung von *Ectopleura* auftritt, muß man es als ein besonderes, die nahe Verwandtschaft der beiden Gattungen kennzeichnendes Entwicklungsstadium ansehen.

	<i>Ectopleura dumortieri</i>	<i>Tubularia larynx</i>
Proactinula	frei pelagisch	in der Regel als Embryonalstadium, nur ausnahmsweise sich ablösend
Längsachse mm	0,07—0,20	
Durchmesser des Körpers ohne Tentakel mm	0,35—0,65	etwa 0,3
Zahl der Aboraltentakel	8—11—12—18	8
	südliche Nordsee	nach BRINK 1925

2. Zwischenstadium

Oralpol noch undifferenziert, Aboralpol dagegen stärker vorgewölbt und zuweilen schon mit Periderm-Becher. Aboraltentakel verlängert, distal mit Nesselknöpfen.

Als freie Larve tritt dieses Stadium regelmäßig bei *Ectopleura* (Abb. 3 c—g) und *T. larynx* (VON KOCH, cit. bei BRINK 1925), nach BROWNE (1896) auch bei *Hybocodon* auf. Nach unseren Beobachtungen lösten sich die Actinulae bei *Hybocodon* dagegen meist erst nach der Anlage der Oraltentakel von der Meduse ab.

3. Actinula

Dieses Stadium wird charakterisiert durch das Erscheinen der Oraltentakel und den Durchbruch des Mundes, wodurch die Larven zu selbständiger Ernährung befähigt werden. Der aborale Körperabschnitt ist gewöhnlich durch

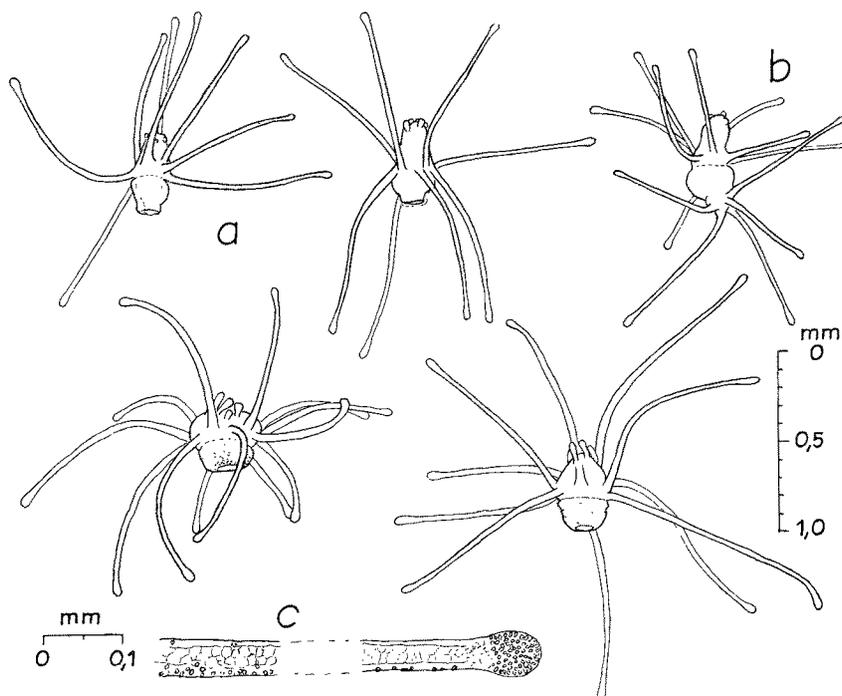


Abb. 10. *Tubularia larynx*. a: Actinulae. b: Actinula mit abnormer Querteilung.
c: Aboraltentakel

eine Ringfurche abgesetzt und von einem Periderm umgeben, er kann bei einigen Arten außerdem an seinem Hinterende zu einer Haftscheibe abgeplattet sein.

Auf diesem Stadium der Entwicklung lösen sich die Larven von *Tubularia indivisa* (BRINK 1925), *Hybocodon* (nach unseren Beobachtungen, Abb. 9) und *Margelopsis* (Abb. 11) von der Gonophore ab. Bei letzterer bleiben die Actinulae auch noch nach der Anlage der Oraltentakel einige Zeit durch eine „Placenta“ mit der Gonade in Verbindung (Abb. 11 a—b). Die Actinula tritt ferner regelmäßig als Weiterentwicklung der Proactinula bzw. des „Zwischenstadiums“ bei *Ectopleura* (Abb. 4) und *Tubularia larynx* (Abb. 10) auf.

Große Ähnlichkeit mit den Actinulae der Tubulariiden zeigen die von SWEDMARK & TEISSIER (1957) beschriebenen Jugendstadien („Actinulae“) von *Halammohydra*, so daß die Autoren eine Verwandtschaft der Arten dieser Gattung mit den Hydroida Gymnoblaster für möglich halten: „Si leur

développement s'arrêtait au stade actinula, elles pourraient être classées sans hésitation parmi les Gymnoblantiques au voisinage des Corymorphides ...“ Die Actinulae, desgleichen der auf dieser Entwicklungsstufe stehenbleibende pelagische Polyp von *Margelopsis* unterscheiden sich grundlegend von den Larven der anderen Arten in der Anordnung der Nesselzellen auf den Tentakeln. Bei *Margelopsis* sind sie, abgesehen von den bei dieser Art nur schwach ausgebildeten Endknöpfen, in mehreren Ringen angeordnet, während sie bei den anderen Arten eine Längsreihe auf der Unterseite der Aboraltentakel bilden. Eine weitere Sonderstellung nimmt die Actinula von *Margelopsis* durch die Rückbildung ihres aboralen Körperabschnitts ein. Während zu Beginn der Entwicklung beide Körperhälften noch annähernd gleich groß sind, bleibt später der aborale Abschnitt hinter dem oralen immer weiter in der Entwicklung zurück und wird schließlich auf einen kleinen, saugnapfartigen Anhang reduziert (Abb. 11).

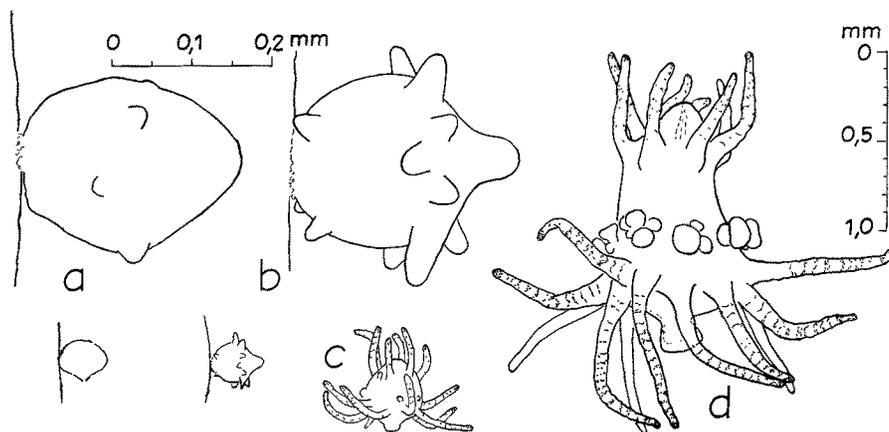


Abb. 11. *Margelopsis haeckeli*. a und b: Embryonen, durch „Placenta“ mit dem Manubrium noch verbunden. c: freie Actinula. d: Ausgewachsener Polyp mit Medusenknospen

Sehr wahrscheinlich gehört ein Teil der von den älteren Autoren *Tubularia* zugeschriebenen Actinulae zu *Ectopleura* (s. S. 212) oder zu *Hybocodon*. Das letztere gilt sicherlich für die im Februar und Mai vor der belgischen Küste und im Ärmel- und Bristol Kanal (OSTENFELD 1906, OSTENFELD und WESENBERG-LUND 1909) sowie für die im Mai bis August unter Schwärmen von *Hybocodon*-Medusen bei St. Andrews, Schottland (M'INTOSH 1926) beobachteten Actinulae.

4. Übergangsstadium

Durch die Anlage von Gonophoren oder den Besitz eines mehr oder weniger langen Hydrocaulus als Übergangsstadium der Actinula zur Bodenform gekennzeichnet. Bei *Ectopleura* tritt dieses Stadium gelegentlich noch vor dem Festsetzen der Larve auf; es bildet den Abschluß der Entwicklung bei *Margelopsis haeckeli*, deren Polyp dauernd pelagisch bleibt.

	<i>Ectopleura ammorteri</i>	<i>Tubularia larynx</i>	<i>Tubularia infrusa</i>	<i>Hybocodon prolifer</i>	<i>Margelopsis haeckeli</i>
Zwischenstadium					
Länge des Körpers mm	0,2—0,35			0,55—1,0	
Durchmesser des Körpers (ohne Tentakel) mm	0,2—0,45			0,35—0,4	
aboraler Körperabschnitt mm	0,13—0,28			0,35—0,65	
Aboraltentakel					
Anzahl	7—11—13—15			10—12—16	
Länge mm	0,25—0,6			0,1—0,55	
Actinula					
Länge des Körpers mm	0,25—0,75	0,4—0,65		0,6—1,25	
Durchmesser des Körpers (ohne Tentakel) mm	0,15—0,3	0,2—0,3		0,3—0,6	
aboraler Körperabschnitt mm	0,15—0,35	0,2—0,35		0,25—0,75	
Oraltentakel					
Anzahl	3—4—6—10	3—5—6	(6—7)	5—6—9—11	
Aboraltentakel		(1—3—5—8)			
Anzahl	5—10—13—18	6—8—9—11	(10—11)	6—10—13—16	
Länge mm	0,35—0,95	(4—6—11—13)		(11—17)	
		0,9—1,35		0,55—1,65	
Übergangsstadium					
Länge des Körpers (ohne Hydrocaulus) mm	0,5—1,6				0,3—1,8
Durchmesser des Körpers (ohne Tentakel) mm	0,15—0,4				0,25—0,75
des aboralen Teiles mm					0,1—0,25
aboraler Körperabschnitt mm	0,2—0,5				0,15—0,4
Oraltentakel					
Anzahl	6—17				4—6—8—11
Aboraltentakel					
Anzahl	10—21				10—13—15—21
Länge mm	0,5—1,7				0,3—0,65
Blastotype					
Zahl der Anlagen	0—9				0—8

südliche Nordsee
 ALTMAN, VAN BE- ALTMAN, BRINK, RUSSELL, südliche Nordsee
 NEDEN, BRINK, ABIL- BROCH
 GAARD, FENGHEL,
 PYEFINCH & DOW-
 NING, LOWE

(eingeklammerte Werte nach anderen Autoren)

4. Zusammenfassung

1. Medusen von *Ectopleura dumortieri* wurden in der südöstlichen Nordsee von Juni bis Oktober beobachtet. Nach HARTLAUB kommen sie bei Helgoland noch bis Anfang Dezember vor. Der früheste Zeitpunkt ihres Auftretens ist der Anfang Juni bei Oberflächentemperaturen von 13—14° C. Während des Sommers, Juli bis Anfang September wird bei Oberflächentemperaturen von 16—20° ein Maximum von 2000 bis über 5000 Medusen je m² erreicht. Die reifen Eier, 1—2 je Meduse, lösen sich von der Gonade ab und durchlaufen den ersten Teil ihrer Entwicklung wahrscheinlich im freien Wasser. Als jüngstes Larvenstadium tritt eine flache, sternförmige und noch mundlose Larve, die Proactinula auf, die sich allmählich zur Actinula und weiter in den am Boden festsitzenden Polyp umwandelt. Gelegentlich können die Gonophoren und ein Hydrocaulus noch vor dem Festsetzen der Larven angelegt werden. Die Gonophoren der während des Sommers gebildeten Polypen lösen sich bald wieder ab und bilden eine zweite Medusengeneration im gleichen Jahr, die wir als jugendliche, noch unreife Medusen im September und Oktober beobachteten.

Die Verbreitung der Medusen und Actinulae ist auf das Gebiet über den der Küste vorgelagerten Riff- und Felsgründen beschränkt, die der Lebensraum der Polypengeneration sind. Außerdem wurde *Ectopleura* auch über dem Westteil der Dogger Bank angetroffen. Hinsichtlich ihrer Häufigkeit steht *Ectopleura* etwa an 6. Stelle unter den Hydromedusen unseres Gebietes, und es ist anzunehmen, daß sich ihr Bestand während der letzten Jahre vergrößert und nach Osten hin ausgebreitet hat.

2. *Hybocodon prolifer* erscheint bereits im Februar und März bei Temperaturen um 1—3° im Plankton. Infolge der asexuellen Vermehrung der Medusen nimmt ihre Häufigkeit rasch zu und erreicht im Mai und Juni ein Maximum bis etwas über 1200 je m². Nach weiterer Erwärmung des Wassers auf etwa 14—16° tritt an Stelle der asexuellen Knospung die geschlechtliche Fortpflanzung, wodurch der Bestand rasch wieder abnimmt, so daß die Medusen im Juli, spätestens August wieder aus dem Plankton verschwunden sind. Die Entwicklung der Eier vollzieht sich an der Gonade, mit der die Embryonen durch eine Placenta-Bildung verbunden bleiben. Gewöhnlich schlüpft die Larve erst nach Anlage der Oraltentakel als Actinula, die sich nur kurze Zeit im Plankton aufhält.

Hybocodon zeigt eine ähnliche Verbreitung wie *Ectopleura*, doch wird die Art gelegentlich auch über feinsandigen bis schlickigen Gründen angetroffen, da sie infolge der unmittelbaren Aufeinanderfolge mehrerer Medusengenerationen einer stärkeren Verdriftung unterworfen ist.

3. Die Actinula von *Margelopsis haeckeli* nimmt gegenüber den Larven der Tubulariiden durch die ringförmige Anordnung der Nesselzellen auf den Tentakeln und die Reduktion ihres aboralen Körperabschnitts eine Sonderstellung ein. Die Actinulae der Tubulariiden zeigen dagegen große Übereinstimmung miteinander, doch können sie auf Grund ihrer absoluten Größe, der Zahl und relativen Länge der Tentakel sowie der Ausbildung des aboralen Körperabschnitts mit einigen Ausnahmen, die durch die Überschneidung der Merkmale bedingt sind, voneinander unterschieden werden:

A. Aboraler Körperabschnitt stark reduziert, sein Durchmesser viel kleiner als der des Körpers in Höhe der Aboraltentakel. Enden der Tentakel nicht angeschwollen, wohl aber

dicht mit Nesselzellen besetzt, im übrigen Nesselzellen in mehreren Ringen angeordnet. Der Polyp bleibt zeitlebens auf der Entwicklungsstufe der Actinula stehen und lebt pelagisch.

Margelopsis haeckeli

- B. Aboraler Körperabschnitt etwa eben so groß wie der orale, becher- bis urnenförmig, durch eine Ringfurche dicht unterhalb der Aboraltentakel leicht abgesetzt und mehr oder weniger braun gefärbt. Tentakel an den Enden deutlich angeschwollen. Nesselzellen in den Endknöpfen und längs der Unterseite der Aboraltentakel angehäuft. Polypengeneration festsitzend.

Tubulariidae

1. Körperlänge 0,6 bis 1,25 mm. Aborale Körperhälfte hinten flach gerundet, von einem zarten, hyalinen Periderm umschlossen. Aboraltentakel 6—16, meist 10—13, im allgemeinen deutlich länger als der Körper, 0,6—1,65 mm.

Hybocodon prolifer

2. Körperlänge 0,25 bis 0,75 mm. Aborale Körperhälfte hinten zu einer Haftscheibe abgeplattet.

Tubularia und *Ectopleura*

- a) Aboraltentakel (4) 6—11 (13), meist 8—9 (6—11)*, ziemlich starr, deutlich länger als der Körper, 0,9—1,35 mm.

T. larynx

- b) Aboraltentakel 5—18, meist 10—13, nicht oder nur wenig länger als der Körper, 0,35—0,95 mm.

E. dumortieri

Literaturverzeichnis

- (Weitere Angaben bei AURICH & WERNER 1955, Helgol. Wiss. Meeresunters. 5, S. 249)
- Apstein, C., 1906: Plankton in Nord- und Ostsee auf den deutschen Terminfahrten. Wiss. Meeresunters., Abt. Kiel (N.F.) 9.
- Aurich, H. J., 1953: Verbreitung und Laichverhältnisse von Sardelle und Sardine in der südöstlichen Nordsee und ihre Veränderungen als Folge der Klimaänderung. Helgol. Wiss. Meeresunters. 4.
- van Beneden, P. J., 1844: Recherches sur l'embryogénie des Tubulaires. Nouv. Mém. Ac. Bruxelles 17.
- Bétencourt, A., 1888: Les Hydraires du Pas-de-Calais. Bull. Sci. France et Belg. 1888 (= Contrib. à l'étude de la Faune marine de Wimereux 3).
- 1899: Deuxième liste des Hydraires du Pas-de-Calais. Miscellanées biologiques, dédiées au Prof. A. Giard ... Paris 1899.
- Bigelow, H. B., 1909: The Medusae. Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. 37.
- 1913: Medusae and Siphonophorae collected by the U.S. Fisheries Steamer „Albatross“ in the northwestern Pacific, 1906. Proc. U.S. National Museum 44.
- 1914: Fauna of New England. 12. List of the Medusae craspedotae, Siphonophorae. Scyphomedusae, Ctenophorae. Occas. Papers Boston Soc. Natural Hist. 7.
- Billard, A., 1902: Les Hydroides de la baie de la Hougue. Bull. Mus. Hist. Natur. 1902.
- Böhm, R., 1878: Helgoländer Leptomedusen. Jenaische Z. Naturw. 12.
- Brauer, A., 1891: Über die Entstehung der Geschlechtsprodukte und die Entwicklung von *Tubularia mesembryanthemum* Allm. Z. wiss. Zool. 52.
- van Breemen, P. J., 1905: Plankton van Noordzee en Zuiderzee. Diss. Univ. Amsterdam. Leiden 1905.

*) Eingeklammerte Werte nach anderen Autoren. Für die Actinula von *T. indivisa* fehlen genauere Angaben.

- Brink, R., 1925: Beiträge zur Herstellung einer rationellen Hydroidensystematik. Tijdschr. Nederland. Dierkund. Vereen. (2) **19**.
- Broch, H., 1911: Fauna droebachiensis. I. Hydroider. Nyt. Mag. Naturvidensk. **49**.
- Brooks, W. K., 1882: List of Medusae found at Beaufort, N.C., during the summers of 1880 and 1881. Johns Hopkins Univ. Stud. Biol. Lab. **2**.
- Browne, E. T., 1896: On British Hydroids and Medusae. Proc. Zool. Soc. London **1896**.
- 1898: On the Pelagic Fauna of Plymouth for September, 1897. J. Mar. Biol. Ass. U. K. (N.S.), **5**.
- 1902: A Preliminary Report on Hydromedusae from the Falkland Islands. Ann. Mag. Natur. Hist. (7) **9**.
- Bulletin des Résultats acquis pendant les courses périodiques. Cons. Perm. Intern. Explor. Mer **1904/1905**.
- Bulletin trimestriel des Résultats acquis pendant les croisières périodiques et dans les périodes intermédiaires. Cons. Perm. Intern. Explor. Mer **1905/06**.
- Caspers, H., 1939: Die Bodenfauna der Helgoländer Tiefen Rinne. Helgol. Wiss. Meeresunters. **2**.
- 1950: Die Lebensgemeinschaft der Helgoländer Austernbank. Helgol. Wiss. Meeresunters. **3**.
- Ciamician, J., 1879: Über den feineren Bau und die Entwicklung von *Tubularia mesembryanthemum* Allman. Z. wiss. Zool. **32**.
- Claparède, A. R. E., 1863: Beobachtungen über die Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere. Leipzig 1863.
- Crawford, H. J., 1895: The Hydroids of St. Andrews Bay. Ann. Mag. Nat. Hist. (6) **16**.
- Delap, M. and C., 1906: Notes on the Plankton of Valencia Harbour 1902—1905. Fisheries, Ireland, Sci. Invest. **1905**.
- Fenchel, A., 1905: Über *Tubularia larynx* Ellis. Rev. suisse Zool. **13**.
- Fewkes, J. W., 1882: On the Acalephae of the East Coast of New England. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. **9**.
- 1883: On a few Medusae from the Bermudas. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. **11**.
- 1889: On a few Californian Medusae. Amer. Naturalist **23**.
- Foerster, R. E., 1923: The Hydromedusae of the West Coast of North America, with special reference to those of the Vancouver Island Region. Contr. Canadian Biol. (N.S.) **1**.
- Gilson, G., 1900: Exploration de la Mer sur les côtes de la Belgique an 1899. Mém. Mus. R. Hist. Natur. Belgique **1**.
- Graeffe, E., 1884: Übersicht der Seetierfauna des Golfes von Triest. Arb. Zool. Inst. Univ. Wien **5**.
- Hargitt, Ch. W., 1904: The Medusae of the Woods Hole Region. Bull. Bur. Fisheries **24**.
- 1908: Notes on a few Coelenterates of Woods Holl. Biol. Bull. **14**.
- 1909: Maturation, Fertilization, and Cleavage of *Pennaria tiarella* and *Tubularia crocea*. Science **29**.
- 1924: Hydroids of the Philippine Islands. Philippine J. Sci. **24**.
- 1927: Some Hydroids of South China. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. **67**.
- Hartlaub, C., 1894: Die Coelenteraten Helgolands. Wiss. Meeresunters. (N.F.) **1**.
- 1900: Beiträge zur Fauna der südöstlichen und östlichen Nordsee. IV. Hydroiden. Wiss. Meeresunters., Abt. Helgoland (N.F.) **3**.
- 1905: Die Hydroiden der magalhaensischen Region und chilenischen Küste. Zool. Jb., Suppl. **6**.
- Jarke, J., 1956: Eine neue Bodenkarte der südlichen Nordsee. Deutsche Hydrogr. Z. **9**.
- Kändler, R., 1953—1957: Baltic-Belt Seas, The Fish, Eggs and Larvae. Ann. Biol., Cons. Perm. Intern. Explor. Mer **9—12**.
- 1954: Über das Laichen der Makrele in der Kieler Bucht. Kieler Meeresf. **10**.
- Kramp, P. L., 1915: Medusae, Ctenophora and Chaetognathi from the Great Belt and the Kattegat in 1909. Medd. Komm. Havunders., Ser. Plankton **1**.
- 1926: Medusae. Danish Ingolf-Expedition **5**.
- 1927: The Hydromedusae of the Danish Waters. K. Danske Vidensk. Selsk. Skr., naturv. math. Afd. (8) **12**.
- 1933: Occasional Notes on Coelenterata, II. Vidensk. Medd. Dansk naturh. Foren. **94**.
- 1937: Polypdyr, II. Gopler. Danmarks Fauna, København 1937.
- 1947: Medusae, III. Trachylina and Scyphozoa with zoogeographical remarks on all the Medusae of the Northern Atlantic. Danish Ingolf-Expedition **5**.
- Linko, A., 1904: Zoologische Studien im Barents-Meere. Zool. Anz. **26**.

- Lücke, F., 1912: Quantitative Untersuchungen an dem Plankton bei dem Feuerschiff „Borkumriff“ im Jahre 1910. Wiss. Meeresunters., Abt. Kiel (N.F.) **14**.
- M'Intosh, W. C., 1926: Additions to the Marine Fauna of St. Andrews. Ann. Mag. Natur. Hist. (9) **18**.
- Marine Biological Association 1957: Plymouth Marine Fauna. Plymouth 1957.
- Mayer, A. G., 1900: Some Medusae from the Tortugas, Florida. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. **37**.
- Melly, Hicks and Herdman, 1886: Report on the Hydroida of the L. M. B. C. District. Report upon the Fauna of Liverpool Bay and the neighbouring Seas. **1**.
- Müller, H., 1908: Untersuchungen über die Eibildung bei Cladonemiden und Codoniden. Z. wiss. Zool. **89**.
- Neppi, V. and G. Stiasny, 1913: Die Hydromedusen des Golfes von Triest. Arb. Zool. Inst., Univ. Wien **20**.
- Nutting, C. C., 1901: The Hydroids of the Woods Hole Region. Bull. U.S. Fish. Comm. **19** (1899).
- Ostenfeld, C. H., 1906: Catalogue des espèces des plantes et des animaux observées dans le plancton, 1902—1905. Publ. Circonstance, Cons. Perm. Intern. Explor. Mer., **33**.
- Ostenfeld, C. H. & C. Wesenberg-Lund, 1909: Catalogue des espèces de plantes et d'animaux observées dans le plancton ... 1905—1908: Publ. Circonstance, Cons. Perm. Intern. Explor. Mer. **48**.
- Redeke, H. C. en P. J. van Breemen, 1903: Plankton en Bodemdieren in de Noordzee verzameld van 1—6 Augustus 1901 met de „Nelly“ Y. M. 9. Tijdschr. Nederland. Dierkund. Vereen. (2) **8** (1904).
- Rittenhouse, S., 1907: On *Turritopsis nutricula*. 3. Embryology of *Turritopsis nutricula*. Proc. Boston Soc. Nat. Hist. **33**.
- Russell, F. S., 1938—1940: On the Seasonal Abundance of Young Fish. J. Mar. Biol. Ass. U. K. **22—24**.
- 1939: Hydrographical and biological conditions in the North Sea as indicated by plankton organisms. J. Cons. Perm. Intern. Explor. Mer. **14**.
- Saemundsson, B., 1902: Bidrag til kundskaben om de islandske Hydroider. Medd. naturhist. Foren. København **1902**.
- Salensky, W., 1911: *Solmundella* und *Actinula*. Mém. Ac. Sci. St. Pétersbourg (8) **30**.
- Swedmark, B. & G. Teissier, 1957: *Halammohydra vermiformis* n. sp. et la famille des Halammohydridae Remane. Bull. Soc. Zool. France **82**.
- Teissier, G., 1950: Inventaire de la Faune Marine de Roscoff. Cnidaires. Trav. Stat. Biol. Roscoff, Suppl. **1**.
- Uchida, T., 1927: Studies on Japanese Hydromedusae. 1. Anthomedusae. J. Fac. Sci. Imp. Univ. Tokyo, Sect. IV Zool. **1**.
- Vanhöffen, E., 1911: Die Anthomedusen und Leptomedusen der Deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899. Wiss. Ergebn. deutsch. Tiefsee-Exp. „Valdivia“ 1898—1899, **19**.
- Werner, B., 1955: Die Entwicklung des Polypen von *Ectopleura dumortieri*. Helgol. Wiss. Meeresunters. **5**.