

## X. c

**Copepoda****X. c<sub>1</sub>: Copepoda non parasitica**

von O. PESTA, Wien

Mit 19 Abbildungen

**Vorbemerkung**

Im Hinblick auf die in der Auffassung des Systems der Kopepoden bestehenden Wandlungen und auf die hier gewählte, in der Bezeichnung „*Copepoda non parasitica*“ zum Ausdruck kommende Beschränkung der in dieser Darstellung zu behandelnden Formen sei im voraus darauf aufmerksam gemacht, daß den folgenden Kapiteln die den natürlichen Verwandtschaftsbeziehungen am besten entsprechende Anordnung von G. O. SARS zugrunde liegt. Von seinen sieben Unterordnungen, den *Calanoida*, *Cyclopoida*, *Harpacticoida*, *Notodelphyoida*, *Monstrilloida*, *Caligoida* und *Lernaeoida*, kamen nur die drei erstgenannten in Betracht; da außerdem unter den *Cyclopoida* sogenannte Halbparasiten sowie temporär schmarotzende Formen inbegriffen sind, so waren von den 3 dieser Gruppe zugehörigen Sektionen, den *Gnathostoma*, *Siphonostoma* und *Poecilostoma*, die 2 letztgenannten auszuscheiden. Abgesehen von besonders betonten Ausnahmen finden sich im Inhalt der einzelnen Kapitel ausschließlich Hinweise auf Vertreter des Faunengebietes der Nord- und Ostsee. Es sind folgende Abschnitte zu verzeichnen: 1. Charakteristik (s. S. X. c 1); 2. Eidonomie (s. S. X. c 4); 3. Anatomie (s. S. X. c 10); 4. Präparation (s. S. X. c 16); 5. Systematik (s. S. X. c 17); 6. Vorkommen und Verbreitung (s. S. X. c 28); 7. Bewegung (s. S. X. c 53); 8. Ernährung (s. S. X. c 55); 9. Sinnesleben (s. S. X. c 56); 10. Fortpflanzung (s. S. X. c 56); 11. Postembryonalentwicklung (s. S. X. c 60); 12. Biologie (s. S. X. c 65); 13. Beziehungen zur Umwelt (s. S. X. c 66); 14. Fossiles Vorkommen (s. S. X. c 67); 15. Literatur (s. S. X. c 70). Der zur Verfügung stehende Raum nötigte zu knappester Fassung des Stoffes und ließ im Abschnitte über die Systematik nur eine Charakteristik der größeren Gruppen und eine Aufzählung der Familien zu, da im Abschnitte über das Vorkommen ohnedies die Gesamtzahl der vertretenen Spezies angegeben wurde.

**Charakteristik**

Die freilebenden Kopepoden sind Krustazoen mit einem stets deutlich segmentierten, schalenlosen Körper, an

Grimpe &amp; Wagler, Tierwelt der Nord- und Ostsee.

X. c 1



dem 3 Regionen unterschieden werden, nämlich: Kopf, Thorax und Abdomen (vgl. dazu Fig. 1 und 2). Der einheitliche Komplex des Kopfabschnittes trägt — abgesehen von gelegentlichen Rostralbildungen verschiedener Gestalt — folgende 6 paarig vorhandene Anhänge: die

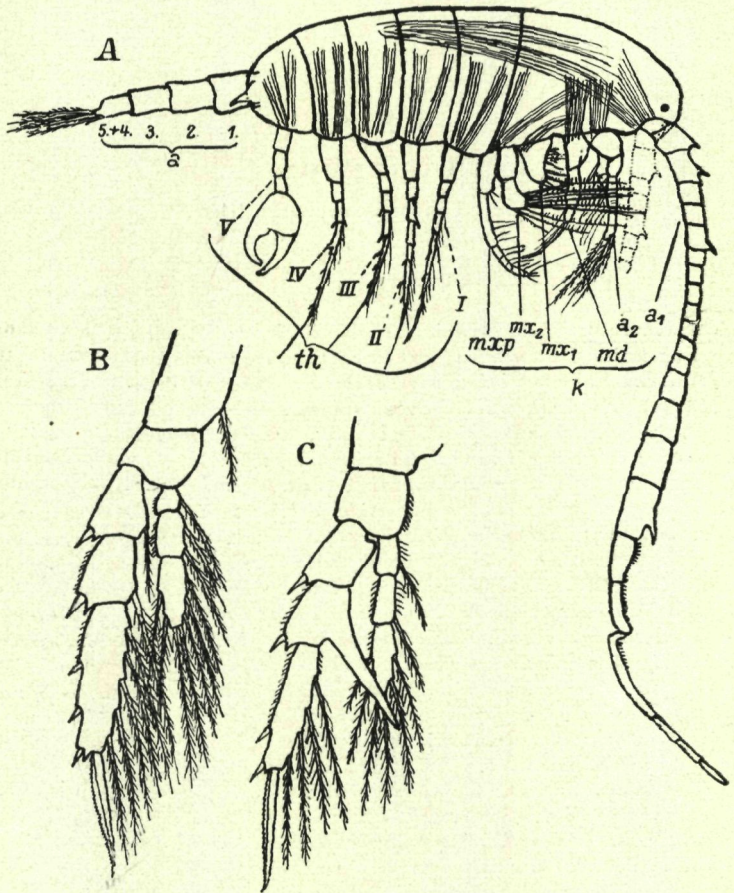


Fig. 1.

A *Centropages typicus*, Männchen, rechte Seite, etwas schematisiert.  
a Abdomen;  $a_1$  1. Antenne;  $a_2$  2. Antenne; k Kopfabschnitt; md Mandibel;  $mx_1$  1. Maxille;  
 $mx_2$  2. Maxille; mxp Maxilliped; th Thorax; I—V 1. bis 5. Thoraxbein.

Nach PESTA (Original).

B *Centropages typicus*, Weibchen, 4. Thoraxbein. — Nach Sars 1903.

C *Centropages typicus*, Weibchen, 5. Thoraxbein. — Nach Sars 1903.

1. Antenne (stets einästig), die 2. Antenne (ursprünglich zweiästig; der Exopodit [= Außenast] manchmal klein oder auch gänzlich fehlend), die Mandibel (ursprünglich zweiästig, mit basalem Kau-  
ladenteil), die 1. Maxille (ursprünglich zweiästig; mit akzessorischen



Lappen oder lobi), die 2. Maxille [= 1. Maxilliped auctorum part.] (stets einästig), der Maxilliped [= 2. Maxilliped auct. part.] (stets einästig). Die zwischen den Basen der Mandibeln liegende Mundöffnung kann von oft ziemlich mächtig entwickelten Hautbildungen, Oberlippe und Unterlippe benannt, umgeben bzw. überdeckt sein.

Der Thorax besteht ursprünglich aus 5 gesonderten Segmenten, von denen jedes ein Beinpaar trägt; durch eine Vereinigung des 1. Thorakal-

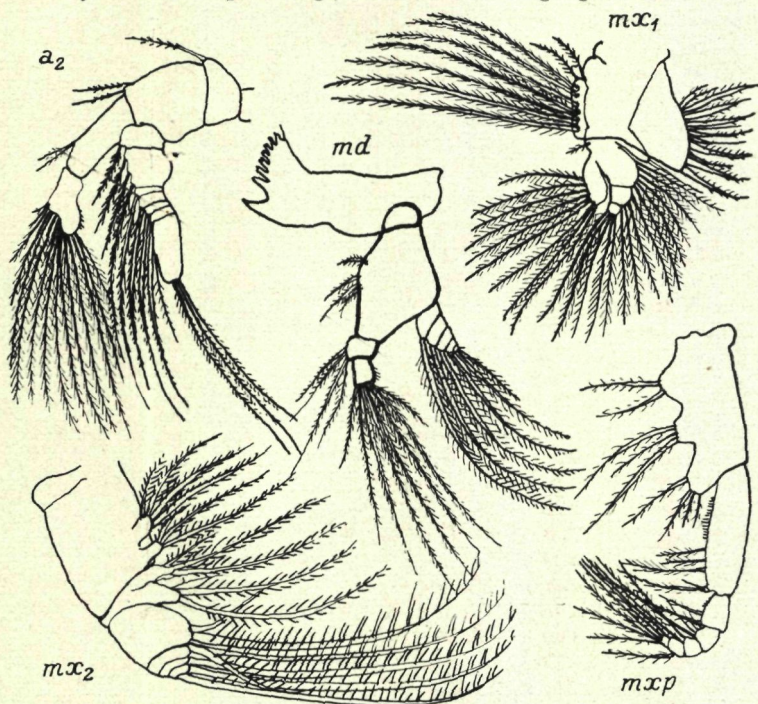


Fig. 2.

= *Centropages typicus*, Weibchen, Mundgliedmaßen.

a<sub>2</sub> 2. Antenne; md Mandibel; mx<sub>1</sub> 1. Maxille; mx<sub>2</sub> 2. Maxille; mxp Maxilliped.

Nach Sars 1903.

segmentes mit dem Kopfabschnitte und durch eine Verschmelzung des 4. mit dem 5. tritt in manchen Fällen eine sekundäre Cephalothoraxbildung (vgl. dazu die folgende Tabelle!) und eine Reduktion der Segmentzahl dieser Körperregion ein; allenfalls erstreckt sich die Einbeziehung des ersten Thoraxsegmentes zum Kopfabschnitte nur auf ein Geschlecht (z. B. *Euchaeta*-♂). Jedes Thoraxbein (Fig. 1 B und 1 C) besteht aus einem zweigliedrigen Basipoditen mit einem (höchstens 3-gliedrigen) Exopoditen (Außenast) und Endopoditen (Innenast); Ränder und Flächen derselben sind mit Haaren, Borsten, Stacheln, Dornen oder auch anders gestalteten (z. B. klauenförmigen) Anhängen



versehen; das 5. Thorakalbeinpaar ist gegenüber den vorhergehenden häufig von abweichendem Bau, indem es nicht selten kleiner entwickelt (rudimentär) ist, beiderseits verschiedene Gestalt besitzt, einseitig oder beiderseitig gänzlich fehlt oder im männlichen Geschlecht zu einem Greiforgan umgebildet erscheint; dementsprechend schwankt die Zahl der Äste und Glieder. Dem typischen Aussehen der Thoraxgliedmaßen verdankt die ganze Ordnung ihren Namen „Copepoda“.

Gleich dem Thorax zählt auch das Abdomen ursprünglich 5 voneinander getrennte, jedoch beinlose Segmente. Am 1. Abdominalsegment befindet sich die Genitalöffnung (bezw. Öffnungen), weshalb es „Genitalsegment“ heißt, am letzten die Ausmündungsstelle des Enddarmes, weshalb dieses als „Analsegment“ bezeichnet wird; das Analsegment endet in die paarige, manchmal asymmetrische Furca. Die Zahl der Abdominalsegmente verringert sich durch sekundäre Verschmelzungen sehr häufig auf 4, insbesondere im weiblichen Geschlecht infolge der Vereinigung der ersten 2 Segmente, doch kommen auch Formen mit bloß 3- bis 1-gliedrigem Abdomen zur Beobachtung (z. B. *Pontellidae*-♀).

Die primären Segmentierungsverhältnisse des Körpers der rezenten freilebenden Kopepoden können in klarer Weise aus jenen der fossilen *Archicopepoda* (*Euthycarcinus kessleri* Handlirsch) erkannt werden; wie aus der folgenden Tabelle ersichtlich ist, entspricht das 1. Thorakalsegment der letzteren demjenigen des Maxillipeden der rezenten Formen, so daß hier also bereits eine wahre Cephalothoraxbildung im streng morphologischen Sinne vorliegt.

Bei den angeführten Beispielen beträgt somit die Gesamtzahl der ursprünglich selbständigen Segmente stets 16 (ohne Furca), der voneinander durch echte Artikulation gesonderten Köperringel jedoch nur 12 (bei *Euthycarcinus*), 11 (bei *Calanus*) und 8 (bei *Paracalanus*). [Dazu ist zu bemerken, daß in dieser Darstellung das vorderste, auf die Sehorgane entfallende Kopfsegment, das allen Krustazeen zukommt, nicht mitgezählt wurde.]

Die übrigen Organisationsmerkmale siehe im Abschnitt Anatomie (S. X. c 10 ff).

**Eidonomie** Die äußere Erscheinungsform der drei im Gebiete der Nord- und Ostsee vorkommenden Haupttypen freilebender Kopepoden, der *Calanoida*, *Cyclopoida* und *Harpacticoida*, sind in erster Linie durch die gegenseitigen Beziehungen der Gestaltung von Kopf, Thorax und Abdomen und von der Ausbildung der 1. Antennen bedingt. *Pseudocalanus* (Fig. 3 A) repräsentiert den Typus der Mehrzahl der *Calanoida* sehr gut; die ersten zwei Körperregionen bilden zusammen einen einheitlichen, nach vorn und hinten sich ein wenig verschmälernden und abgerundeten Komplex, dessen Segmente in enger Verbindung zueinander stehen; seine geringe seitliche Kompression gibt den Tieren einen charakteristischen Zug. Stets hebt sich das bedeutend schlankere, kürzere und drehrunde Abdomen gleichsam als schwanzartiger Anhang davon ab. Die Antennen überragen bei diesem Normaltypus mindestens die halbe Länge des Gesamtkörpers. Vertreter der Genera *Eucalanus* und *Rhincalanus* (Fig. 3 D) stellen mit ihrem außer-



<i>Euthycarcinus kessleri</i> Handlirsch ♂ ( <i>Archicopepoda</i> )		<i>Calanus finmarchicus</i> (Gunner) ♂ ( <i>Copepoda</i> )		<i>Paracalanus parvus</i> (Claus) ♀ ( <i>Copepoda</i> )	
5 vereinigte Kopfsegmente	1. Antenne 2. Antenne Mandibel 1. Maxille 2. Maxille	1. Antenne 2. Antenne Mandibel 1. Maxille 2. Maxille	6 vereinigte Kopfsegmente (primärer Cephalothorax)	1. Antenne 2. Antenne Mandibel 1. Maxille 2. Maxille Maxilliped	7 vereinigte Segmente (sekundärer Cephalothorax)
6 gesonderte Thoraxsegmente	1. Thoraxfuß ← 2. " 3. " 4. " 5. " 6. "	→ Maxilliped 1. Thoraxfuß 2. " 3. " 4. " 5. "	5 gesonderte Thoraxsegmente	1. Thoraxfuß 2. " 3. " (4. " ) ver- (5. " ) schmolzen !	3 gesonderte Thoraxsegmente
5 gesonderte Abdominalsegmente + Furca	1. Abdominalsegment 2. Abdominalsegment 3. Abdominalsegment 4. Abdominalsegment 5. Abdominalsegment Furca	1. Abdominalsegment 2. Abdominalsegment 3. Abdominalsegment 4. Abdominalsegment 5. Abdominalsegment Furca	5 gesonderte Abdominalsegmente + Furca	(1. Abdominalsegment ) ver- (2. " ) schmolzen ! 3. " 4. " 5. " Furca	4 gesonderte Abdominalsegmente + Furca



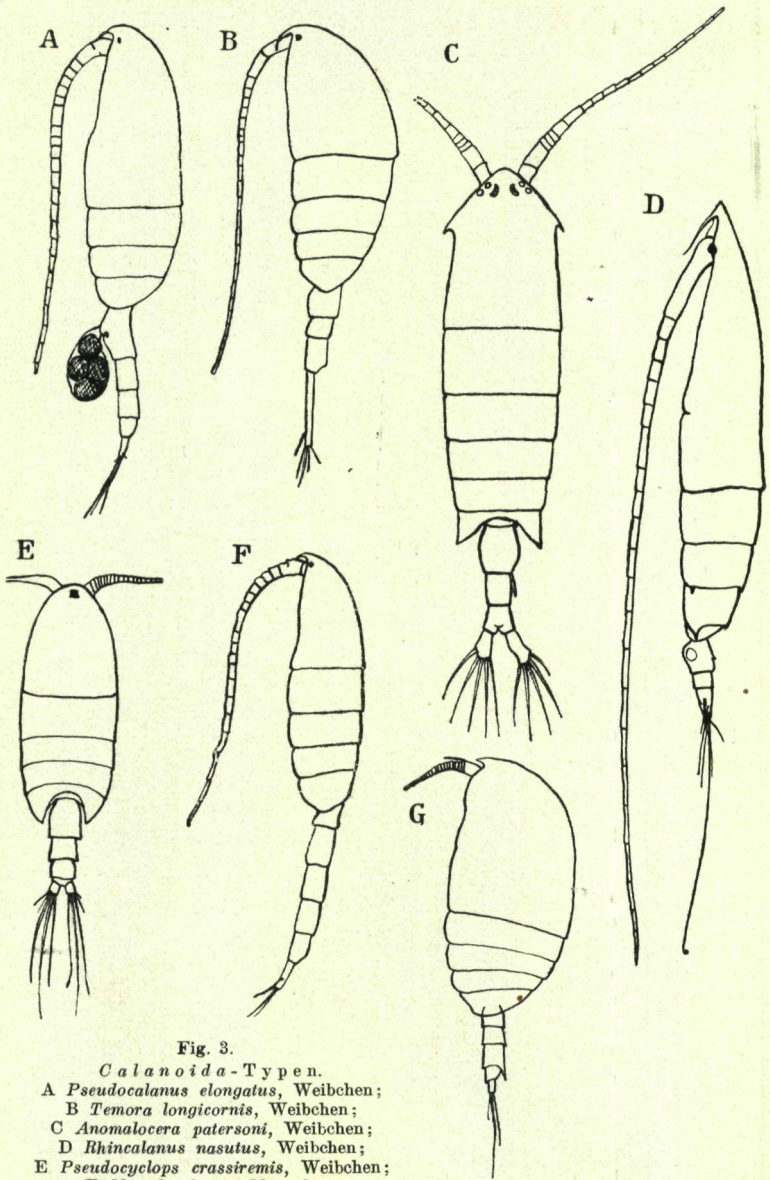


Fig. 3.

*Calanoida*-Typen.

- A *Pseudocalanus elongatus*, Weibchen;  
 B *Temora longicornis*, Weibchen;  
 C *Anomalocera patersoni*, Weibchen;  
 D *Rhincalanus nasutus*, Weibchen;  
 E *Pseudocyclops crassiremis*, Weibchen;  
 F *Metridia longa*, Männchen;

G *Platycopia perplexa*, Weibchen. — Nach G. O. Sævi 1903.

Vgl. auch Fig. 18 und 19 auf S. X. c 68/69.



gewöhnlich verlängertem Vorderkörper, dem weiter verkürzten Abdomen und den bedeutend über die Furka hinausragenden Antennen ein Extrem dar, dessen schärfster Gegensatz sich bei den eigenartigen Gattungen *Pseudocyclopia*, *Platycopia* (Fig. 3 G) und *Pseudocyclops* findet

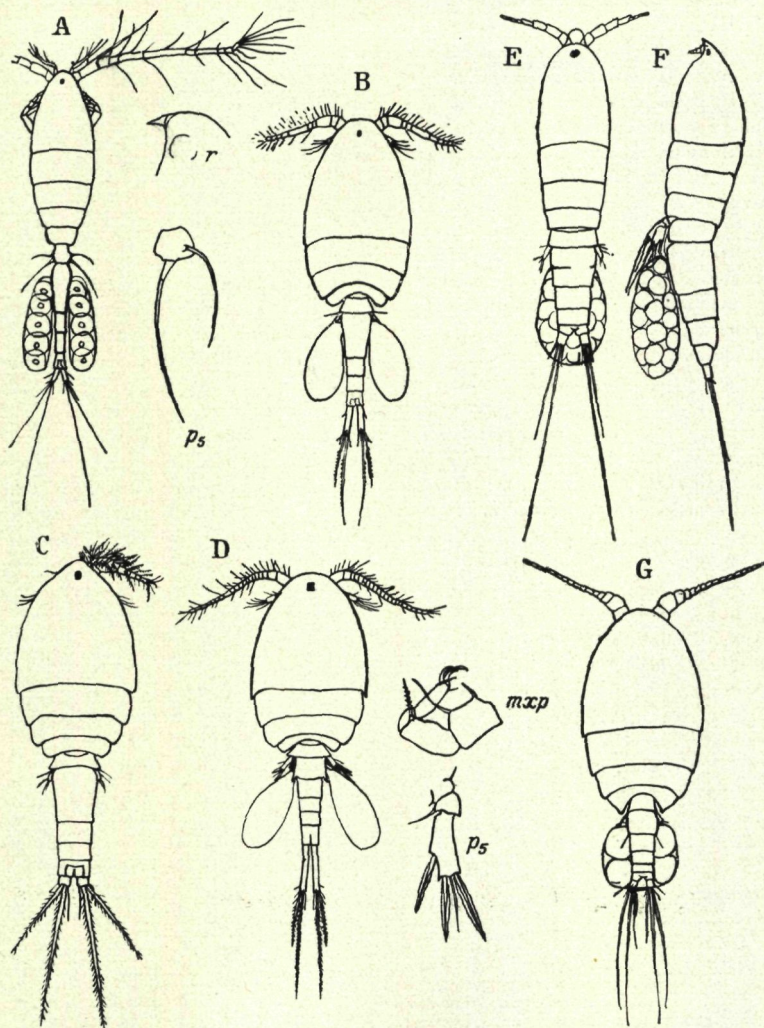


Fig. 4.

*Cyclopoida*-Typen (A, B, C, D) und *Harpacticoida*-Typen (E, F, G).  
 A *Oithona similis*, Weibchen; r Rostrum,  $p_5$  5. Bein derselben; B *Cyclopina gracilis*, Weibchen; C *Pterinopsyllus insignis*, Weibchen; D *Euryte longicauda*, Weibchen;  
 mxp Maxilliped,  $p_5$  5. Bein derselben; E *Harpacticus chelifer*, Weibchen;  
 F *Ectinosoma curticorne*, Weibchen; G *Misophria pallida*, Weibchen.

Nach G. O. Sars 1911/1918. — Vgl. auch Fig. 18 und 19 auf S. X. c 68/69.



(Fig. 3 E), die in ihrem Habitus stark an den Süßwasser-*Cyclops* erinnern; die Verdickung ihres kompakten Vorderkörpers im Verein mit der bedeutenden Verkürzung der 1. Antennen verleiht ihnen ein absonderliches Aussehen. Die *Cyclopoida* werden durch das bekannte Genus *Oithona* und einige weniger häufig genannte Verwandte vertreten, deren Habitus z. B. durch *Cyclopina* wiedergegeben ist. Bei diesen tritt zum Unterschied vom *Calanoida*-Typus eine charakteristische Gestaltsveränderung dadurch hervor, daß das letzte Thoraxsegment durch seine deutliche Abtrennung vom vorhergehenden Segmentekomplex entweder eine gewisse Selbständigkeit als Verbindungsglied zum Abdomen erreicht, wie bei *Oithona similis* (Fig. 4 A), oder mit der Basis des Abdomens inniger verbunden erscheint wie bei *Cyclopina gracilis* (Fig. 4 B); hierdurch erfährt das Längenverhältnis zwischen Abdomen und vorderem Körper eine Verschiebung, die zugunsten des ersteren ausfällt. Die Antennen überragen nur in wenigen Fällen die halbe Länge des Gesamtkörpers, meist sind sie erheblich kürzer. Der großen Formenzahl entsprechend weist der dritte Haupttypus, die *Harpacticoida*, die mannigfachsten Abweichungen von seiner normalen Grundform, wie sie etwa durch die Gattungen *Harpacticus* (Fig. 4 E), *Amphiascus*, *Ameira*, *Eclinosoma* (Fig. 4 F) u. a. gegeben ist, auf, deren augenfälligster habituelier Charakter in der  $\pm$  einheitlichen Aufeinanderfolge aller Körperabschnitte und ihrer gleichmäßigen linearen Streckung liegt, gegen welche die Längenausdehnung der Antennen stets erheblich zurückbleibt. Extreme dieser Gestaltungsrichtung führen uns die Vertreter der *Stenocaris*-Arten und *Cylindropsyllus laevis* vor Augen (Fig. 5 A). Andererseits kann der geschilderte, walzenförmige Körperhabitus durch Verbreiterung der seitlichen Teile unter gleichzeitiger dorso-ventraler Abflachung und Verkürzung der Gesamtlänge soweit verloren gehen, daß Formen von durchaus asselförmiger Gestalt entstehen, wie sie z. B. von *Alteutha interrupta* oder *Porcellidium fimbriatum* erreicht sind (Fig. 5 B, C). Doch auch ein extrem seitlich kompresser, mit gekrümmter Dorsallinie ausgezeichneter Körper findet unter den *Harpacticoida* seine Vertreter, denen infolgedessen eine gewisse habituelle Übereinstimmung mit Gammariden nicht abgesprochen werden kann, so z. B. die Genera *Tegastes* und *Parategastes* (Fig. 5 D, E). Eine Wiederholung der *Cyclops*-Gestalt zeigt sich im Formenkreise von *Idyaea* (Fig. 5 F), am überraschendsten zur Entfaltung gelangt bei der auch in anderer Beziehung vom Typus abweichenden *Misophria pallida* (Fig. 4 G). Endlich sei noch erwähnt, daß unter den *Harpacticoida* der gänzlich aberrante Fall von auffallenden Anhangsbildungen an der Oberseite der Körpersegmente auftritt, welche den betreffenden Tieren ein außergewöhnliches Aussehen verleihen, z. B. *Echinopsyllus normani* (Fig. 5 H) und *Ceratonotus pectinatus* (Fig. 5 G).

**Färbung.** — Von den nahezu farblosen oder unscheinbar gefärbten Formen, die in allen drei Gruppen anzutreffen sind, stechen einzelne Arten durch ein besonderes Kolorit oder durch charakteristische Zeichnung auffallend ab. So kann *Calanus finmarchicus* in intensiv roten Exemplaren beobachtet werden, während tiefe Blaufärbung des Körpers für *Anomalocera patersoni* geradezu kennzeichnend ist. Als



eine der aberrantest gezeichneten *Harpacticoida* muß *Alteutha depressa* betrachtet werden, deren Körper durch breite violette Querbänder geziert ist. Über die Versuche, den Färbungen freilebender Kopepoden eine Erklärung zu geben oder ihnen eine bestimmte biologische Bedeutung zuzuschreiben, finden sich bei STEUER (1910) einige Angaben.

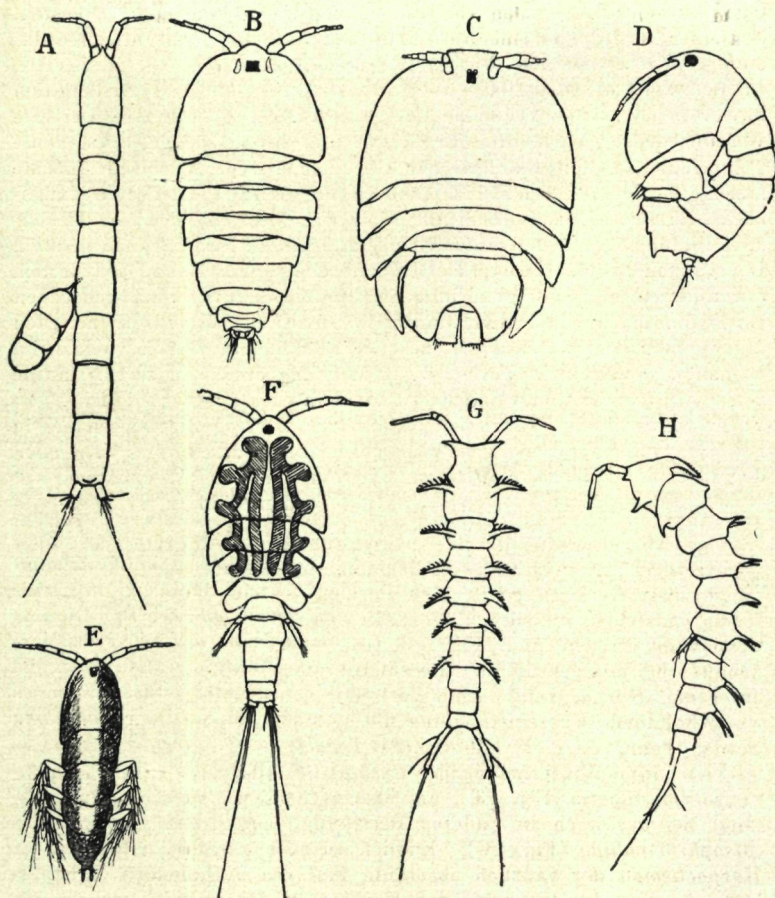


Fig. 5.

*Harpacticoida*-Typen. — A *Cylindropsyllus laevis*, Weibchen; B *Alteutha interrupta*, Weibchen; C *Porcellidium fimbriatum*, Weibchen; D *Parategastes sphaericus*, Weibchen; E *Tegastes falcatus*, Weibchen; F *Idyaea furcata*, Weibchen; G *Ceratonotus pectinatus*, Weibchen; H *Echinopsyllus normani*, Weibchen.  
Nach G. O. Sars 1911. — Vgl. auch Fig. 19 auf S. X. c 69.

Körpergröße. — Die durchschnittlichen Längenmaße freilebender Kopepoden bewegen sich ungefähr zwischen 1 und 3 mm; zahlreiche *Harpacticoida* sind kleiner als 1 mm, eine der größten Formen dieser Gruppe (*Halithalestris*) mißt 2.3 mm, *Sunaristes* sogar 3 mm; unter



den *Calanoida* gehören Arten der Gattungen *Eucalanus* mit 6 bis 8 mm, *Rhincalanus* und *Anomalocera* mit 5 mm Länge zu den größten Vertretern.

**Anatomie** Gegenüber anderen Krustazeen erscheint das Integument der Kopepoden verhältnismäßig weich und zart; es besteht aus einer Matrix und einer Chitinkutikula ohne die  $\pm$  mächtigen Kalk-einlagerungen. Häutige Verbindungen zwischen stärker chitinierten Partien sind die Grundlage zur Gelenkbildung und zur Artikulation zweier benachbarter Segmente oder Glieder. Als kutikuläre Derivate von ungeheurer Variabilität in Gestalt und Größe spielen Borsten die Hauptrolle; an den Rändern der Glieder der typischen Ruderfußäste sitzen „gefiederte“ Trichome, wodurch die Wirkung der Bewegungsorgane erhöht wird; daneben gibt es jedoch eine Reihe der verschiedensten Bildungen, von der einfachsten glatten und kleinen Spitze in allen Übergängen bis zum komplizierten, auf dem einen Rande gefiederten, am anderen grob gesägten und am Endteil klauenförmig gebogenen Dorn von mächtiger Entwicklung. Borsten und Dorne verleihen den Mundgliedmaßen charakteristisches Gepräge; hier stehen sie vielfach im Dienste des Nahrungserwerbes (z. B. als Fangborsten an der 2. Maxille von *Centropages* und *Candacia* besonders deutlich ersichtlich). In Form von schlaffen Fäden oder starren Zinken repräsentieren sie in manchen Fällen das Rostrum am Vorderrande des Kopfes (zwischen den Insertionsstellen der 1. Antennen). Als Tast- und Riechborsten auf verschiedenen Körperstellen, vor allem auf den Fühlern, sind die Gebilde unter die Sinnesorgane zu rechnen.

Die dünne Beschaffenheit der Oberfläche des Körpers im Verein mit der geringen Größe machen spezifische Respirationsorgane überflüssig; die Atmung erfolgt bei den Kopepoden durch die Körperhaut; ob die öfter zu beobachtenden rhythmischen Bewegungen des Verdauungskanales vielleicht teilweise einer Darmatmung entsprechen, ist nicht mit Sicherheit anzugeben. Nach GIESBRECHT (1913) wäre es möglich, daß Exopodit und Epipodite der ersten Maxille der *Calanoida* als „Ventilatoren“ fungieren.

Von der (gleich wie bei allen Krustazeen) quergestreiften Muskulatur fällt in der Rückenansicht der Tiere insbesondere das bei den *Calanoida*, *Cyclopoida* und einigen *Harpacticoida* (z. B. *Idyaea* u. a.) vom Thoraxhinterland bis in die Gegend der Antennenansätze laufende nach vorne zu gabelig divergierende Bündel der Stamm-Muskulatur auf, während die Stamm-Muskeln der Ruderbeine, welche die Bewegung der letzteren gegen den Körper besorgen, als dorso-ventral gerichtete Büschel die Seitenteile des Körpers segmentweise durchziehen und in der Laterallage des Tieres gut wahrnehmbar sind (Fig. 1 A). Die erstgenannten Längsmuskelzüge erscheinen bei linear gestreckten *Harpacticoida* nicht divergent, sondern parallel laufend und sind meist bedeutend schwächer entwickelt; im Abschnitte des Abdomens treten die Stamm-Muskeln oft wenig deutlich hervor. Die einzelnen Glieder der Beine und Fühler werden durch Gliedmuskeln gegeneinander bewegt;



sie erfahren eine mächtigere Entfaltung besonders in den Greiforganen der ♂ (Greifantennen und Kopulationsbeinen; Fig. 6 A); in Endgliedern, manchmal auch in Zwischengliedern kann die Muskulatur fehlen, im letzten Falle dann, wenn die zwei angrenzenden Glieder mit Muskeln versehen sind (z. B. bei Thoraxbeinen von *Calanidae*).

Ein Gefäßsystem ist bei freilebenden Kopepoden<sup>1</sup> nicht vorhanden; dagegen findet sich bei den Vertretern der *Calanoida* und der Harpacticoidengattung *Misophria* ein  $\pm$  gestrecktes bis rundlich säckenförmiges Herz, das oberhalb des Darmes in der Grenze zwischen dem 1. und 2. Thoraxsegment gelegen ist. Es besitzt eine hintere und zwei seitliche venöse Eingangsöffnungen (Ostien), sowie eine vordere arterielle Ausgangsöffnung, an die sich allenfalls (z. B. bei *Eucalanus*) ein zartwandiges Gefäß anschließt. Seine Entstehung fällt erst in das 1. Kopepoditstadium (vgl. S. X. c 65). Die in den Gewebslakunen des Körpers frei befindliche, farblose Blutflüssigkeit wird durch Darmbewegungen befördert und schließlich auch in die Umgebung des Herzens getrieben.

Der Verdauungskanal besteht aus einem den Körper in geradem Verlaufe durchziehenden und in drei Abschnitte zu teilenden Darm. Von der unterhalb der Oberlippe gelegenen, von einem Ringmuskel umschlossenen Mundspalte führt das dünne und kurze Rohr des Ösophagus (Vorderdarm) etwas bogenförmig nach aufwärts zur Einmündungsstelle in den wesentlich breiteren, in seinem vorderen Teile zu einem gestreckten Magensack erweiterten Mitteldarm, eine entodermale Bildung, in deren alleinigem Bereich blind geschlossene Divertikel vorkommen können, wie sie bei manchen Formen der *Calanoida* (z. B. *Eucalanus*, *Euchaeta*, *Pleuromamma*, *Temora*) am Vorderende des Magens beobachtet werden. Die Wandung des Mitteldarmes ist drüsenreich. Dem Mitteldarm unmittelbar angelagert findet sich sehr häufig ein an Fett und Öltropfen reiches Bindegewebe, „Fettkörper“ genannt, dessen Zusammenhang mit Stoffwechselvorgängen schon von CLAUS (1863) betont wurde; die Lagerung einzelner oder in Gruppen angeordneter, meist auffällig gefärbter Ölkugeln kann in gewissen Fällen ein konstantes Merkmal darstellen. Der Übergang vom Mitteldarm in den Abschnitt des Enddarmes ist manchmal durch eine verengerte Stelle kenntlich, vielfach aber auch ein vollständig allmählicher; die Analöffnung liegt terminal und etwas dorsal zwischen den Ästen der Furka, überdeckt von einer, am Rande nicht selten bewehrten Hautfalte, der „Anaklappe“; nur bei *Peltidiidae* (*Harpacticoida*) erscheint sie samt der Furka ventral verlagert. (Einen nach GIESBRECHT [1892] bereits im Kopepoditstadium blind endigenden Mitteldarm und vollständigen Mangel eines Enddarmes weist unter den Vertretern nichtparasitierender Kopepoden nur *Haloptilus* Giesbrecht auf, welches Calaniden-Genus jedoch im hier behandelten Faunengebiete nicht beobachtet wurde.)

Das Exkretionssystem wird bei adulten Tieren durch die sogenannte „Schalendrüse“ (besser als Maxillendrüse zu bezeichnen!) repräsentiert, die am proximalen Glied der 2. Maxille ausmündet, somit paarig vorhanden ist; die am lebenden, sowie ungefärbten konservierten



Objekt schwer sichtbare Drüse besteht bei allen bisher untersuchten freilebenden Formen aus einem kleinen, im Cephalothorax-Abschnitte liegenden, ampullenförmigen Säckchen (Fig. 6 C, *es*), dessen nicht vollständig aneinanderschließende Zellen kuppelartig gegen das innere Lumen vorgewölbt erscheinen, einem meist in einfacher Knickung abgelenkten Kanal (Harnkanälchen; Fig. 6 C, *hc*), der im Gegensatz zu Süßwasserkopepoden kurz ist und niemals in vielen Schleifen einen Knäuel bildet, und einem Endausführungsgang (Harnleiter; Fig. 6 C, *hl*) [vgl. PLENK 1911].

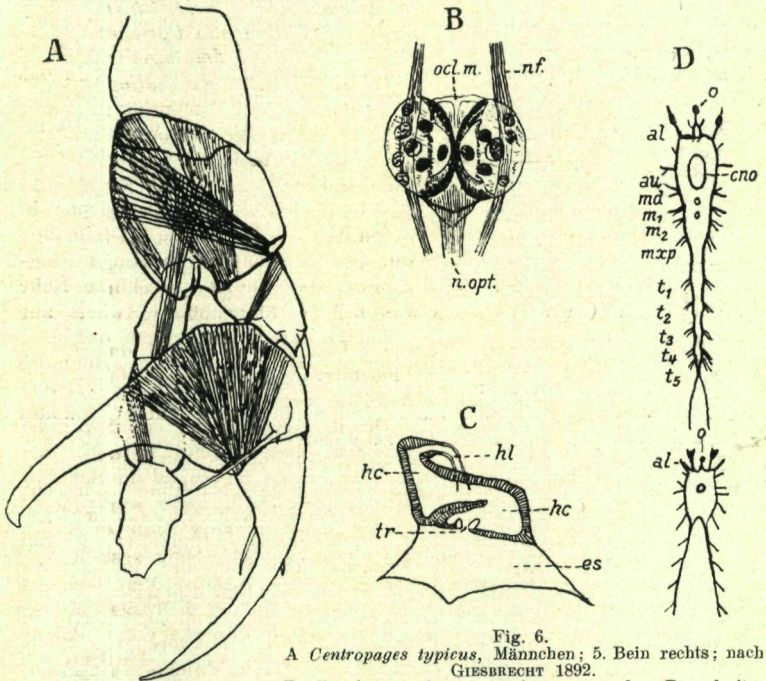


Fig. 6.

A *Centropages typicus*, Männchen; 5. Bein rechts; nach GIESBRECHT 1892.

B *Eucalanus elongatus*, Auge von der Dorsalseite; *nf.* Nervus frontalis, *n. opt.* Nervus opticus, *ocl. m.* Nervus oculomotorius; nach ESTERLY 1908.

C *Pontella* sp.; Schema der Maxillendrüse; *es* ampullenförmiges Säckchen, *hc* Harnkanälchen, *hl* Harnleiter, *tr* Trichter; nach PLENK 1911.

D Zentralnervensystem zweier *Calanoida*-Typen; *o* Auge, *cno* Schlundkonnektiv. Die übrigen Bezeichnungen entsprechen den aufeinanderfolgenden Gliedmaßen, bzw. Segmenten. — Nach GIESBRECHT in LANG 1913.

Die Larvenstadien besitzen statt der Maxillendrüse ein als Antennendrüse bekanntes Organ, das an der Basis der zweiten Antennen mündet und dessen Bauplan jenem der Maxillendrüse im Prinzip entspricht. Rückbildung dieser larvalen Drüse und Entstehung des definitiven Organes fallen in die letzten Kopepoditstadien (s. S. X. c 64). Daß es sich in beiden Fällen um Drüsenbildungen mit der Funktion von



Nieren handelt, ist seit den Ausführungen GROBBENS (1880) wohl ohne Zweifel erwiesen.

Von den bei Jugendstadien wie bei reifen Exemplaren freilebender mariner Kopepoden an verschiedenen Stellen des Körpers und seiner Anhänge nachzuweisenden, oberflächlich mündenden Hautdrüsen, die einzeln oder in Gruppen vereinigt auftreten und deren besondere Bedeutung oft nicht erkannt werden kann (z. B. an den Thoraxseiten von *Temora longicornis*, an der Furkalbasis von *Centropages typicus* u. a.) seien hier nur diejenigen hervorgehoben, die als Leuchtorgane in Betracht kommen. Nach GIESBRECHT (1895), KIERNIK (1908) und G. O. SARS (1911) leuchten aus der hier zu behandelnden Kopepodenfauna die Formen *Metridia lucens* und *longa*, *Chiridius obtusifrons*, *Euchaeta* sp. (?norvegica) der *Calanoida* und *Paravestwoodia minuta* (Claus) der *Harpacticoida*, aus anderen Meeresgebieten sind diesbezüglich Arten der Gattungen *Pleuromamma*, *Lucicutia*, *Heterorhabdus*, *Oncaea* und ?*Corycaeus* bekannt. Die Unterscheidung zwischen gewöhnlichen Hautdrüsen und Leuchtdrüsen scheint nach den Beobachtungen GIESBRECHTs oft nur in der Färbung zu liegen; letztere wenigstens sind bei einigen Formen durch ein grüngelbes Kolorit gekennzeichnet. (Der bei allen Arten des Genus *Pleuromamma* vorhandene thorakale Pigmentknopf ist nach GIESBRECHT eine Drüse rätselhafter Funktion, jedoch sicher kein Leuchtorgan.) Die Lichtwirkung kommt beim Austritt des Sekretes durch Kontakt desselben mit dem umgebenden Wasser zustande, die Entleerung kann auf Reiz stoßartig erfolgen\*).

Wie aus den Abbildungen (Fig. 6 D) ersichtlich, läßt das zentrale Nervensystem der freilebenden Kopepoden den bekannten „Strickleiter“-Typus kaum mehr erkennen. Das oberhalb, bzw. vor dem Ösophagusrohr gelagerte Gehirn erscheint durch zwei breite Schlundkonnektive mit dem Bauchmark verbunden, welch letzteres entweder als gestreckter, mit segmentalen Ganglienknottenbildungen versehener Strang bis in die Basalpartie des Abdomens reichen kann oder durch Verschmelzung zu einer einheitlichen Masse stark verkürzt, nur den vorderen Körperabschnitt einnimmt; es endet in einen gabelig gespaltenen Nervenaden. Vom Gehirn werden das Frontalorgan, das Auge und die Muskulatur der 1. Antenne mit Nerven versorgt, die 2. Antenne vom Schlundkonnektiv, alle übrigen Gliedmaßen vom Bauchmark.

Unter den spezifischen Sinnesorganen kommt dem an einigen Formen beobachteten Frontalorgan\*\*), das am Stirnrande, bzw. am Rostrum in Form von zwei minutiösen Spitzen hervortritt, eine bisher nicht erkannte Funktion zu. Für die Rezeption chemischer Reize werden allgemein die vornehmlich auf den 1. Antennen, aber auch auf Mundgliedmaßen sitzenden Sinneskolben oder Ästhetasken in Anspruch genommen, deren Gestalt und Länge mehrfachen Modifikationen unter-

\*) So sagt G. O. SARS (1903) z. B. über *Metridia longa* folgendes: „When disturbed, it sends out from its body a bright flash of a bluish colour. This flash is so intense, that even by full day-light it can easily be seen.“

\*\*) Es handelt sich hier um das nach LEDER (1914) vermutlich bei allen Kopepoden vorkommende mediane Frontalorgan, nicht um die sog. CLAUSschen Organe (bisher nur von *Eucalanus* bekannt!).



worfen (Fig. 7 B) und auch je nach dem Geschlecht verschieden ist. Von den gewöhnlichen Sinnesborsten (= Tastborsten) unterscheiden sich die Ästhetasken durch ihre zarte, durchlässige Kutikula. Während das bei den fossilen Archikopepoden vorhandene paarige Seitenauge (Komplexauge) den rezenten Kopepoden vollständig mangelt, nachweisbare Spuren desselben jedoch noch in ihrer Entwicklungsgeschichte durch die Untersuchungsergebnisse GROBBENS (vgl. S. X. c 63) bekannt geworden sind, findet sich das bereits den Larvenstadien eigene Medianauge als charakteristisches Lichtsinnesorgan vor. In seinem ursprünglichen und typischen Bauplan besteht es aus drei dicht aneinanderliegenden, zwei seitlich gerichteten und einem nach unten, bzw. vorn gekehrten Teilauge (Becheraugen), wie es z. B. für *Eucalanus elongatus* nachgewiesen wurde (Fig. 6 B). Als Abweichungen davon kommen gelegentlich eine Vermehrung der Zahl der Einzelbecher (z. B. bei *Harpacticoida*), ein Schwund des ventralen Bechers oder ein Auseinanderrücken der drei ursprünglich vereinigten Augenbecher (z. B. *Anomalocera*, *Labidocera* und andere *Pontellidae*) in Betracht, wobei im letzten Falle außergewöhnliche Kutikularlinsenbildungen dazukommen. Nach LEDER (1914) setzt sich bei *Pontella* das Ventralauge aus Linse, 6 Retinazellen, Tapetum und Pigmentbecher zusammen, während jedes Dorsalauge aus einer Linse und 4 in gemeinsamer Hülle befindlichen Pigmentbechern besteht, deren morphologischer Bau in bezug auf Anordnung, Anzahl und Struktur der Sehzellen jedoch ungleichwertig erscheint, so daß von LEDER zwei Teilaugentypen, Phaosomenaugen und Rhabdomaugen, unterschieden werden; nur der erstgenannte Teilaugentypus soll nach LEDER dem Medianauge von *Eucalanus* entsprechen. Beispiele für eine Rückbildung des Sehorganes liefern z. B. *Heterorhabdus norvegicus* (Boek) und *Ameiropsis brevicornis* G. O. Sars; vollständig blinde Formen sind im Gebiete durch eine Reihe von *Harpacticoida* vertreten, die vornehmlich im schlammigen Boden leben, so z. B. *Amphiascus typhlops* G. O. Sars, *Parameira parva* (Boek) und *Stenocopia longicaudata* (T. Scott).

Geschlechtsorgane. — Die Kopepoden sind getrennten Geschlechtes; der bei den freilebenden Formen meistens unpaare Eierstock des ♀ und der bei diesen stets unpaarige Hoden des ♂ liegen oberhalb des Darmrohres im vorderen Körperabschnitt. Das Ovarium, welches einfache (*Calanoida*), mehrfache und verästelte (*Cyclopoida* und *Harpacticoida*) Divertikel besitzen kann, gabelt sich vorn in zwei nach hinten umbiegende Ovidukte, die den Körper zu jeder Seite bis in das 1. Abdominalsegment durchziehen und hier entweder ventral, einander genähert oder auch in gemeinsamen Spalt (GIESBRECHTLANG 1913), oder seitlich münden. Auch die Ovidukte zeigen oft Divertikelbildungen. Die Eier werden einzeln abgelegt (*Calanoida* part.), in einem einzigen Säckchen (*Calanoida* part., *Harpacticoida* part.) oder in zwei Säckchen (*Cyclopoida*, *Harpacticoida* part.) am Abdomen angeheftet und bis zum Ausschlüpfen der Larven mitgetragen; der Klebstoff wird von Drüsen aus dem Endteil der Ovidukte geliefert. Die meisten *Calanoida*, die *Cyclopoida* und *Harpacticoida* besitzen außer den genannten Eileitermündungen entweder eine ventrale, mediane Be-



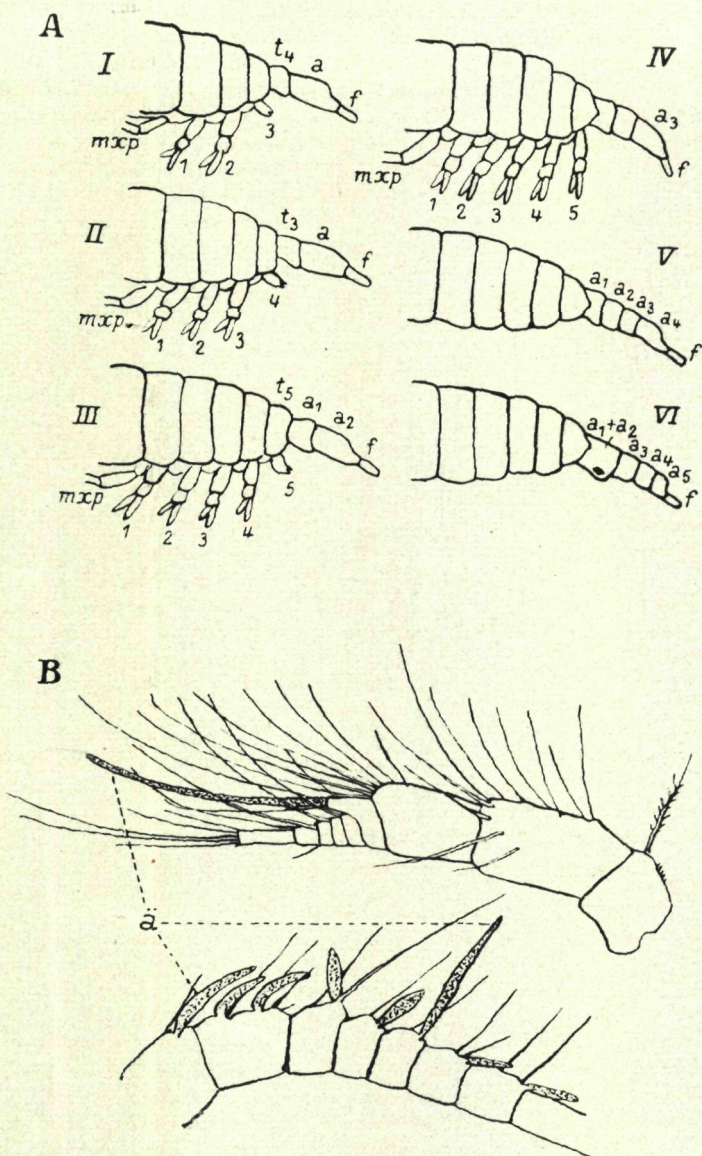


Fig. 7.

A Schematische Darstellung der Körpergliederung der 6 Kopepoditstadien.

Nach GIESBRECHT in LANG 1913 (vergl. S. X. c 65).

B Erste Antenne von *Psamathe longicauda*, Weibchen; nach Sars 1911. Darunter die proximalen Glieder der ersten Antenne von *Euchaeta*, Männchen;  $\bar{a}$  Ästhetasken. Nach CLAUS 1863.



gattungsgrube (einige *Calanoida*) oder in der Mehrzahl der Fälle eine Begattungsöffnung, die in ein einfaches oder doppeltes Receptaculum seminis führt, von wo jederseits ein Verbindungskanal zur Ausmündungsstelle des Oviduktes zieht (nur bei *Pleuromamma* sind diese Verbindungskanäle zu einem einzigen vereinigt). Das Vas deferens der ♂, bei den *Calanoida* und einigen *Harpacticoida* bloß einseitig (meistens links!) vorhanden, mündet ebenfalls im 1. Abdominalsegment, und zwar einseitig lateral oder ventral oder beiderseitig ventral unter einer Genitalklappe. Am Verlaufe des Vas deferens sind drei Abschnitte erkennbar: ein vorderster dünner, häufig eine Schleife bildender Teil, ein dicker

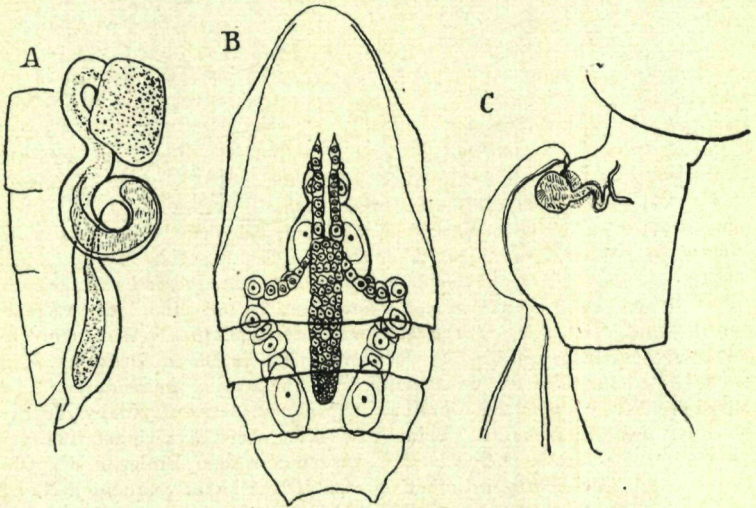


Fig. 8.

A *Eucalanus*, Männchen: Gonade von der Dorsalseite. — Nach CLAUS 1863.  
 B *Paracalanus parvus*, Weibchen: Gonade von der Dorsalseite. — Nach CANU 1892.  
 C *Acartia longiremis*, Weibchen: Genitalsegment mit angeklebter Spermatophore von der Seite. — Nach GRUBER 1879.

Mittelteil, welcher die Hülle und den Austreibestoff für die Spermatophoren (Spermatophorenanlage) produziert, und eine letzte taschenartige Partie, in der die fertige Spermatophore bis zur Begattung lagert (Spermatophorentasche). Zur Darstellung der Geschlechtsorgane wurden drei Formen des Gebietes ausgewählt und abgebildet (Fig. 8 A, B, C). Kopulation s. S. X. c 56.

**Präparation** Ehe man zur Konservierung schreitet, empfiehlt es sich zunächst, das Kopepodenmaterial tunlichst frisch, d. h. lebend zu beobachten, ein Verfahren, das mancherlei Aufschlüsse geben kann, die einmal abgetötete Exemplare nur unsicher oder gar nicht mehr zulassen; schriftliche Aufzeichnungen und gleichzeitig angefertigte Skizzen dazu werden sich später häufig als äußerst vorteilhaft erweisen. Die Benutzung einer Binokularlupe ist sowohl für gewisse Untersuchungen an lebenden Tieren (z. B. Bewegungsweise, Gliedmaßenhaltung, Herz-



funktion, Lebendfärbung usw.) als auch zur Isolierung und Trennung der Spezies aus einer konservierten Fangprobe sehr zweckdienlich. Zur Konservierung des Kopepodenmaterials, das nicht nur durch das Planktonnetz, sondern auch durch das Auswaschen von Algen und Tangen der Litoralzone gewonnen werden kann, wird am besten Formalin (Formol, Formaldehyd) verwendet, indem man auf etwa 40 ccm einer mit dem Wasser des betreffenden Fundortes und mit dem Materiale angefüllten Probe 8 bis 10 Tropfen der nicht verdünnten Konservierungsflüssigkeit (40%) aus einem Tropffläschchen zusetzt und nach Verschuß der Probe gut durchschüttelt. Derartig behandelte Proben, die sich sehr gut viele Monate halten, besitzen den Vorteil, daß die Einzelobjekte, auf dem Objektträger isoliert, durch Zusatz von reinem Wasser keiner Molekularbewegung unterworfen sind und nicht schrumpfen. Zur Dauerkonservierung auf mehrere Jahre ist eine Überführung des Materiales aus dem Formalin in etwa 70%igen Alkohol dringend anzuraten, da das Formalin schließlich die zarten Gelenkhäute angreift (erweicht) und sich außerdem nach längerer Zeit zersetzt. Bei der Anfertigung eines Dauerpräparates werden dem unter dem Deckglase in reinem Wasser befindlichen Toto- oder Teilobjekt (z. B. Gliedmaße) 1 bis 2 Tropfen Glycerin seitlich zugesetzt, worauf nach mehreren Stunden (am bequemsten und besten am folgenden Tage) die Überführung des Präparates auf einen zweiten, mit einer entsprechenden Portion erwärmter, karbolisierter Glyzeringelatine versehenen Objektträger erfolgen kann. Das vorsichtig darübergelegte Deckglas wird nach Erstarrung des Präparates mit Kanadabalsam umrandet und ist auf diese Weise unbegrenzt haltbar, wie ich aus eigener, 20jähriger Erprobung bestätigen kann. Beim Erwärmen der Glyzeringelatine gegebenenfalls auftretende Luftblasen werden vor dem Einlegen des Objektes durch Berührung mit einer in absoluten Alkohol getauchten Nadel entfernt. Bezüglich der verschiedenen Färbungsmethoden muß hier auf die bekannten Spezialwerke über mikroskopische Technik verwiesen werden.

**Systematik** Die freilebenden Kopepoden (*Copepoda non parasitica*) sind im Gebiete der Nord- und Ostsee in den drei von G. O. Sars (1903 bis 1921) als *Calanoida*, *Cyclopoida* und *Harpacticoida* bezeichneten Unterordnungen vertreten; diese unterscheiden sich voneinander in folgenden Merkmalen:

#### I. *Calanoida* (Typ: Genus *Calanus*).

Kopf und Thorax breiter als das Abdomen; 4. und 5. Thoraxsegment in enger Verbindung, oft auch mitsammen verschmolzen; Abdomen gegen den übrigen Körper deutlich und stark beweglich abgesetzt; 2. Antenne stets 2-ästig; 5. Thoraxbein des ♂ verschieden von dem des ♀, stets ein Greiforgan zur Übertragung der Spermatophoren; Herz vorhanden, in der Grenze zwischen dem 1. und 2. Thoraxsegment gelegen; männliche Geschlechtsorgane asymmetrisch, Vas deferens einseitig (meist links) gelagert, Genitalöffnung am 1. Abdominalsegment (meist links) einseitig; Genitalöffnungen des ♀ ventral am 1. Abdo-



minalsegment; Eiersäcke, wenn vorhanden, stets in der Einzahl, ventral angeheftet.

## II. *Cyclopoida* (Typ: Genus *Oithona*).

Kopf und Thorax breiter als das Abdomen; 4. und 5. Thoraxsegment in loser Verbindung, das 5. in nächste Beziehung zum 1. Abdominalsegment gebracht; 2. Antenne gewöhnlich 1-ästig (Exopodit fehlt); 5. Thoraxbein des ♂ gleich dem des ♀, stets klein und einfach gebaut; Herz nicht vorhanden; Eiersäcke immer doppelt (mit einziger Ausnahme bei dem hier nicht zu behandelnden Genus *Corycaeus*) und lateral angeheftet.

## III. *Harpacticoida* (Typ: Genus *Harpacticus*).

Kopf, Thorax und Abdomen in der Regel ohne besonders hervortretende Abgrenzung aneinandergereiht; 4. und 5. Thoraxsegment untereinander beweglich verbunden; 2. Antenne stets 2-ästig; 5. Thoraxfuß den vorhergehenden nicht ähnlich, gewöhnlich lamellös; Herz (mit Ausnahme von *Misophria*) nicht vorhanden; Genitalorgane des ♂ stets symmetrisch ausgebildet; meist 1 Eiersack (ventral), selten 2 Eiersäcke (ebenfalls ventral) angeheftet.

\*

## I. *Copepoda Calanoida*.

Nach GIESBRECHT (1892) und G. O. SARS (1903) können innerhalb dieser Unterordnung 3 Sektionen je nach der Beschaffenheit der 1. Antennen unterschieden werden; bei den *Amphascandria* sind die männlichen 1. Antennen beiderseits gleich gebaut, von jenen der ♀ jedoch etwas abweichend, bei den *Isokerandria* dagegen besteht diesbezüglich kein Unterschied, da diese Organe bei ♂ und ♀ übereinstimmen; die Sektion der *Heterarthrandria* ist dadurch charakterisiert, daß die 1. Antenne des ♂ rechts und links nicht von gleichem Bau erscheint, sondern auf einer Seite als Greiforgan (genikulierende Greifantenne) entwickelt ist. In jüngster Zeit wurde diese Gruppierung allerdings durch den Fund einer Form in Frage gestellt, die den unzweifelhaften Typus einer *Amphascandria*-Art aufweist, jedoch im männlichen Geschlecht eine Greifantenne vom *Heterarthrandria*-Bau besitzt; es ist das Genus *Bathycalanus* G. O. Sars (1905, bzw. 1925).

Im Bereiche der Nord- und Ostsee sind *Calanoida* aus folgenden Familien vertreten: *Calanidae*, *Eucalanidae*, *Paracalanidae*, *Pseudocalanidae*, *Aetideidae*, *Euchaetidae*, *Phaënnidae*, *Scolicithricidae*, *Diaixidae*, *Stephidae*, *Tarybidae*, *Pseudocyclopiidae*, *Platycopiidae*, *Centropagidae*, (*Diaptomidae*), *Temoridae*, *Metridiidae*, *Heterorhabdidae*, *Arietellidae*, *Pseudocyclopidae*\*, *Candaciidae*, *Pontellidae*, *Parapontellidae* und *Acartiidae*.

## II. *Copepoda Cyclopoida*.

Die hier in Betracht kommende 1. Sektion der *Gnathostoma* ist gegenüber den 2 anderen Sektionen, *Siphonostoma* und *Pocillostoma*, durch den Besitz von kauenden Mundwerkzeugen ausgezeichnet.

\*) Bedauerlicherweise ist dieser Familienname der Bezeichnung einer anderen Familie (*Pseudocyclopiidae*!) zum verwechseln ähnlich.



### III. *Copepoda Harpacticoida*.

Folgende Familien gehören den *Harpacticoida-Achirota* an: *Misophridae*, *Longipediidae*, *Cerviniidae*, *Ectinosomidae*; den *Harpacticoida-Chirognatha* dagegen die Familien: *Harpacticidae*, *Peltidiidae*, *Tegastidae*, *Porcellidiidae*, *Idyidae*, *Thalestridae*, *Diosaccidae*, *Canthocamptidae*, *Laophontidae*, *Cletodidae*, *Anchorabolidae*, *Cylindropsyllidae*, *Tachidiidae*.

✻

1) Enpodit des 3. und 4. Beines 2-gliedrig . . . . .	2.
— Enpodit des 3. und 4. Beines 3-gliedrig . . . . .	10.
2) Enpodit des 1. Beines 1-gliedrig . . . . . <i>Eurytemora</i> (s. S. X. c 35).	
— Enpodit des 1. Beines 2-gliedrig . . . . .	3.
— Enpodit des 1. Beines 3-gliedrig . . . . .	8.
3) Kopf mit 1 Paar Kutikularlinsen . . . . . <i>Labidocera</i> (s. S. X. c 35).	
— Kopf ohne dorsale Augenlinsen . . . . .	4.
4) Enpodit des 5. Beines gegliedert . . . . . <i>Centropages</i> (s. S. X. c 34).	
— Enpodit des 5. Beines 1-gliedrig oder fehlend . . . . .	5.
5) Maxilliped länger als die 2. Maxille; Furka lang und schmal <i>Temora</i> (s. S. X. c 37).	
— Maxilliped kürzer als die 2. Maxille; Furka kurz . . . . .	6.
6) 1. Glied des Maxillipeden mit wenigen, kurzen Borsten <i>Candacia</i> (s. S. X. c 34).	
— 1. Glied des Maxillipeden mit langen, bestachelten Borsten . . . . .	7.
7) Letztes Thoraxsegment des ♀ flügel förmig verbreitert; Greifantenne des ♂ mit breitgeschwollenem Mittelglied <i>Paracartia</i> (s. S. X. c 36).	
— Letztes Thoraxsegment des ♀ abgerundet, zuweilen mit Dörnchen; Greifantenne des ♂ mit nur schwach verdicktem Mittelglied <i>Acartia</i> (s. S. X. c 33).	
8) Kopf ohne dorsale Kutikularlinsen und ohne Seitenrandhaken <i>Parapontella</i> (s. S. X. c 36).	
— Kopf mit 1 oder 2 Paar Kutikularlinsen und beiderseits mit einem Randhaken . . . . .	9.



- 9) Kopf mit 2 Paar Augenlinsen . . . *Anomalocera* (s. S. X. c 33).
- 10) Enpodit des 1. Beines 1-gliedrig . . . . . 11.  
 — Enpodit des 1. Beines 2-gliedrig . . . . . 60.  
 — Enpodit des 1. Beines 3-gliedrig . . . . . 63.
- 11) Enpodit des 2. Beines 1-gliedrig . . . . . 12.  
 — Enpodit des 2. Beines 2-gliedrig . . . . . 22.
- 12) Vorderkopf mit medianem Kopfstachel . . . *Gaëtanus* (s. S. X. c 35).  
 — Vorderkopf ohne solchen Stachel . . . . . 13.
- 13) 5. Bein fehlt . . . . . 14.  
 — 5. Bein asymmetrisch . . . . . 18.
- 14) 5. Thoraxsegment beiderseits in einen spitzen Fortsatz verlängert . . . . . 15.  
 — 5. Thoraxsegment abgerundet oder in stumpfe Zipfel endigend  
*Euchaeta*-♀ (s. S. X. c 35).
- 15) Exopodit des 1. Beines mit 3 Außenranddornen . . . . . 16.  
 — Exopodit des 1. Beines mit 2 Außenranddornen . . . . . 17.
- 16) Rostrum klein, 2-spitzig . . . . . *Bradyidius*-♀ (s. S. X. c 33).  
 — Rostrum fehlend . . . . . *Chiridius*-♀ (s. S. X. c 34).
- 17) Rostrum groß, in zwei dicke Zinken ausgehend  
*Actideus*-♀ (s. S. X. c 33).  
 — Rostrum klein, 1-spitzig . . . . . *Gaidius*-♀ (s. S. X. c 35).
- 18) 5. Bein beiderseits ohne Enpoditen . . . . . 19.  
 — 5. Bein mit Enpoditen . . . . . 20.
- 19) Exopodit des 1. Beines mit 2 Außenrandborsten; 5. Bein einseitig fehlend . . . . . *Actideus*-♂ (s. S. X. c 33).  
 — Exopodit des 1. Beines mit 3 Außenrandborsten; 5. Bein beiderseits vorhanden . . . . . *Chiridius*-♂ (s. S. X. c 34).
- 20) Exopodit des linken 5. Beines distal mit Zangenapparat  
*Euchaeta*-♂ (s. S. X. c 35).  
 — 5. Bein ohne Zangenapparat . . . . . 21.
- 21) Rostrum 1-spitzig; Exopodit des 1. Beines mit 2 Außenrandborsten  
*Gaidius*-♂ (s. S. X. c 35).  
 — Rostrum 2-spitzig; Exopodit des 1. Beines mit 3 Außenrandborsten  
*Bradyidius*-♂ (s. S. X. c 33).
- 22) 1. Antenne kurz, den Hinterrand des 1. Rumpfsegmentes nicht erreichend, mit sehr großem 1. Glied . . . . . 22a.  
 — 1. Antenne den Hinterrand des 1. Rumpfsegmentes überragend . . . . . 23.
- 22a) 4. und 5. Thoraxsegment verschmolzen  
*Pseudocyclopia* (s. S. X. c 36).  
 — 4. und 5. Thoraxsegment voneinander scharf getrennt  
*Platycopia* (s. S. X. c 36).
- 23) Flächen der Äste des 2. bis 4. Beines mit größeren Stacheln und Dörnchen . . . . . 24.



- Flächen der Äste des 2. bis 4. Beines ohne Stacheln und Dörnchen . . . . . 33.
- 24) Vorderrumpf breit bis kugelig . . . . . *Phaëna* (s. S. X. c 36).
- Vorderrumpf gestreckt ellipsoidisch . . . . . 25.
- 25) 5. Bein fehlt . . . . . 26.
- 5. Bein vorhanden (bisweilen winzig) . . . . . 28.
- 26) Endglied des Exopoditen des 2. bis 4. Beines mit 5 Innenrandborsten  
*Spinocalanus*-♀ (s. S. X. c 37).
- Endglied des Exopoditen des 2. bis 4. Beines mit 4 Innenrandborsten . . . . . 27.
- 27) Rostrum einfach, ohne Fäden . . . . . *Diaixis*-♀ (s. S. X. c 34).
- Rostrum klein, 2-spitzig . . . . . *Bradyidius*-♀ (s. S. X. c 33).
- 28) Abdomen 5-gliedrig, oft mit sehr kurzem Analsegment; 5. Bein asymmetrisch, beiderseits 1- oder 2-ästig und meistens langgestreckt . . . . . 29.
- Abdomen 4-gliedrig, zuweilen mit sehr kurzem und verdecktem Analsegment; 5. Bein symmetrisch (wenn asymmetrisch, dann winzig), beiderseits 1-ästig, 1- bis 3-gliedrig . . . . . 31.
- 29) Endglied des Exopoditen des 2. bis 4. Beines mit 5 Innenrandborsten . . . . . *Spinocalanus*-♂ (s. S. X. c 37).
- Endglied des Exopoditen des 2. bis 4. Beines mit 4 Innenrandborsten . . . . . 30.
- 30) 5. Bein rechts fehlend oder vorhanden, 1-ästig, 5-gliedrig mit schmalen Gliedern . . . . . *Xanthocalanus*-♂ (s. S. X. c 37).
- 5. Bein links 2-, rechts 1-ästig *Scolecithricella*-♂ (s. S. X. c 37).
- 5. Bein beiderseits 2-ästig . . . . . *Amalophora*-♂ (s. S. X. c 33).
- 5. Bein groß, beiderseits 1-ästig, mit sehr unregelmäßigen Gliedern und mehreren Auswüchsen . . . . . *Diaixis*-♂ (s. S. X. c 34).
- 31) 5. Bein 1-gliedrig . . . . . *Scolecithricella*-♀ (s. S. X. c 37).
- 5. Bein 2- bis 3-gliedrig . . . . . 32.
- 32) 5. Bein 2-gliedrig . . . . . *Amalophora*-♀ (s. S. X. c 33).
- 5. Bein 3-gliedrig . . . . . *Xanthocalanus*-♀ (s. S. X. c 37).
- 33) Basipodit und Exopodit am 2. und 3. Bein breiter als am 4. Bein, 2. Glied des Basipoditen mit Zacken am distalen Rande  
*Clausocalanus* (s. S. X. c 34).
- 2. und 3. Bein ohne diese Unterschiede vom 4. Bein . . . . . 34.
- 34) 5. Bein symmetrisch oder fehlend . . . . . 35.
- 5. Bein asymmetrisch . . . . . 47.
- 35) 5. Bein vorhanden . . . . . 36.
- 5. Bein fehlt (nur bei *Pseudocalanus* manchmal winzig vorhanden) . . . . . 39.
- 36) 5. Bein mit klauenförmigem oder schmalem, fingerförmigem Endglied . . . . . 37.
- 5. Bein anders geformt . . . . . *Tharybis*-♀ (s. S. X. c 37).
- 37) 5. Bein gedrunken, mit breitem Basalglied und schmalem, fingerförmigem Endglied . . . . . *Pseudophaëna*-♀ (s. S. X. c 37).



- 5. Bein anders geformt . . . . . 38.
- 38) 5. Bein symmetrisch, oder wenn asymmetrisch, die beiden Beine fast gleich lang . . . . . *Stephos*-♀ (s. S. X. c 37).
- 5. Bein links merklich länger als rechts  
*Parastephos*-♀ (s. S. X. c 36).
- 39) Vorderkopf mit dorsalem Medianstachel *Gaëtanus*-♀ (s. S. X. c 35).
- Vorderkopf ohne solchen Stachel . . . . . 40.
- 40) 5. Thoraxsegment abgerundet . . . . . 41.
- 5. Thoraxsegment beiderseits in einen spitzen Fortsatz verlängert oder mit einer Zacke . . . . . 42.
- 41) 1. Glied des Exopoditen des 1. Beines ohne Außenranddorn; Enpodit des 1. Beines mit 4 Borsten . . . *Microcalanus*-♀ (s. S. X. c 36).
- 1. Glied des Exopoditen des 1. Beines mit Außenranddorn; Enpodit des 1. Beines mit 5 Borsten . . . *Pseudocalanus*-♀ (s. S. X. c 36).
- 42) Rostrum 2-spitzig . . . . . 43.
- Rostrum 1-spitzig oder fehlend . . . . . 44.
- 43) Exopodit des 1. Beines mit 2 Außenranddornen  
*Aetideus*-♀ (s. S. X. c 33).
- Exopodit des 1. Beines mit 3 Außenranddornen  
*Bradyidius*-♀ (s. S. X. c 33).
- 44) Exopodit der 2. Antenne länger als der Enpodit . . . . . 45.
- Exopodit der 2. Antenne  $\frac{1}{2}$  so lang wie der Enpodit  
*Bryaxis*-♀ (s. S. X. c 34).
- 45) Exopodit des 1. Beines mit 3 Außenranddornen . . . . . 46.
- Exopodit des 1. Beines mit 2 Außenranddornen  
*Gaidius*-♀ (s. S. X. c 35).
- 46) Enpodit der 2. Maxille mit wurmförmigen Schläuchen; 5. Thoraxsegment mit Zacke oder mit kleiner, aufwärts gebogener Spitze  
*Diaixis*-♀ (s. S. X. c 34).
- 2. Maxille nur mit Borsten; 5. Thoraxsegment mit nach hinten gerichtetem, spitzem Fortsatz . . . *Chiridius*-♀ (s. S. X. c 34).
- 47) 5. Bein links auffallend länger als rechts  
*Parastephos*-♀ (s. S. X. c 36).
- 5. Bein beiderseits gleich lang oder nur minimal verschieden lang  
*Stephos*-♀ (s. S. X. c 37).
- 5. Bein als männliches Greiforgan entwickelt . . . . . 48.
- 48) 5. Bein sehr groß und von kompliziertem Bau; Glieder unregelmäßig geformt und z. T. stark verbreitert, mit mehreren Auswüchsen und Anhängen, aber ohne Enpoditen . . . . . 49.
- 5. Bein anders geformt; Glieder meist alle schmal; 1 oder 2 Enpoditen vorhanden oder gänzlich fehlend . . . . . 51.
- 49) 1. Glied des Exopoditen des 1. Beines mit langem, dünnem Randdorn . . . . . *Diaixis*-♂ (s. S. X. c 34).
- 1. Glied des Exopoditen des 1. Beines ohne Randdorn . . . . . 50.
- 50) Vorletztes Glied des linken 5. Beines zylindrisch, sein Endglied löffelförmig, ohne Anhänge . . . *Parastephos*-♂ (s. S. X. c 36).



- Vorletztes Glied des linken 5. Beines verbreitert, sein Endglied mit 2 bis vielen Anhängen . . . . . *Stephos*-♂ (s. S. X. c 37).
- 51) 5. Bein beiderseits ohne Enpoditen oder einerseits 1-ästig, andererseits fehlend . . . . . 52.
- 5. Bein einer- oder beiderseits mit  $\pm$  verkümmerten Enpoditen 57.
- 52) 2. Maxille mit z. T. sensorischen Anhängen mit Pinselspitzen  
*Pseudophaëna*-♂ (s. S. X. c 37).
- 2. Maxille nur mit Borsten bewehrt . . . . . 53.
- 53) Exopodit des 1. Beines mit 2 Außenrandborsten . . . . . 54.
- Exopodit des 1. Beines mit 3 Außenrandborsten . . . . . 55.
- 54) 5. Bein links 5-gliedrig, rechts fehlend *Actideus*-♂ (s. S. X. c 33).
- 5. Bein beiderseits vorhanden . *Microcalanus*-♂ (s. S. X. c 36).
- 55) Rostrum fehlend . . . . . *Chiridius*-♂ (s. S. X. c 34).
- Rostrum vorhanden . . . . . 56.
- 56) Rechtes 5. Bein weniger als halb so lang wie das linke oder fehlend  
*Bradydium*-♂ (s. S. X. c 33).
- Rechtes 5. Bein ungefähr so lang wie das linke, mit nadelförmigem Endglied . . . . . *Pseudocalanus*-♂ (s. S. X. c 36).
- 57) Rechtes 5. Bein mit 3-gliedrigem Exopoditen und fast doppelt so langem, stilettförmigem Enpoditen; linkes Bein ohne Enpoditen  
*Tharybis*-♂ (s. S. X. c 37).
- 5. Bein beiderseits mit einem Enpoditen, der bisweilen stark verkümmert ist . . . . . 58.
- 58) Vorderkopf mit dorsalem Medianstachel *Gaëtanus*-♂ (s. S. X. c 35).
- Vorderkopf ohne solchen Stachel . . . . . 59.
- 59) Rostrum 1-spitzig; Exopodit des 1. Beines mit 2 Außenrandborsten  
*Gaidius*-♂ (s. S. X. c 35).
- Rostrum 2-spitzig; Exopodit des 1. Beines mit 3 Außenrandborsten  
*Bradydium*-♂ (s. S. X. c 33).
- 60) Furka lang und schmal, wenigstens 6 mal so lang wie breit  
*Temora* (s. S. X. c 37).
- Furka höchstens 3 mal so lang wie breit . . . . . 61.
- 61) Mittelglied des Enpoditen des 3. und 4. Beines mit 1, sein Endglied mit 5 Borsten . . . . . 62.
- Mittelglied des Enpoditen des 3. und 4. Beines mit 2, sein Endglied mit 7 Borsten . . . . . *Paracalanus* (s. S. X. c 36).
- 62) Exopodit des 1. Beines 3-gliedrig; 5. Bein beim ♀ fehlend, beim ♂ beiderseits ohne Enpoditen . . . . . *Eucalanus* (s. S. X. c 34).
- Exopodit des 1. Beines 2-gliedrig; 5. Bein beim ♀ beiderseits 3-gliedrig, beim ♂ links mit Enpoditen *Rhincalanus* (s. S. X. c 37).
- 63) Am 1. Thoraxsegment in der antero-lateralen Ecke, rechts oder links, ein dunkelbrauner Knopf . *Pleuromamma* (s. S. X. c 36).
- Dieser Knopf fehlt . . . . . 64.
- 64) 1. Glied des Enpoditen des 2. Beines am Innenrande mit proximalwärts gekrümmten Häkchen . . . . . *Metridia* (s. S. X. c 35).
- Dieses Glied wie an den übrigen Beinen gebaut . . . . . 65.



- 65) Letztes Glied des Exopoditen des 3. und 4. Beines mit 2 Außenranddornen, von denen der distale am Randende sitzt, und 1 Enddorn . . . . . 66.  
 — Letztes Glied des Exopoditen des 3. und 4. Beines mit 3 (selten verkümmerten) Außenranddornen und 1 Enddorn . . . . . 67.
- 66) Enddorn am Exopoditen des 3. und 4. Beines mit breitem, glattrandigem Saum; Furka höchstens 2-mal so lang wie breit  
*Calanus* (s. S. X. c 34).  
 — Enddorn am Exopoditen des 3. und 4. Beines scharf gezähnt; Furka mehr als 5-mal so lang wie breit  
*Limnocalanus* (s. S. X. c 35).
- 67) 1. Antenne reicht höchstens bis zum Hinterrande des Kopfes  
*Pseudocyclops* (s. S. X. c 37).  
 — 1. Antenne (jedenfalls die linke!) reicht wenigstens bis gegen den Hinterrand des Vorderrumpfes . . . . . 68.
- 68) Keine der beiden 1. Antennen zu einem genikulierenden Greifapparat umgewandelt . . . . . 69.  
 — Eine der beiden 1. Antennen zu einem, bisweilen undeutlichen, Greifapparat umgewandelt . . . . . 71.
- 69) Exopodit und Enpodit des 5. Beines 3-gliedrig . . . . . 70.  
 — Exopodit des 5. Beines 3-gliedrig, Enpodit 1-gliedrig  
*Isias*-♀ (s. S. X. c 35).  
 — 5. Bein 1-ästig . . . . . *Scottula*-♀ (s. S. X. c 37).
- 70) Mittelglied des Exopoditen des 5. Beines mit Dornfortsatz am Innenrande . . . . . *Centropages*-♀ (s. S. X. c 34).  
 — Dieses mit pfriem- oder säbelförmiger (oder rudimentärer) Borste am Innenrande . . . . . *Heterorhabdus*-♀ (s. S. X. c 35).
- 71) Greifantenne rechts . . . . . 72.  
 — Greifantenne links . . . . . 73.
- 72) Beide Enpoditen des 5. Beines 3-gliedrig, mit Fiederborsten  
*Centropages*-♂ (s. S. X. c 34).  
 — Diese rudimentär, ohne Fiederborsten . . . *Isias*-♂ (s. S. X. c 35).
- 73) Beide Exopoditen und Enpoditen des 5. Beines 3-gliedrig  
*Heterorhabdus*-♂ (s. S. X. c 35).  
 — Beide Exopoditen des 5. Beines 3-gliedrig, die Enpoditen jedoch beiderseits fehlend . . . . . *Scottula*-♂ (s. S. X. c 37).

#### B. Bestimmungsschlüssel der *Cyclopoida*- *Gnathostoma* (nach PESTA).

- 1) 5. Bein rudimentär, bis auf Borsten reduziert  
*Oithona* (s. S. X. c 39).  
 — 5. Bein 1-gliedrig . . . . . *Cyclopetta* (s. S. X. c 38).  
 — 5. Bein 2- bis 3-gliedrig . . . . . 2.
- 2) 1. Thoraxsegment mit dem Kopf verschmolzen . . . . . 3.  
 — 1. Thoraxsegment vom Kopf getrennt *Cyclopinella* (s. S. X. c 38).
- 3) 2. Antenne 4-gliedrig . . . . . 4.  
 — 2. Antenne 3-gliedrig . . . . . 5.



- 4) Endglied des Maxillipeden mit 2 Klauen *Euryte* (s. S. X. c 38).  
 — Endglied des Maxillipeden nur mit Borsten *Cyclopina* (s. S. X. c 38).  
 5) 5. Bein 3-gliedrig . . . . . *Pterinopsyllus* (s. S. X. c 39).  
 — 5. Bein 2-gliedrig . . . . . *Halicyclops* (s. S. X. c 38).

### C. Bestimmungsschlüssel der *Harpacticoida*.

Bei der großen Anzahl von oft einander sehr nahestehenden Formen dieser Kopepoden-Abteilung würde eine in der üblichen Form eines Schlüssels gegebene Tabelle ohne Abbildungen kaum eine sichere Gewähr für eine richtige Determination bieten und außerdem den Rahmen dieser Darstellung weit überschreiten. Es muß für den genannten Zweck daher hauptsächlich das Werk von G. O. SARS (1911, 1921) mit benutzt werden. Nach der Gliederung des Exopoditen des 4. Thoraxbeines können 4 Gruppen von Gattungen voneinander geschieden werden, die im folgenden zur Orientierung aufgezählt sind:

**A.** Innenast des 4. Beines rudimentär, auf wenige Dornen reduziert oder ganz fehlend. — Hierher gehören die Genera: *Eurycletodes* (partim!), *Huntemannia*, *Nannopus*, *Platyhelipus*.

**B.** Innenast des 4. Beines 1-gliedrig. — Genera: *Anoplosoma*, *Ceratonotus*, *Echinopsyllus*, *Evansia*, *Harrietella*, *Pontopolites*, *Itunella* (= *Paramoraria*).

**C.** Innenast des 4. Beines 2-gliedrig. — Genera: *Arthropsyllus*, *Asellopsis*, (*Canthocamptus*), *Cervinia*, *Cletodes*, *Cletomesochra*, *Cylindropsyllus*, *D'Arcythompsonia*, *Enhydrosoma*, *Eurycletodes* (partim!), *Hemimesochra*, *Laophonte*, *Laophontodes*, *Laophontopsis*, *Leptastacus*, *Leptomesochra* (partim!), *Malacopsyllus*, *Mesocletodes*, *Mesochra*, (*Moraria*), *Neobradia*, *Normanella*, *Paramesochra*, *Paratachidius*, *Pseudocletodes*, *Pseudolaophonte*, *Phyllopodopsyllus*, *Pteropsyllus*, *Rhizothrix*, *Steneliopsis*, *Stenocaris*, *Tetragoniceps*, *Wolterstorffia*.

**D.** Innenast des 4. Beines 3-gliedrig. — Hierher gehören die Mehrzahl der Genera: *Alteutha*, *Ameira*, *Ameiropsis*, *Amenophia*, *Amphiascus*, *Argestes*, *Aspidiscus*, *Bradya*, *Canuella*, *Cerviniopsis*, *Clytemnestra*, *Dactylopodella*, *Dactylopodopsis*, *Dactylopusia*, *Danielssenia*, *Diosaccus*, *Ectinosoma*, *Ectinosomella*, *Eucanuella*, *Euterpina*, *Fultonina*, *Halithalestris*, *Halophytophilus*, *Harpacticus*, *Idomene*, *Idomenella*, *Idyaea*, *Idyella*, *Leptomesochra* (partim!), *Longipedia*, *Machairopus*, *Microsetella*, *Microthalestris*, *Misophria*, *Nitocra*, *Parameira*, *Parastenhelia*, *Parategastes*, *Parathalestris*, *Parawestwoodia*, *Pellidium*, *Phyllocamptus*, *Phyllothalestris*, *Porcellidium*, *Psamathe*, *Psammis*, *Pseudameira*, *Pseudobradia*, *Pseudotachidius*, *Pseudothalestris*, *Robertsonia*, *Rhynchothalestris*, *Schizopera*, *Sigmatidium*, *Stenhelia*, *Stenocopia*, *Sunaristes*, *Tachidiella*, *Tachidiopsis*, *Tachidius*, *Tegastes*, *Thalestris*, *Tigriopus*, *Zaus*, *Zosime*.

Die an den deutschen Nordsee- und Ostseeküsten nachgewiesenen Genera der *Harpacticoida* können nach einer von E. GAGERN (1924) stammenden Tabelle, wie folgt, bestimmt werden:

- 1) Maxilleped ohne Greifklaue . . . . . 2.  
 — Maxilliped mit Greifklaue . . . . . 4.



- 2) Letztes Glied des Enpoditen des 2. Beines sehr lang  
*Longipedia* (s. S. X. c 47).  
 — Letztes Glied des Enpoditen des 2. Beines von normaler Länge 3.
- 3) Exopodit (Nebenast) der 2. Antenne 7-gliedrig  
*Canuella* (s. S. X. c 41).  
 — Exopodit der 2. Antenne 3-gliedrig *Ectinosoma* (s. S. X. c 43).  
 — Exopodit der 2. Antenne 1- oder 2-gliedrig  
*Sigmatidium* (s. S. X. c 51).
- 4) 1. Glied des Enpoditen des 1. Beines sehr langgestreckt, länger als die folgenden Glieder zusammen . . . . . 5.  
 — 1. Glied des Enpoditen des 1. Beines so lang oder kürzer als die folgenden Glieder zusammen . . . . . 24.  
 — Enpodit des 1. Beines nur 1-gliedrig . . . . . 33.
- 5) Exopodit des 1. Beines 1-gliedrig  
*Paravestwoodia* (= *Westwoodia*\*) (s. S. X. c 49).  
 — Exopodit des 1. Beines 2-gliedrig . . . . . 6.  
 — Exopodit des 1. Beines 3-gliedrig . . . . . 10.
- 6) Enpodit des 1. Beines 3-gliedrig . . . . . 7.  
 — Enpodit des 1. Beines 2-gliedrig . . . . . 8.
- 7) Apikalborsten beider Äste des 1. Beines klauenförmig gebogen  
*Harpacticus* (s. S. X. c 44).  
 — Apikalborsten beider Äste des 1. Beines kammförmig befiedert  
*Zaus goodsiri* (s. S. X. c 53).
- 8) Apikale Furkalborsten kürzer als die Furkaläste  
*Asellopsis* (s. S. X. c 41).  
 — Apikale Furkalborsten so lang wie die 3 letzten Abdominalsegmente  
*Platychelipus* (s. S. X. c 49).  
 — Apikale Furkalborsten viel länger als die 3 letzten Abdominalsegmente . . . . . 9.
- 9) Körper kurz und breit . . . . . *Zaus* (s. S. X. c 53).  
 — Körper langgestreckt . . . . . *Laophonte* (s. S. X. c 45).
- 10) Enpodit des 1. Beines 2-gliedrig . . . . . 11.  
 — Enpodit des 1. Beines 3-gliedrig . . . . . 13.
- 11) Enpodit des 1. Beines kürzer als der Exopodit  
*Zaus spinatus* (s. S. X. c 53).  
 — Enpodit des 1. Beines länger als der Exopodit . . . . . 12.
- 12) Endglied des Enpoditen des 1. Beines am Scheitel außer dem Dorn eine lange Borste . . . . . *Mesochra* (s. S. X. c 47).  
 — Diese Borste fehlt . . . . . *Laophonte* (s. S. X. c 45).
- 13) ♀ mit 1 Eiersack . . . . . 14.  
 — ♀ mit 2 Eiersäcken . . . . . 22.
- 14) Exopodit des 1. Beines viel kürzer als der Enpodit . . . . . 15.  
 — Exopodit des 1. Beines so lang oder länger als der Enpodit . . . . . 18.

\*) Der Name *Westwoodia* ist für ein Hymenopteren-Genus seit 1855 präokkupiert [!] (SHARPE 1910).



- 15) Mittelglied des Exopoditen des 1. Beines viel länger als die anderen Glieder . . . . . *Dactylopusia* (s. S. X. c 42).
- Mittelglied des Exopoditen des 1. Beines nicht länger als die anderen Glieder . . . . . 16.
- 16) Gliederzahl der 1. Antenne reduziert . *Mesochra* (s. S. X. c 47).
- 1. Antenne 8-gliedrig . . . . . 17.
- 17) Analklappe bedornt . . . . . *Nitocra* (s. S. X. c 48).
- Analklappe unbedornt . . . . . *Ameira* (s. S. X. c 39).
- 18) Mittelglied des Exopoditen des 1. Beines viel länger als die anderen Glieder . . . . . 19.
- Mittelglied des Exopoditen des 1. Beines so lang oder kürzer als die anderen Glieder . . . . . 17 (!).
- 19) Rostrum nicht vom Kopf abgesetzt . . . . . 20.
- Rostrum deutlich vom Kopf abgesetzt . . . . . 21.
- 20) Basal- und Endglied des 5. Beines reichen gleich weit nach hinten  
*Thalestris* (s. S. X. c 52).
- Das Endglied reicht weiter nach hinten *Amenophia* (s. S. X. c 40).
- 21) Länge des Rostrums etwa ein Zehntel der des Cephalothorax  
*Parathalestris* (s. S. X. c 49).
- Länge des Rostrums etwa ein Drittel der des Cephalothorax  
*Rhynchothalestris* (s. S. X. c 51).
- 22) Basalglied des 5. Beines bis zur Mitte des Endgliedes oder darüber hinaus reichend . . . . . 23.
- Basalglied des 5. Beines reicht nicht bis zur Mitte des Endgliedes; Basalglied sehr breit . . . . . *Stenhelia* (s. S. X. c 51).
- 23) Außenast der 2. Antenne ungegliedert *Diosaccus* (s. S. X. c 43).
- Außenast der 2. Antenne 2- oder 3-gliedrig  
*Amphiascus* (s. S. X. c 40).
- 24) Exopodit des 1. Beines 2-gliedrig . . *Euterpina* (s. S. X. c 44).
- Exopodit des 1. Beines 3-gliedrig . . . . . 25.
- 25) Enpodit des 1. Beines 2-gliedrig . . . . . 26.
- Enpodit des 1. Beines 3-gliedrig . . . . . 30.
- 26) 1. Antenne 7-gliedrig . . . . . 27.
- 1. Antenne 6-gliedrig . . . . . 28.
- 1. Antenne 5-gliedrig . . . . . 29.
- 27) Furkaläste apikalwärts in einen Dorn verlängert  
*Mesochra spinicauda* var. *kliei* (s. S. X. c 47).
- Furkaläste apikalwärts nicht in einen Dorn verlängert  
*Itunella* (= *Paramoraria*) (s. S. X. c 45).
- 28) Äußere und mittlere Endborste der Furka miteinander verschmolzen  
*Wolterstorffia* (s. S. X. c 53).
- Äußere und mittlere Endborste der Furka nicht miteinander verschmolzen . . *Horsiella* (= *Cylindropsyllus*) (s. S. X. c 45).
- 29) Innenlappen des Basalgliedes des 5. Beines nach hinten verlängert  
*Enhydrosoma* (s. S. X. c 43).
- Innenlappen des Basalgliedes des 5. Beines nicht verlängert, Basalglied sehr breit . . . . . *Nannopus* (s. S. X. c 48).



- 30) Zweites Basalglied des 1. Beines mit dem ersten Glied einen Winkel bildend . . . . . *Alteutha* (s. S. X. c 39).  
 — Beide Basalglieder des 1. Beines bilden eine Linie . . . . . 31.
- 31) Endglied des Enpoditen des 1. Beines mit Klaue  
*Idyaea* (s. S. X. c 45).  
 — Endglied des Enpoditen des 1. Beines ohne Klaue . . . . . 32.
- 32) 5. Bein 1-gliedrig . . . . . *Tachidius* (s. S. X. c 52).  
 — 5. Bein 2-gliedrig . . . . . *Robertsonia* (s. S. X. c 51).
- 33) Exopodit des 1. Beines 1-gliedrig . . . . . *Tegastes* (s. S. X. c 52).  
 — Exopodit des 1. Beines 2-gliedrig . *Huntemannia* (s. S. X. c 45).

**Vorkommen und Verbreitung** Je nach dem Areale, in dem die einzelnen Spezies ausschließlich oder doch hauptsächlich vorkommen, sind 4 Gruppen unterscheidbar, nämlich: Planktonten, Litoralbewohner, Bodenformen und Brackwassertypen. Diese „biologische Schichtung“ ist durch die voneinander abweichenden Standortbedingungen gegeben; in extremen Fällen tritt sie ebenso scharf hervor, als sie andererseits durch mehrfache Übergänge verwischt sein kann, wie es eben den natürlichen Verhältnissen entspricht. Das Hauptverbreitungsgebiet der Planktonten ist die offene, freie See, die von ihnen sowohl in der Oberflächenregion (0 bis 200 m), als auch in der mittleren Region (200 bis 1000 m) und in der Tiefe (von 1000 m abwärts) bevölkert wird; da die größten Tiefen im Bereiche der Nord- und Ostsee 500 m (Skagerrak, Norwegische Rinne) nicht überschreiten, so kann das Vorkommen von Typen aus der letztgenannten Tiefenzone nur als ein gelegentliches gewertet werden. Die echten Litoralbewohner sind dagegen an die Küstengebiete gebunden, wo sie der Mehrzahl nach in den mit Pflanzenwuchs (Algen, Laminarien u. a. Tangen usw.) besiedelten Strecken leben; die oberste Grenze ihres Aufenthaltsbezirkes liegt in der Gezeitenzone, die unterste bei etwa 80 m Tiefe, wo im allgemeinen die Vegetation ihr Ende findet. Zur Gruppe III, den Bodenbewohnern, gehören jene Arten, die unterhalb der Vegetationsgrenze die schlammigen und feinsandigen Bodengründe des Meeres bewohnen. In abgeschlossenen Buchten und in den Mündungsbereichen der Flüsse endlich leben die Brackwasserkopepoden, eine gewöhnlich artenarme, aber individuenreiche Biozönose bildend. Vertreter der genannten vier Gruppen seien in der folgenden Zusammenstellung genannt, soweit sie für das Gebiet der Nord- und Ostsee in Betracht kommen.

I. Planktonten. Zu ihnen zählen die meisten *Calanoida*, ein Teil der *Cyclopoida* und einige *Harpacticoida*. Von den *Calanoida* sind zu nennen: *Calanus finmarchicus* (stenohalin und eurytherm), *C. hyperboreus* (selten epiplanktonisch, meist ab 100 m), *Rhincalanus nasutus* (0 bis 1800 m), *Eucalanus elongatus* (0 bis 900 m), *Paracalanus parvus* (neritisch!), *Pseudocalanus elongatus* (neritisch!), *Clausocalanus arcuicornis* (epiplanktonisch), *Microcalanus pusillus* (100 bis 400 m), *Spinocalanus abyssalis* und *longicornis* (nur bei Bergen, in 400 bis 600 m), *Actideus armatus* (unter 200 m), *Bradydium armatus* und *similis* (1200 bis 0 m, meist in Bodennähe), *Chiridius armatus* (bathypelagisch, unter



200 m), *Gaidius tenuispinus* (bathypelagisch), *Euchaeta norvegica* (1200 bis 200 m), *E. hebes* (100 bis 0 m), *Xanthocalanus borealis* (bathypelagisch, in Bodennähe), *Amalophora magna* (400 m), *Scolecithricella minor* (0 bis 900 m), *Centropages typicus* (häufig nahe der Oberfläche, bis 3000 m), *C. hamatus* (0 bis 800 m, auch neritisch!), *Isias clavipes* (meist neritisch!), *Limnocalanus grimaldi* (im Finnischen und Bottnischen Busen, 20 bis 90 m), *Temora longicornis* (neritisch!), *Metridia lucens* (epiplanktonisch, bis 2000 m), *M. longa* (bathypelagisch, ab 200 m), *Heterorhabdus norvegicus* (bathypelagisch, ab 300 m), *Candacia armata* (epiplanktonisch), *C. norvegica* (0 bis über 300 m), *Anomalocera patersoni* (epiplanktonisch), *Labidocera wollastoni* (epiplanktonisch), *Pleuromamma robusta* (0 bis 1500 m), *Acartia clausi* und *longiremis* (epiplanktonisch und neritisch!). — Planktonische *Cyclopoida* sind: *Oithona nana* (epiplanktonisch und neritisch!), *O. similis* (meist epiplanktonisch, auch in größeren Tiefen, euryhalin und eurytherm), *O. atlantica* (100 bis 300 m). — Von den *Harpacticoida* zählen zu typischen Planktonelementen: *Euterpina acutifrons*, *Clytemnestra rostrata*, *Microsetella norvegica* und *Halithalestris croni*, während *Alteutha interrupta* und *Zaus goodsiri* nur als gelegentliche Hochseebewohner nachgewiesen sind. (Man vergleiche hierzu auch Fig. 18 auf S. X. c 68.)

II. Litoralbewohner. Sofern es sich nicht um Brackwassertiere handelt, gehören aus dem Kreise der *Calanoida* nur vereinzelte Formen in diese Gruppe; doch erscheint die Zurechnung derselben mit Rücksicht auf ihr vorwiegend neritisches Auftreten durchaus gerechtfertigt. Zu nennen sind: *Parapontella brevicornis* (häufig zwischen Algen), die Arten der Genera *Stephos* und *Pseudocyclopia* (nie in der Hochsee!). — Von den *Cyclopoida* gehören hierher: *Cyclopina litoralis*, *C. gracilis*. — Die zahlreichsten Vertreter stellen die *Harpacticoida*, von denen besonders genannt seien: *Asellopsis hispida* und *intermedia* (in der Gezeitenzone!), *Amelira tau* (typisch litoral), *Amphiascus*-Spezies (Mehrzahl), *Dactylopedella flava*, *Dactylopusia*-Spezies (partim), *Diosaccus tenuicornis*, *Ectinosoma*-Spezies (Mehrzahl), *Harpacticus*-Spezies (Mehrzahl typisch litoral), *Idyaea furcata* (typisch litoral), *Laophonte*-Spezies (partim), *Longipedia*-Spezies (typisch litoral), *Machairopus minutus*, *Mesochra lilljeborgi* und *pygmaea*, *Microthalestris litoralis* (typisch), *Parategastes*-Spezies, *Parathalestris*-Spezies, *Peltidium purpureum*, *Phyllothalestris mysis* (typisch), *Platychelipus litoralis*, *Porcellidium fimbriatum*, *Psamathe longicauda* (typisch), *Rhizothrix*-Spezies (auf vegetationslosen Schlammböden, in 20 bis 40 m), *Rhynchothalestris*-Spezies, *Robertsonia aculeifera* (an Flußmündungen!), *Sigmatidium difficile*, *Stenhelia*-Spezies (partim), *Tegastes*-Spezies, *Thalestris*-Spezies, *Westwoodia* (*Parawestwoodia*) *minuta*, *nobilis* und *pygmaea*, *Zaus spinatus* (typisch).

III. Bodenformen. Nach den Angaben von SARS (1903 bis 1921) müssen einige *Calanoida* in diese Gruppe gerechnet werden, so z. B.: *Bryaxis brevicornis* (in 100 bis 300 m), *Diaixis pygmaea* (in 40 bis 120 m), *Platycopia perplexa* (auf Feinsand, in 120 m), *Pl. pygmaea* (auf Schlamm, in 60 m), *Pseudophaenna typica* (in 40 bis 100 m), *Scottula inaequicornis* (in 60 bis 120 m), *Pseudocyclops crassiremis* (auf



Schlamm, in 40 bis 60 m), sowie die seltenen Arten *Parastephos pallidus* (100 bis 200 m) und *Tharybis macrophthalma* (200 m). — Ferner die *Cyclopoida*: *Cyclopina brevifurca* (auf Schlamm, in 20 bis 60 m), *C. brachystylis* (20 bis 100 m), *Cyclopetta difficilis* auf sandigem Schlamm,

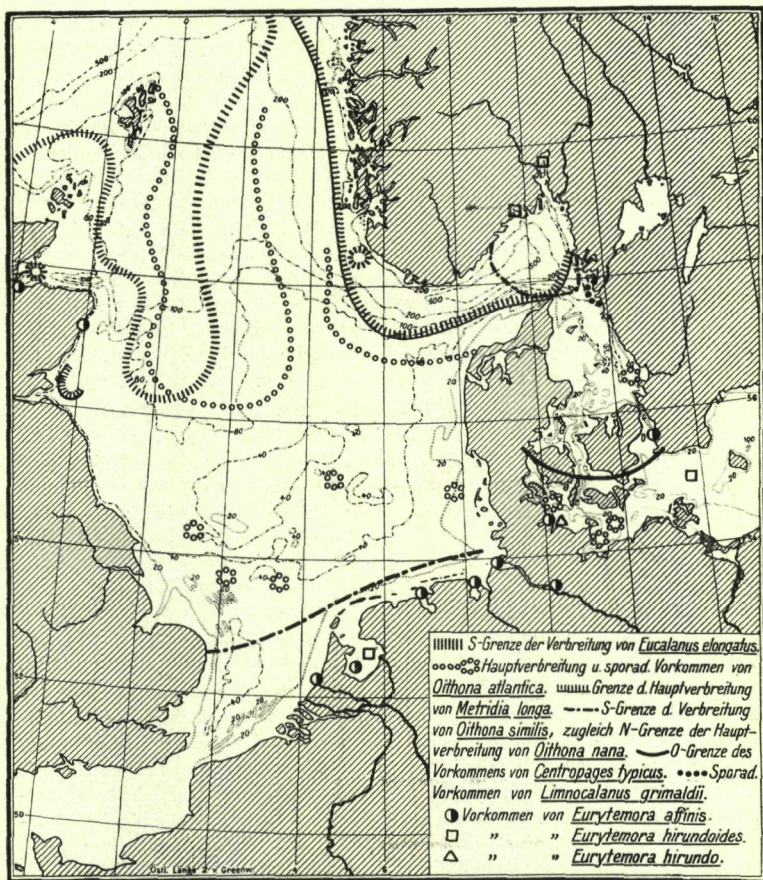


Fig. 9.

Verbreitungsgrenzen und Vorkommen einiger Kopepoden-Spezies in Nordsee, Skagerrak Kattegat und Beltsee.

in 80 m), *Euryte minor* (40 bis 100 m), *Pterinopsyllus insignis* (auf Sand, in 40 bis 80 m). — Als bodenbewohnende Formen der *Harpacticoida* sind zu nennen: *Amphiascus abyssi* (auf Schlamm, in 80 bis 200 m), *A. typhlops* (auf Schlamm, in 60 bis 80 m), *Anaplosoma sordidum* (auf Sand und Schlamm, in 60 bis 100 m), *Argestes*-Spezies (auf Schlamm, in 120 bis 160 m), *Arthropsoyllus serratus* (24 bis 60 m, auf



Schlamm), *Bradya*-Spezies (auf Sand und Schlamm, bis 200 m), *Cervinia bradyi* (auf Schlamm, in 60 bis 120 m), *Cerviniopsis clavicornis* (auf Schlamm, in 120 bis 200 m), *Cletodes limicola* (typisch auf Schlamm, ab 40 m), *Dactylopodella clypeata* (auf Sand, in 40 bis 100 m), *Da-*



Fig. 10.

Verbreitungsgrenzen und Vorkommen einiger Kopepoden-Spezies in Kattegat, Beltsee und Ostsee.

*nielsenia*-Spezies (auf Sand und Schlamm, bis 120 m), *Ectinosoma*-Spezies (partim!), *Enhydrosoma*-Spezies (auf Schlamm), *Eurycletodes*-Spezies (auf Sand und Schlamm, in 40 bis 160 m), *Harpacticus tenellus* (in 40 bis 120 m), *Hemimesochra clavularis* (auf Schlamm, in 100 m), einige *Idyaea*- und *Idyella*-Spezies, *Laophonte*-Spezies (partim!), *Leptocletodes debilis* (auf Schlamm, in 100 bis 200 m), *Leptomesochra*-Spezies



(auf Sand, in 60 bis 100 m), *Malacopsyllus fragilis* (auf Sand, in 60 bis 100 m), *Mesocletodes*-Spezies (60 bis 200 m, auf Sand und Schlamm), *Misophria pallida* (auf Sand, in 50 m), *Nannopus abyssi* (auf Schlamm, in 200 m), *Parameira*-Spezies (partim!, in 40 bis 100 m), *Phyllopodopsyllus*-Spezies (auf Sand, in 40 bis 60 m), *Psammis longisetosa* (auf Sand, in 60 m), *Pseudameira*-Spezies (auf Sand und Schlamm, in 60 bis 100 m), *Pseudobradya*-Spezies (auf Sand und Schlamm, in 40 bis 120 m), *Pseudocletodes typicus* (auf Sand und Schlamm, in 60 bis 120 m), *Pseudolaophonte spinosa* (auf Sand, in 40 bis 100 m), *Pseudotachidius coronatus* (typisch auf Schlamm, in 80 bis 200 m), *Pteropsyllus consimilis* (auf Sand, in 40 bis 80 m), *Stenhelioptis*-Spezies (auf Schlamm, in 40 bis 120 m), *Stenocopia*-Spezies (auf Schlamm, in 60 bis 100 m), *Zosime*-Spezies (auf Schlamm, in 30 bis 80 m).

IV. Brackwassertypen. Nach den Untersuchungen von REDEKE (1922) sind 3 ökologisch verschiedene Brackwassergebiete auseinanderzuhalten, nämlich: 1) Die oligohalinen Brackwässer mit einem Cl-Gehalt von 0.1 bis 1.0 g auf 1 l. Für diese gilt das Vorkommen von *Eurytemora affinis* als besonders typisch; außerdem finden sich hier mehrere, sonst im Süßwasser heimische Formen, wie z. B. *Canthocamptus staphylinus*, *Cyclops leuckarti*, *oithonoides*, *serrulatus*, *strenuus*, *vicinus*, *viridis* u. a., *Diaptomus gracilis*, *Eurytemora velox*, *Nitocra hibernica*, *Tachidius brevicornis* und andere Arten. 2) Die mesohalinen Brackwässer mit einem Cl-Gehalt von 1.0 bis 10 g auf 1 l. Hier leben vor allem die autochthonen Elemente, die weder im Süßwasser noch im Meerwasser voll geeignete Existenzbedingungen vorfinden; hierher gehören zunächst *Eurytemora hirundo* und *Acartia discaudata*, weiter wohl auch *Laophonte mohammed* und *Schizopera compacta*. Im Bottnischen und Finnischen Busen findet bei einem Salzgehalt von 3‰ bis 8‰ *Limnocalanus grimaldi* das Optimum seiner Lebensgrenzen. 3) Die polyhalinen Brackwässer mit einem Cl-Gehalt über 10 g auf 1 l, wo sich bereits rein marine Vertreter einfinden können. Als spezielle Typen müssen an erster Stelle *Acartia biflosa*, *A. b. var. intermedia*, *Eurytemora hirundoides* genannt werden. Außerdem zählen hierher alle, meist kurz auch als Brackwasserbewohner bezeichneten Formen, so z. B. *Ameira tau*, *Canuella perplexa*, *Ectinosoma curticaudatum* und *E. propinquum*, *Halicyclops magniceps*, *Mesochra hirticornis* (= *Apsteinia rapiens*), *M. lilljeborgi*, *Nannopus palustris*, *Schizopera longicauda*, *Stenhelia palustris*, *Tachidius incisipes* und *T. litoralis*, *Tigriopus fulvus*. (Zum Vorkommen einzelner der hier aufgezählten Spezies vergleiche man die Kartenfiguren 9 und 10 auf S. X. c 30 und 31, sowie Fig. 19 auf S. X. c 69.)

Über die Verbreitung der einzelnen Spezies im Bereiche der Nord- und Ostsee gibt die folgende Zusammenstellung Auskunft. Innerhalb der 3 hier behandelten Kopepoden-Unterordnungen ist, der bequemereren Auffindbarkeit wegen, eine alphabetische Reihenfolge der Speziesaufzählung gewählt. In Anlehnung an die Vorschläge der Internationalen Meeresforschung (1910) wurden die Teilgebiete Kanal, Nordsee, Skagerrak, Kattegat, Beltsee, Ostsee entsprechend begrenzt. Der Fundort Helgoland ist zur Heraushebung gesperrt; im



Gebiete der eigentlichen Ostsee (nicht Beltsee!) vorkommende Arten sind mit einem \* versehen. Eine stattliche Reihe von Formen, vornehmlich unter den *Harpacticoida*, wurde bisher allein an der S-, bzw. W-Küste von Norwegen (durch G. O. Sars) nachgewiesen; es handelt sich in diesen Fällen vielleicht nicht um ein beschränktes Vorkommen, vielmehr dürften die diesbezüglichen Arten auch anderwärts im Gebiete zu finden sein, wenn geeignete Aufsammlungen untersucht würden. Die Spezies-Nomenklatur stützt sich hauptsächlich auf die SARSSche Bearbeitung (*Crustacea* of Norway, *Copepoda*); Synonyme wurden nur ausnahmsweise beige setzt.

## 1. *Copepoda Calanoida* der Nord- und Ostsee.

### 1. Gattung: *Acartia* Dana.

- \*1. *A. biflosa* Giesbrecht: Kanal, Nordsee (Firth of Forth, Moray Firth, Shetlands, Zuider-Zee, Cuxhaven, Helgoland), Skagerrak, Kattegat, Beltsee (Kieler Bucht, Schwentine-Mündung); Ostsee (südl. Ostsee, Finn. und Bottn. Busen, Ålandsee). — Hauptverbreitung in der Ostsee (vgl. Fig. 10 und 19 C).
- 2. *A. biflosa* var. *intermedia* Poppe: Nordsee (Jadebusen, Wattenmeer von Elbe bis Ems)†).
- 3. *A. clausi* Giesbrecht: Kanal; Nordsee (Northumberland-Küste, Firth of Forth, Moray Firth, Fair-Insel, Wattenmeer, Cuxhaven, Helgoland, SW-Küste Norwegens), Skagerrak, Kattegat, Beltsee (Schwentine-Mündung). Vgl. Fig. 18 B.
- 4. *A. discaudata* Giesbrecht: Nordsee (Firth of Forth, Dornoch Firth, Cuxhaven, Bergen, Christiansand), Beltsee (Kieler Bucht, Schwentine-Mündung). Vgl. Fig. 19 B.
- \*5. *A. longicornis* Lilljeborg: Kanal; Nordsee (Firth of Forth, Moray Firth, Northumberland-Küste, Helgoland, W-Küste Norwegens), Skagerrak (Oslofjord), Kattegat, Beltsee (Kieler Bucht, Schwentine-Mündung); Ostsee (südl. Ostsee, Finn. und Bottn. Busen, Ålandsee).

### 2. Gattung: *Aetideus* Brady.

- 6. *A. armatus* Boeck: Nordsee (O der Fair-Insel, Bergen, Haugesund), Skagerrak (Oslofjord). — Stammt aus dem N-Atlantik!

### 3. Gattung: *Amallophora* Scott.

- 7. *A. brevicornis* G. O. Sars (= *Scolecithrix br.*): Nordsee (O der Shetlands).
- 8. *A. magna* T. Scott (= *Scolecithrix cristata* Giesbrecht): Nordsee (Herlöfjord bei Bergen, in 400 m). — Stammt aus dem N-Atlantik!

### 4. Gattung: *Anomalocera* Templeton.

- 9. *A. patersoni* Templeton: Kanal; Nordsee (Firth of Forth, Moray Firth, Fair-Insel, Helgoland, SW-Küste Norwegens), Skagerrak (Oslofjord) (s. Fig. 3 C).

### 5. Gattung: *Bradyidius* Giesbrecht.

- 10. *B. armatus* Brady (= *Undinopsis bradyi* G. O. Sars): Nordsee (Fair-Insel, W-Küste Norwegens), Skagerrak (Oslofjord). — Stammt aus dem arktischen Atlantik!

†) Nach VAN BREEMEN (1908) ist diese Varietät zu streichen.



11. *B. similis* G. O. Sars: Nordsee (Stavangerfjord, zwischen 80 und 200 m, knapp oberhalb des Grundes).

6. Gattung: *Bryaxis* Boeck.

12. *B. brevicornis* Boeck: Nordsee (Stavangerfjord, nur am Boden zwischen 80 und 270 m).

7. Gattung: *Calanus* Leach.

13. *C. finmarchicus* Gunner (= *C. helgolandicus* Claus): Kanal; Nordsee (Küste Northumberlands, Firth of Forth, Helgoland, Cuxhaven), Skagerrak (S-Küste Norwegens, Oslofjord), Kattegat, Beltsee (Kieler Bucht). Vgl. Fig. 18 E.

14. *C. hyperboreus* Krøyer: Nordsee, Shetlands, Tiefe Fjorde der SW-Küste Norwegens, Skagerrak (Oslofjord).

8. Gattung: *Candacia* Dana.

15. *C. armata* Boeck: Kanal; Nordsee (Küste Northumberlands, Firth of Forth, Moray Firth, Fair-Insel, Shetlands, Bergen, Hauge-sund, Helgoland), Skagerrak (Arendal, Oslofjord), Kattegat, Beltsee. Vgl. Fig. 18 D.

16. *C. norvegica* Boeck: Nordsee (Bergen, Stavangerfjord), Skagerrak (Oslofjord.)

9. Gattung: *Centropages* Krøyer.

- \*17. *C. hamatus* Lilljeborg: Kanal; Nordsee (Küste Northumberlands, Firth of Forth, Moray Firth, Shetlands, SW-Küste Norwegens, Zuider-Zee, Helgoland, Cuxhaven), Skagerrak (Oslofjord), Kattegat, Beltsee (Kieler Bucht, Schwentine-Mündung); Ostsee (S-Hälfte, Finn. Busen, Ålandsee). Vgl. Fig. 18 F.

18. *C. typicus* Krøyer: Kanal; Nordsee (Küste Northumberlands, Firth of Forth, Moray Firth, Fair-Insel, Shetlands, SW-Küste Norwegens, Helgoland, Cuxhaven), Skagerrak, Kattegat, Beltsee (s. Fig. 1 A, B, C; Fig. 2 A, Fig. 6 A, Fig. 12; vgl. Fig. 9 und 10).

10. Gattung: *Chiridius* Giesbrecht.

19. *Ch. armatus* (Boeck) (= *Pseudactideus a.* van Breemen): Nordsee (W-Küste Norwegens, in tiefen Fjorden), Skagerrak (Oslofjord).

20. *Ch. obtusifrons* G. O. Sars: Nordsee (bei Bergen) (KIERKEN 1908).

[11. Gattung: *Clausocalanus* Giesbrecht.

21. *C. arcuicornis* Dana: Kanal.]

12. Gattung: *Diaixis* G. O. Sars.

22. *D. hibernica* A. Scott: Nordsee (Moray Firth, Fair-Insel).

23. *D. pygmaea* T. Scott: Nordsee (Moray Firth, W-Küste Norwegens), Skagerrak (Oslofjord; in 36 bis 110 m nahe am Boden lebend).

[13. Gattung: *Diaptomus* Westwood.

24. *D. gracilis* G. O. Sars: Beltsee (Schwentine-Mündung); Ostsee (Finn. Busen).]

14. Gattung: *Eucalanus* Dana.

25. *E. crassus* Giesbrecht: Nordsee (Aberdeen-Bai, Dornoch Firth, Fair-Insel).

26. *E. elongatus* (Dana): Nordsee (Moray und Dornoch Firth), ?Skagerrak (vgl. Fig. 9).



15. Gattung: *Euchaeta* Philippi.[27. *E. hebes* Giesbrecht: Kanal.]28. *E. norvegica* Boeck: Nordsee (Schott. und Norweg. Küste), Skagerrak (Oslofjord), Kattegat, Beltsee. — Stammt aus dem N-Atlantik!16. Gattung: *Eurytemora* Giesbrecht.\*29. *E. affinis* Poppe: Nordsee-Küsten (Aberdeen-Bai, Firth of Forth, Zuider-Zee, ganze Strandlinie zwischen Rhein- und Elbmündung, elbaufwärts bis Blankenese bei Hamburg), Beltsee (Schwentine-Mündung); Ostsee-Küsten (Kullaberg- bis Oresund-Küsten). — „Bei weitem der häufigste Kopepode des Brackwassers. Wie dieses Tier aber einerseits in das Salzwasser des Wattenmeeres übergeht, so gelangt es andererseits vom Brackwasser in das Süßwasser der Flüsse“ (R. TIMM 1896) (vgl. Fig. 9).\*30. *E. hirundo* Giesbrecht: Beltsee (Kieler Bucht, Schwentine-Mündung), Ostsee (westl. Teil, Danziger Bucht, Finn. Busen, Ålandsee) (vgl. Fig. 9, 10 und 19 D).\*31. *E. hirundoides* Nordquist (s. Fig. 14 A): Nordsee (Zuider-Zee), Skagerrak (Brevikfjord, Oslofjord); Ostsee (Finn. und Bottn. Busen) (vgl. Fig. 9 und 10).\*32. *E. velox* Lilljeborg: Nordsee (Themsemündung und O-Küsten Englands, Firth of Forth, Zuider-Zee, Elbmündung), Skagerrak (Arendal); Ostsee (Schären bei Finnland).17. Gattung: *Gaëtanus* Giesbrecht.33. *G. denticulatus* Aurivillius: Skagerrak (AURIVILLIUS 1898).18. Gattung: *Gaidius* Giesbrecht.34. *G. tenuispinus* G. O. Sars: Nordsee (O der Shetlands) [FARRAN 1911]. — Stammt aus dem arktischen Atlantik!19. Gattung: *Heterorhabdus* Giesbrecht.35. *H. norvegicus* (Boeck): Nordsee (Haugesund), Skagerrak (S-Küste Norwegens, Oslofjord).20. Gattung: *Isias* Boeck.36. *I. clavipes* Boeck: Kanal; Nordsee (im SO und O des Meeres, Helgoland, SW-Küste Norwegens), Skagerrak (Oslofjord). Fig. 18 G.21. Gattung: *Labidocera* Lubbock.37. *L. wollastoni* Lubbock: Kanal; Nordsee (Firth of Forth, Doggerbank bis Jütland, Helgoland, Bergen), Skagerrak (Langesund, Arendal, Oslofjord), Kattegat, Beltsee. Vgl. Fig. 18 A.22. Gattung: *Limnocalanus* G. O. Sars.\*38. *L. grimaldii* (de Guerne): Kattegat (nur lokal isoliertes Vorkommen (vgl. Fig. 9); Ostsee (östl. Teil, Bottn. und Finn. Busen, Ålandsee) (vgl. Fig. 10 und 19 A)†).23. Gattung: *Metridia* Boeck.39. *M. longa* (Lubbock) (s. Fig. 3 F): Nordsee (Firth of Forth, O der Shetlands, W-Küste Norwegens), Skagerrak (Oslofjord und S-Küste

†) Nach MIELCK (1926) auch ein isoliertes Vorkommen SO von Gotland beobachtet.



Norwegens). — Stammt aus dem arktischen Atlantik [!] (vgl. Fig. 9).

40. *M. lucens* Boeck: Kanal; Nordsee (Aberdeen-Bai, Firth of Forth, Moray Firth, Shetlands, W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens), Kattegat, Beltsee.

24. Gattung: *Microcalanus* G. O. Sars.

41. *M. pusillus* G. O. Sars: Nordsee (nördlichster Teil zwischen Schottland und Norwegen, Osterfjord bei Bergen), Skagerrak, Kattegat, Beltsee.

25. Gattung: *Paracalanus* Boeck.

- \*42. *P. parvus* Claus (s. Fig. 7 B): Kanal; Nordsee (Firth of Forth, Moray Firth, Zuider-Zee, Helgoland, Cuxhaven), Skagerrak (S-Küste von Norwegen, Oslofjord), Kattegat, Beltsee (Schwentine-Mündung); Ostsee (südwestlichster Teil längs der deutschen Küste) (vgl. Fig. 10 und 18 C).

26. Gattung: *Paracartia* Scott.

43. *P. grani* G. O. Sars: Nordsee (Bei Tysnes, S von Bergen; in einem Standorte von  $+30^{\circ}$  C Wassertemperatur im Sommer und über  $+10^{\circ}$  C im Winter [SARS 1921]).

27. Gattung: *Paramisophria* Scott.

44. *P. cluthae* T. Scott: Nordsee (Aberdeen-Bai) (T. SCOTT 1901).

28. Gattung: *Parapontella* Brady.

45. *P. brevicornis* Lubbock: Kanal; Nordsee (Firth of Forth, Moray Firth, Helgoland, Cuxhaven; an der norwegischen Küste erst N von Bergen!).

29. Gattung: *Parastephos* G. O. Sars.

46. *P. pallidus* G. O. Sars: Nordsee (Kopervik), Skagerrak (Risör) (SARS 1921).

30. Gattung: *Phaëna* Claus.

47. *Ph. zelandica* T. Scott: Nordsee (Shetlands) (T. SCOTT 1902).

31. Gattung: *Platycopia* G. O. Sars.

48. *P. perplexa* G. O. Sars: Nordsee (Korshavn bei Bergen; auf Feinsand in 110 m) (SARS 1921) (s. Fig. 3 G).

49. *P. pygmaea* G. O. Sars: Nordsee (Korshavn bei Bergen; auf Schlamm in 55 m!) (SARS 1921).

32. Gattung: *Pleuromamma* Giesbrecht.

50. *P. robusta* (F. Dahl): Nordsee (nördlichster Teil, zwischen Orkneys und Bergen).

33. Gattung: *Pseudocalanus* Boeck.

- \*51. *Ps. elongatus* Boeck (s. Fig. 3-A): Kanal; Nordsee (Firth of Forth, Moray Firth, Küste Northumberlands, Aberdeen-Bai, Zuider-Zee, Helgoland, Cuxhaven), Skagerrak, Kattegat, Beltsee (Kieler Bucht, Schwentine-Mündung); Ostsee (südl. Hälfte, Finn. Busen, Ålandsee, im Bottn. Busen sehr selten!) (vgl. Fig. 10).

34. Gattung: *Pseudocyclops* Scott.

52. *Ps. caudata* T. Scott: Nordsee (Aberdeen, Firth of Forth) (T. SCOTT).



53. *Ps. crassicornis* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth, Korshavn bei Bergen).  
 54. *Ps. giesbrechti* Wolfenden: Nordsee (Shetlands, Firth of Forth, Korshavn bei Bergen).  
 55. *Ps. minor* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth) (T. SCOTT 1892).

35. Gattung: *Pseudocyclops* Brady.

56. *Ps. crassiremis* Brady: Nordsee (Durham-Küste, Korshavn bei Bergen) (s. Fig. 3 E).  
 57. *Ps. obtusatus* Br. & Robertson: Nordsee (Aberdeen-Bai, Moray Firth, Firth of Forth).

36. Gattung: *Pseudophaëna* G. O. Sars.

58. *Ps. typica* G. O. Sars: Nordsee (W-Küste Norwegens), Skagerrak (Oslofjord).

37. Gattung: *Rhincalanus* Dana.

59. *Rh. nasutus* Giesbrecht: Kanal (selten!); Nordsee (in der Linie Schotland-Norwegen, O der Fair-Insel) (s. Fig. 3 D).

38. Gattung: *Scolecithricella* G. O. Sars.

60. *Sc. minor* (Brady): Nordsee (W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens, Oslofjord).

39. Gattung: *Scottula* G. O. Sars.

61. *Sc. inaequicornis* G. O. Sars: Nordsee (Oslofjord, am Boden in 55 bis 110 m).

40. Gattung: *Spinocalanus* Giesbrecht.

62. *Sp. abyssalis* Giesbrecht: Nordsee (Osterfjord bei Bergen, in 400 bis 600 m Tiefe). — Stammt aus dem N-Atlantik.  
 63. *Sp. longicornis* G. O. Sars: Nordsee (Osterfjord bei Bergen, zwischen 400 bis 600 m Tiefe). — Stammt aus dem N-Atlantik.

41. Gattung: *Stephos* Scott.

64. *St. minor* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth, Moray Firth, Korshavn bei Bergen), Skagerrak (Risör).  
 65. *St. scotti* G. O. Sars: Nordsee (Firth of Forth), Beltsee (Kieler Bucht [VAN BREEMEN 1908]).

42. Gattung: *Temora* Baird.

- \*66. *T. longicornis* O. F. Müller: Kanal; Nordsee (Küste Northumberlands, Firth of Forth, Shetlands, W-Küste Norwegens, Zuider-Zee, Helgoland, Cuxhaven), Skagerrak (Oslofjord, S-Küste Norwegens), Kattegat, Beltsee (Kieler Bucht, Schwentine-Mündung); Ostsee (südl. Hälfte, Finn. Busen, Ålandsee) (s. Fig. 3 B).

43. Gattung: *Tharybis* G. O. Sars.

67. *Th. macrophthalma* G. O. Sars: Skagerrak (Oslofjord in 180 m).

44. Gattung: *Xanthocalanus* Giesbrecht.

68. *X. borealis* G. O. Sars: Nordsee (O der Shetlands, Stavangerfjord).  
 69. *X. fragilis* Aurivillius: Skagerrak (AURIVILLIUS 1898).  
 70. *X. minor* Giesbrecht: Nordsee (Stavangerfjord), Skagerrak (Risör).  
 71. *X. simplex* Aurivillius: Skagerrak (AURIVILLIUS 1898).



## II. Copepoda *Cyclopoida* der Nord- und Ostsee.

### 1. Gattung: *Cyclopetta* G. O. Sars.

1. *C. difficilis* G. O. Sars: Skagerrak (Risör).

### 2. Gattung: *Cyclopina* Claus.

2. *C. brevifurca* G. O. Sars: Skagerrak (Risör), Nordsee (Skutesnaes).
3. *C. elegans* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth), Far-Sund.
4. *C. gracilis* Claus: Nordsee (Küste Northumberlands, Aberdeen-Bai, Firth of Forth, W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens, Oslofjord), Beltsee (Kieler Bucht, Schwentine-Mündung) (s. Fig. 4 B).
5. *C. longicornis* Boeck (= *C. littoralis* Brady): Nordsee (Wattenmeer bei Cuxhaven, Durhamküste, Firth of Forth, W-Küste Norwegens), Skagerrak (Oslofjord und S-Küste Norwegens).
6. *C. longifurcata* T. Scott: Nordsee (Shetlands) (T. SCOTT 1901).
7. *C. norvegica* Boeck: Nordsee (W-Küste Norwegens), Beltsee (Kieler Bucht).

Außerdem meldet G. O. Sars 1921 noch zwei neue *Cyclopina*-Spezies, nämlich *C. brachystylis* G. O. Sars und *C. dilatata* G. O. Sars, von der S-, bzw. W-Küste Norwegens.

### 3. Gattung: *Cyclopinella* G. O. Sars.

8. *C. tumidula* G. O. Sars: Skagerrak (Lillesand, Risör).

### 4. Gattung: *Cyclops* Müller.

Von der Süßwassergattung *Cyclops* dringen einige Arten in schwächer salzhaltige Meeresabschnitte vor und zwar wurden im Gebiete speziell beobachtet:

9. *C. fimbriatus* Fischer: Zuider-Zee.
- \*10. *C. leuckarti* Claus: Zuider-Zee; Ostsee (südl. Teil, Finn. Busen, im Bottn. Busen selten!).
- \*11. *C. oithonoides* G. O. Sars: Zuider-Zee; Ostsee (Finn. Busen).
12. *C. serrulatus* Fischer: Nordsee (Zuider-Zee, Neuwerker Watt bei Cuxhaven).
13. *C. strenuus* Fischer: Nordsee (Zuider-Zee, Cuxhaven).
14. *C. varius* Lilljeborg: Zuider-Zee.
15. *C. vicinus* Uljanin: Zuider-Zee.
16. *C. viridis* Jurine (+ var. *pelagica*): Zuider-Zee, Beltsee (Schwentine-Mündung).

### 5. Gattung: *Euryte* Philippi.

17. *E. longicauda* Philippi: Nordsee (Durhamküste, Firth of Forth, W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens, Oslofjord).
18. *E. minor* (T. Scott): Nordsee (Firth of Forth, W-Küste Norwegens).
19. *E. robusta* Giesbrecht: Nordsee (Kleven, Korshavn bei Bergen) (s. Fig. 4 D).

### 6. Gattung: *Halicyclops* Norman.

20. *H. magniceps* Lilljeborg: Nordsee (Firth of Forth, Zuider-Zee), Skagerrak (Oslofjord), Kattegat (Kullaberg).



7. Gattung: *Oithona* Baird.

21. *Oi. atlantica* Farran: Nordsee (nördl. Teil zwischen Schottland und W-Küste Norwegens; im südl. Teil nur ganz vereinzelt), Skagerrak, Kattegat, Beltsee (nur vereinzelt!) (vgl. Fig. 9).
22. *Oi. nana* Farran: Kanal; Nordsee (nur S der Linie Yarmouth — Helgoland), Skagerrak (im Oslofjord oft zahlreich) (vgl. Fig. 9).
23. *Oi. setigera* Dana: Nordsee (Firth of Forth, O der Shetlands).
- \*24. *Oi. similis* Farran: Nordsee (ganze Nordsee bis zur Linie Yarmouth—Helgoland als S-Grenze), Skagerrak, Kattegat, Beltsee (Kieler Bucht, Schwentine-Mündung); Ostsee (südl. Hälfte bis Gotland). Man vergleiche Fig. 4 A, 9 und 10.

8. Gattung: *Pterinopsyllus* Brady.

25. *Pt. insignis* (Brady): Nordsee (Durhamküste, Moray Firth, Firth of Forth), Skagerrak (Flekkerö bei Christiansand, Risör, Oslofjord) (s. Fig. 4 C).

**III. Copepoda Harpacticoida** der Nord- und Ostsee.1. Gattung: *Alteutha* Baird.

1. *A. depressa* Baird: Kanal; Nordsee (Durhamküste, Firth of Forth, Helgoland, Cuxhaven, Sylt).
- \*2. *A. interrupta* (Goodsir): Kanal; Nordsee (ganze O-Küste Englands, Firth of Forth, Shetlands, W-Küste Norwegens, ganze deutsche Nordseeküste, Helgoland, Vlieland, Borkumriff, Jadebusen, Sylt); Ostsee (POPPE), Skagerrak (ganze S-Küste Norwegens) (s. Fig. 5 B).
3. *A. purpurocincta* Norman: Nordsee (Shetlands, deutsche und norwegische Küste).

2. Gattung: *Ameira* Boeck.

4. *A. attenuata* Thompson: Nordsee (Far-Sund), Skagerrak (Risör).
5. *A. dubia* G. O. Sars: Skagerrak (Risör).
6. *A. elegans* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth).
7. *A. exigua* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth).
8. *A. exilis* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth), Skagerrak (Risör).
9. *A. longipes* Boeck: Nordsee (Aberdeenbay, Firth of Forth, Hauge-sund, Kopervik).
10. *A. minuta* Boeck: Nordsee (Firth of Forth; Haugesund, Kopervik), Skagerrak (Oslofjord).
11. *A. pusilla* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth).
12. *A. scotti* G. O. Sars: Nordsee (W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens).
13. *A. simplex* Norm. & Scott: Skagerrak (Oslofjord).
- \*14. *A. tau* (Giesbrecht) (= *Nitocra tau* G.): Nordsee (Zuider-Zee, deutsche Nordseeküste, Cuxhaven, W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens), Beltsee (Kieler Bucht); Ostsee (deutsche Küste).
15. *A. tenuicornis* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth; Korshavn bei Bergen).



3. Gattung: *Ameiropsis* G. O. Sars.

16. *A. abbreviata* G. O. Sars: Nordsee (Korshavn).
17. *A. angulifera* G. O. Sars: Nordsee (Korshavn).
18. *A. brevicornis* G. O. Sars: Nordsee (Durhamküste; Far-Sund), Skagerrak (Lillesand, Risör).
19. *A. mixta* G. O. Sars: Nordsee (Haugesund), Skagerrak (Lillesand).
20. *A. nobilis* G. O. Sars: Nordsee (Korshavn bei Bergen).

4. Gattung: *Amenophia* Boeck.

21. *A. peltata* Boeck (= *Thalestris* p. Brady): Nordsee (deutsche Küste; Firth of Forth; W-Küste Norwegens), Skagerrak (Oslofjord und S-Küste Norwegens).

5. Gattung: *Amphiascus* G. O. Sars.

- <sup>1)</sup>22. *A. abyssi* (Boeck): Skagerrak (Oslofjord).
23. *A. blanchardi* (T. Scott): Nordsee (Firth of Forth; Far-Sund).
24. *A. confusus* (T. Scott): Nordsee (Firth of Forth; Korshavn bei Bergen).
25. *A. cinctus* (Claus) (= *Dactylopus* c. Cl.): Skagerrak (Lillesand, Risör).
- \*26. *A. debilis* (Giesbrecht) (= *Dactylopus* d. G.): Nordsee (Küste von Northumberland, Firth of Forth; deutsche Küste, Cuxhaven, Jadebusen; W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens, Oslofjord) Beltsee (Kieler Bucht); Ostsee (deutsche Küste).
27. *A. denticulatus* (Thompson): Nordsee (Firth of Forth; Korshavn bei Bergen).
- \*28. *A. giesbrechti* G. O. Sars (= *Stenhelia ima* Giesbrecht!): Skagerrak (Flekkerö), Beltsee (Kieler Bucht); Ostsee (deutsche Küste).
29. *A. hispidus* (Norman): Nordsee (Durham-Küste, Firth of Forth).
30. *A. imus* (Brady) (= *Stenhelia ima* Brady!): Nordsee (Durham- und Yorkshire-Küste, Firth of Forth, deutsche Küste, W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens); ?Ostsee. — Die Spezies ist nach SARS z. T. synonym mit *A. varians* (N. & Sc.).
31. *A. intermedius* (T. Scott): Nordsee (Moray Firth; Kopervik).
32. *A. longirostris* (Claus) (= *Dactylopus* l. Cl.): Nordsee (deutsche Küste, Helgoland, W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens).
33. *A. minutus* (Claus) (= *Dactylopus* m. Cl.): Nordsee (Firth of Forth, deutsche Küste, Helgoland), Skagerrak (S-Küste Norwegens, Oslofjord).
34. *A. similis* (Claus): Nordsee (norweg. Küste), Skagerrak (S-Küste Norwegens, Oslofjord).
35. *A. simulans* (Norman & Scott): Nordsee (Korshavn bei Bergen).
- 36. *A. tenuiremis* (Brady): Nordsee (Durham- und Yorkshire-Küste, Firth of Forth, W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens).

<sup>1)</sup> Zu den hier genannten *Amphiascus*-Arten kommen noch 20 von G. O. SARS für die norwegische Küste bisher allein von ihm nachgewiesene Spezies, die einstweilen als Gelegenheitsfunde (z. T. in sehr geringer Exemplarzahl und nur von einem einzigen Fundort!) zu werten sind und deren Verbreitung nicht bekannt ist. Ebenso zählen noch 5 *Amphiascus*-Spezies hierher, die T. SCOTT an der Küste von Schottland (Firth of Forth) gefunden hat.



37. *A. typhlops* G. O. Sars: Nordsee (Far-Sund), Skagerrak (Oslofjord).  
— Augenlose Art in 55 bis 74 m tiefem Schlammgrund!

6. Gattung: *Anaplosoma* G. O. Sars.

38. *A. sordidum* G. O. Sars: Nordsee (Korshavn bei Bergen).

7. Gattung: *Argestes* G. O. Sars.

39. *A. mollis* G. O. Sars: Nordsee (Bukken, auf 110 m tiefem Feinschlamm).

40. *A. tenuis* G. O. Sars: Skagerrak (Risör).

8. Gattung: *Arthroposyllus* G. O. Sars.

41. *A. serratus* G. O. Sars: Nordsee und Skagerrak (norweg. Küsten).

9. Gattung: *Asellopsis* Brady.

42. *A. hispida* Brady & Robertson: Nordsee (Firth of Forth; Hauge-sund, Skutesnaes), Skagerrak (Lillesand, Risör).

43. *A. intermedia* (T. Scott): Nordsee (Aberdeen-Bai, Firth of Forth, Jade- und Wesermündungsgebiet).

10. Gattung: *Aspidiscus* Norman.

44. *A. fasciatus* Norman: Nordsee (Shetlands, W-Küste Norwegens).

45. *A. littoralis* G. O. Sars (= *Scutellidium fasciatum* Brady): Nordsee (Durham- und Northumberland-Küste, Firth of Forth, Shetlands; Haugesund, Kopervik).

11. Gattung: *Bradya* Boeck.

46. *B. armifera* (T. Scott): Nordsee (Firth of Forth; Far-Sund).

47. *B. typica* Boeck: Nordsee (Moray Firth, Firth of Forth, W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens, Oslofjord).

Außerdem beschrieb G. O. Sars weitere 6 Spezies, nämlich *B. congenera*, *dilatata*, *furcata*, *macrochaeta*, *scotti* und *simulans* von Risör, bzw. aus dem Oslofjord, deren Verbreitung bisher nicht ermittelt ist.

12. Gattung: *Canuella* Scott.

48. *C. furcigera* G. O. Sars: Skagerrak (Oslofjord).

49. *C. perplexa* T. & A. Scott: Nordsee (Firth of Forth, Dornoch Firth; deutsche Nordseeküste, Wesermündungsgebiet), Skagerrak (Fredriksvärn bei Oslo).

13. Gattung: *Ceratonotus* G. O. Sars.

50. *C. pectinatus* G. O. Sars (s. Fig. 5 G): Skagerrak (Flekkerö).

14. Gattung: *Cervinia* Norman.

51. *C. bradyi* Norman: Nordsee (Moray Firth; Far-Sund, Bukken).

15. Gattung: *Cervinopsis* G. O. Sars.

52. *C. clavicornis* G. O. Sars: Skagerrak (Risör, auf Schlamm in 110 bis 200 m).

16. Gattung: *Cletodes* Brady.

53. *Cl. buchholtzi* (Boeck): Skagerrak (Oslo, Risör).

54. *Cl. curvirostris* (T. Scott): Nordsee (Firth of Forth; Far-Sund).

55. *Cl. limicola* Brady: Nordsee (Durham- und Yorkshire-Küste, Firth of Forth; Grimstad, Far-Sund).

56. *Cl. leptostylis* G. O. Sars: Skagerrak (Risör).



57. *Cl. longicaudatus* (Boeck): Nordsee (Moray Firth, Firth of Forth; Far-Sund), Skagerrak (Oslofjord).  
 58. *Cl. perplexus* T. Scott: Nordsee (Moray Firth), Skagerrak (Oslofjord).  
 59. *Cl. pusillus* G. O. Sars: Skagerrak (Risör).  
 60. *Cl. sarsi* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth; Korshavn), Skagerrak (Risör).  
 61. *Cl. tenuipes* T. Scott: Nordsee (Far-Sund).  
 62. *Cl. tenuiremis* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth).  
     17. Gattung: *Cletomesochra* G. O. Sars.  
 63. *Cl. major, nana, rostrata* G. O. Sars: sämtlich im Skagerrak (S-Küste Norwegens).  
     18. Gattung: *Clytemnestra* Dana.  
 [64. *Cl. rostrata* (Brady): Kanal.]  
 65. *Cl. scutellata* Dana (= *Goniopelte gracilis* Claus): Skagerrak (Oslofjord) (SARS 1921).  
     19. Gattung: *Cylindropsyllus* Brady.  
 66. *C. laevis* Brady (s. Fig. 5 A): Nordsee (Hartlepool, Firth of Forth, Moray Firth; Korshavn bei Bergen).  
     20. Gattung: *Dactylopodella* G. O. Sars.  
 67. *D. clypeata* G. O. Sars: Nordsee (Korshavn, Far-Sund).  
 68. *D. flava* (Claus): Nordsee (Durhamküste, Firth of Forth; W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens).  
     21. Gattung: *Dactylopodopsis* G. O. Sars.  
 69. *D. dilatata* G. O. Sars: Nordsee (Bukken).  
     22. Gattung: *Dactylopus* Claus.  
 1<sup>1</sup>) 70. *D. rostratus* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth).  
 71. *D. testides* ?de Lint: Beltsee (Schwentine-Mündung).  
     23. Gattung: *Dactylopusia* Norman.  
 72. *D. brevicornis* (Claus): Nordsee (Sunderland-Küste, Firth of Forth), Skagerrak (Oslofjord).  
 73. *D. finmarchica* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth) (T. SCOTT 1906).  
 74. *D. latipes* Boeck: Nordsee und Skagerrak (W- und S-Küste Norwegens).  
 75. *D. micronyx* G. O. Sars: Skagerrak (Oslofjord).  
 76. *D. porrecta* (Claus): Nordsee (deutsche Küste, Helgoland).  
 \*77. *D. thisboides* (Claus): Nordsee (Durhamküste, Firth of Forth, Shetlands, deutsche Küste), Beltsee (Kieler Bucht, Schwentine-Mündung); Ostsee (deutsche Küste).  
 78. *D. vulgaris* G. O. Sars (= *Dactylopus strömii* Claus): Nordsee (Firth of Forth, deutsche Küste, Helgoland, W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens).  
     24. Gattung: *Danielssenia* Boeck.  
 79. *D. fusiformis* (Brady): Nordsee (Yorkshire; Skutesnaes).  
 80. *D. robusta* G. O. Sars: Skagerrak (Risör).  
 81. *D. typica* Boeck: Nordsee (Durham-Küste, Firth of Forth).

<sup>1</sup>) Beide genannten *Dactylopus*-Arten gehören vermutlich zu *Dactylopusia*.



25. Gattung: *Diosaccus* Boeck.

82. *D. propinquus* (T. & A. Scott): Nordsee (Moray Firth).  
 83. *D. tenuicornis* Claus: Nordsee (deutsche und norweg. Küsten, Shetlands), Skagerrak (S-Küste Norwegens, Christiansand).

26. Gattung: *Echinopsyllus* G. O. Sars.

84. *E. normani* G. O. Sars (s. Fig. 5 H): Nordsee (Korshavn, Far-Sund).

27. Gattung: *Ectinosoma* Boeck.

- \*85. *E. curticorne* Boeck: Nordsee (Zuider-Zee, Weser- und Jademündungsgebiet, Cuxhaven, Bremerhaven, Jütland; Firth of Forth), Skagerrak (Oslofjord); Ostsee (deutsche Küste) (s. Fig. 4 F).  
 86. *E. edwardsi* Richard: Nordsee (deutsche Küste).  
 87. *E. elongatum* G. O. Sars: Nordsee (Jademündung).  
 88. *E. gothiceps* Giesbrecht: Nordsee (Firth of Forth; W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens), Beltsee (Kieler Bucht); Ostsee? (deutsche Küste).  
 89. *E. herdmani* T. & A. Scott: Nordsee (Firth of Forth), Skagerrak (S-Küste Norwegens bis Tananger).  
 90. *E. melaniceps* Boeck: Nordsee (Firth of Forth, Shetlands, W-Küste Norwegens, Jade- und Elbmündung), Skagerrak (S-Küste Norwegens).  
 91. *E. normani* T. & A. Scott: Nordsee (Firth of Forth), Skagerrak (Oslofjord).  
 92. *E. propinquum* T. & A. Scott: Nordsee (Firth of Forth), Skagerrak (Oslofjord).  
 93. *E. sarsi* Boeck: Nordsee (Durham- und Yorkshire-Küste, Firth of Forth), Skagerrak (Oslofjord).

Zu den aufgezählten Arten kommen noch 9 von G. O. Sars für die norwegische Küste und 4 von T. & A. SCOTT für das Firth of Forth beschriebene neue Spezies, die sonst für das Gebiet nicht nachgewiesen wurden; es sind: *E. angulifrons*, *clavatum*, *compressum*, *distinctum*, *obtusum*, *promixum*, *tenerum*, *neglectum*, *mixtum* G. O. Sars und *E. erythrops*, *gracile*, *longicorne*, *tenuicorne* T. & A. Scott.

94. *E. tenuireme* T. & A. Scott: Nordsee (Korshavn bei Bergen).

28. Gattung: *Ectinosomella* G. O. Sars.

95. *E. nitidula* G. O. Sars: Nordsee (Far-Sund).

29. Gattung: *Enhydrosoma* Boeck.

96. *E. curticaudatum* Boeck: Nordsee (Moray Firth, Zuider-Zee, W-Küste Norwegens), Skagerrak (Oslofjord).  
 97. *E. longifurcatum* G. O. Sars: Nordsee (Far-Sund).  
 98. *E. propinquum* (Brady): Nordsee (Durham-Küste, Firth of Forth, Zuider-Zee, deutsche und norweg. Küste, Jadebusen, Skutesnaes), Skagerrak (Oslofjord).

30. Gattung: *Eucanuella* Scott.

99. *E. spinifera* T. Scott: Nordsee (Fair-Insel, Shetlands; Bukken, Far-Sund); Skagerrak (Oslofjord).



31. Gattung: *Eurycletodes* G. O. Sars.

100. *E. latus* (T. Scott): Nordsee (Firth of Forth; Far-Sund).  
 101. *E. similis* (T. Scott): Nordsee (Firth of Forth; Far-Sund), Skagerrak (Risør, Lillesand).

Außerdem beschrieb G. O. Sars aus dem Skagerrak (norweg. Küste) weitere 6 *Eurycletodes*-Spezies, deren sonstiges Vorkommen im Gebiete nicht bekannt ist, nämlich: *E. aculeatus*, *major*, *minus*, *laticaudatus*, *oblongus* und *serratus*.

32. Gattung: *Euterpina* Norman.

102. *E. acutifrons* Dana: Kanal; Nordsee (Zuider-Zee, Oosterschelde, Wattenmeer, Weser- und Jademündung, Helgoland, Cuxhaven), Skagerrak (SARS 1921).

33. Gattung: *Evansia* Scott.

103. *E. incerta* (T. Scott) (= *Tetragoniceps* i. Sc.): Nordsee (Firth of Forth; Korshavn).  
 104. *E. pygmaea* (T. Scott): Nordsee (Firth of Forth).

34. Gattung: *Fultonina* Scott.

105. *F. hirsuta* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth; Far-Sund, Korshavn b. Bergen).

35. Gattung: *Halithalestris* G. O. Sars.

106. *H. croni* Krøyer: Nordsee (Firth of Forth bis W-Küste Norwegens; pelagisch!).

36 Gattung: *Halophytophilus* Brian.

107. *H. spinicornis* G. O. Sars: Skagerrak (Oslofjord).

37. Gattung: *Harpacticus* M.-Edwards.

108. *H. chelifer* O. F. Müller: Nordsee (Durham- und Northumberland-Küste, Firth of Forth, deutsche Nordseeküste?, Helgoland?, W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens, Oslofjord), Kattegat (Bohuslän). — (Diese Spezies ist mehrfach mit *H. gracilis* verwechselt worden; daher ist ihr Vorkommen nicht ganz sicher feststellbar.) Siehe Fig. 4 E.  
 109. *H. flexus* Brady & Robertson: Nordsee (Firth of Forth; Jade- und Wesermündung, Cuxhaven), Skagerrak (Oslofjord).  
 \*110. *H. gracilis* Claus (= *H. chelifer* Giesbrecht!): Nordsee (Cuxhaven, Jademündung, W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens), Beltsee (Kieler Bucht); Ostsee.  
 111. *H. helgolandicus* Poppe: Nordsee (Helgoland, Doggerbank).  
 112. *H. littoralis* G. O. Sars: Nordsee (Zuider-Zee, Durham- und Northumberland-Küste, W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens).  
 113. *H. obscurus* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth).  
 114. *H. tenellus* G. O. Sars: Nordsee und Skagerrak (W- und S-Küste Norwegens) (SARS 1921).  
 115. *H. uniremis* Krøyer: Nordsee (Aberdeen-Bai; W-Küste Norwegens), Skagerrak (Oslofjord).

38. Gattung: *Harrietella* Scott.

116. *H. simulans* (T. Scott): Nordsee (Firth of Forth), Skagerrak (Oslofjord).



39. Gattung: *Hemimesochra* G. O. Sars.

117. *H. clavularis* G. O. Sars: Skagerrak (Risör).

40. Gattung: *Heteropsyllus* Scott.

118. *H. curticaudatum* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth) (T. SCOTT 1894).

41. Gattung: *Horsiella* van Douwe.

\*119. *H. brevicornis* Brady (= *Cylindropsyllus brevicornis* Br.): Ostsee (deutsche Küste).

42. Gattung: *Huntemannia* Poppe.

120. *H. jadensis* Poppe: Nordsee (Jadebusen).

43. Gattung: *Idomene* Philippi.

121. *I. forficata* Philippi: Nordsee (Durham-Küste, W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens, Oslofjord).

44. Gattung: *Idomenella* Scott.

122. *I. coronata* (T. Scott) (= *Dactylopus c.* Sc.): Nordsee (Firth of Forth), Skagerrak (Risör).

45. Gattung: *Idyaea* Philippi.

123. *I. cluthae* T. Scott (= *Idya cl.* Sc.): Nordsee (Moray Firth).

\*124. *I. (Idya) furcata* Baird (= *Tisbe f.* Claus): Nordsee (Dover und N-Foreland, Northumberland-Küste, Berwick, Firth of Forth, Shetlands; W-Küste Norwegens; Zuider-Zee, deutsche Küste, Helgoland, Jademündung, Sylt), Skagerrak (S-Küste Norwegens), Kattegat, Beltsee (Kieler Bucht, Schwentine-Mündung); Ostsee (deutsche Küste). Siehe Fig. 5 F.

125. *I. ensifera* (Fischer): Skagerrak (Oslofjord).

126. *I. gracilis* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth; Kopervik, Bukken).

127. *I. minor* T. Scott: Nordsee (Aberdeen-Bai, Firth of Forth; W-Küste Norwegens).

Zu den genannten Arten kommen noch weitere 4, von G. O. Sars für die Küste Norwegens beschriebene Spezies, nämlich: *I. compacta*, *gracilioides*, *tenella* und *tenera*; ihre Verbreitung ist bisher nicht ermittelt. Das gilt ebenso für *I. longicornis* (T. Scott) von den Shetlands.

46. Gattung: *Idyella* G. O. Sars.

128. *I. exigua* G. O. Sars: Nordsee (Stavangerfjord, Korshavn bei Bergen), Skagerrak (Lillesand, Risör).

129. *I. major* G. O. Sars: Skagerrak (Christiansand).

130. *I. pallidula* G. O. Sars: Skagerrak (Oslofjord).

47. Gattung: *Itunella* Brady.

\*131. *I. muelleri* Gagn (= *Paramoraria m.* G.): Ostsee (deutsche Küste).

48. Gattung: *Laophonte* Philippi.

132. *L. cornuta* Philippi: Nordsee und Skagerrak (W- und S-Küste Norwegens).

133. *L. curticauda* Boeck: Nordsee (Northumberland-Küste, Firth of Forth, Shetlands; Jademündung, Cuxhaven; W-Küste Norwegens), Skagerrak (Oslofjord), Beltsee? (Kieler Bucht?); Ostsee? (deut-



sche Küste). — Nach SARS dürfte unter dem Namen dieser Art öfter *Dactylopusia vulgaris* verborgen sein!

134. *L. denticornis* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth; Far-Sund).
135. *L. depressa* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth; Bukken).
136. *L. elongata* Boeck: Nordsee und Skagerrak (W- und S-Küste Norwegens).
137. *L. horrida* (Norman): Nordsee (Aberdeen-Bai, Firth of Forth), Skagerrak (Oslofjord).
138. *L. inopinata* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth; Skutesnaes), Skagerrak (Lillesand, Risör).
139. *L. koreni* Boeck: Nordsee (Jademündung), Skagerrak (Oslofjord).
140. *L. littoralis* T. & A. Scott: Nordsee (Firth of Forth; Haugesund).
141. *L. longicaudata* Boeck: Nordsee (Durham-Küste, Firth of Forth).
- \*142. *L. mohammed* Blanchard & Richard: Nordsee (bei Schagen, Kanal von Schokland in Verbindung mit der Zuider-Zee, Salzgehalt 12.7‰; in der Geeste (Weser), Salzgehalt 1.66‰; Ostsee (deutsche Küste). Vgl. Fig. 19 E.
- \*143. *L. nana* G. O. Sars: Nordsee (Zuider-Zee, bei Bremerhaven, Wesermündung, Jademündung); Ostsee (deutsche Küste).
144. *L. serrata* (Claus) (= *Cleta* s. Cl.): Nordsee (Firth of Forth); Helgoland, deutsche Küste, W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens),
145. *L. similis* (Claus): Nordsee (Firth of Forth, Sunderlandküste), Skagerrak (Oslofjord).
146. *L. strömi* (Baird): Nordsee (Durham-Küste, Shetlands), Skagerrak (Oslofjord).
147. *L. thoracica* Boeck: Nordsee (Yorkshire-Küste, Firth of Forth; W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens).

Außerdem meldet G. O. SARS noch 14 Spezies dieser Gattung von der norweg. Küste und T. SCOTT 5 Spezies aus dem Firth of Forth, deren übriges Vorkommen im Gebiete der Nord- und Ostsee nicht bekannt ist.

#### 49. Gattung: *Laophontodes* Scott.

148. *L. bicornis* A. Scott: Nordsee und Skagerrak (W- und S-Küste Norwegens).
149. *L. typicus* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth; Bukken).

#### 50. Gattung: *Laophontopsis* G. O. Sars.

150. *L. lamellifera* (Claus) (= *Cleta* l. Cl.): Nordsee (Durham-Küste, Firth of Forth), Skagerrak (Oslofjord).

#### 51. Gattung: *Leptastacus* Scott.

151. *L. macronyx* T. Scott (= *Tetragoniceps* m. Sc.): Nordsee (Firth of Forth; Korshavn).
152. *L. spinicaudatus* (T. & A. Scott): Nordsee (Firth of Forth).

#### 52. Gattung: *Leptocletodes* G. O. Sars.

153. *L. debilis* G. O. Sars: Skagerrak (Risör).

#### 53. Gattung: *Leptomesochra* G. O. Sars.

154. *L. attenuata* A. Scott (= *Normanella* a. Sc.): Nordsee (Aberdeen-Bai, Firth of Forth; Korshavn).



155. *L. confluens* G. O. Sars: Nordsee (Korshavn bei Bergen).  
 156. *L. macintoshi* (T. & A. Scott): Nordsee (Firth of Forth).  
 157. *L. tenuicornis* G. O. Sars: Nordsee (Korshavn bei Bergen).
54. Gattung: *Leptopontia* Scott.
158. *L. curvicauda* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth) (T. SCOTT 1902).
55. Gattung: *Longipedia* Claus.
159. *L. coronata* Claus: Nordsee (Helgoland, Cuxhaven), Skagerrak (Oslofjord).  
 160. *L. minor* T. & A. Scott: Nordsee (Zuider-Zee, Weser- und Jadebusen, Cuxhaven; W-Küste Norwegens), Skagerrak (Oslofjord), Beltsee (Kieler Bucht, Schwentine-Mündung).  
 161. *L. rosea* G. O. Sars: Nordsee (?).  
 162. *L. scotti* G. O. Sars: Nordsee (Firth of Forth, Moray Firth; Shetlands). — Da *L. coronata* Claus mit *L. sotti* (= *L. coronata* Brady) nicht identisch ist, erscheint die Verbreitung der beiden Arten nicht ganz sichergestellt.
56. Gattung: *Machairopus* Brady.
163. *M. minutus* G. O. Sars: Nordsee (Haugesund, Kopervik, Stangerfjord).
57. Gattung: *Malacopsyllus* G. O. Sars.
164. *M. fragilis* G. O. Sars: Nordsee (Korshavn b. Bergen).
58. Gattung: *Mesochra* Boeck.
165. *M. exigua* G. O. Sars: Nordsee (Far-Sund).  
 \*166. *M. hirticornis* (T. Scott (= *Apsteinia rapiens* Schmeil = *Mesochra rapiens* Vanhöffen): Nordsee (Schott. Küste; Wesermündung), Skagerrak (S-Küste Norwegens), Beltsee (Kieler Bucht); Ostsee (schwed. und deutsche Küste bis zum Frischen Haff). — Brackwasserart!  
 \*167. *M. lilljeborgi* Boeck: Nordsee (Firth of Forth; W-Küste Norwegens; Zuider-Zee, Bremerhaven, Unterweser), Skagerrak (S-Küste Norwegens), Beltsee (Kieler Bucht); Ostsee (deutsche Küste). Siehe Fig. 11.  
 168. *M. pygmaea* (Claus): Nordsee (Firth of Forth; Helgoland, deutsche Küste, W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens).  
 \*169. *M. spinicauda* var. *kliei* Gagn: Ostsee (deutsche Küste).
59. Gattung: *Mesocletodes* G. O. Sars.
170. *M. abyssicola* (T. Scott): Skagerrak (Risör).  
 171. *M. inermis* G. O. Sars: Skagerrak (Risör).  
 172. *M. irrasus* T. & A. Scott: Nordsee (Firth of Forth; Far-Sund).  
 173. *M. monensis* (Thompson): Nordsee (Moray Firth), Skagerrak (Risör).
60. Gattung: *Microsetella* Brady & Robertson.
- \*174. *M. norvegica* (Boeck) (= *M. atlantica* Br. & R.): Kanal, Nordsee, Skagerrak, Kattegat, Beltsee, Ostsee. — Pelagisch, nahe der Oberfläche und in größerer Entfernung von der Küste!



61. Gattung: *Microthalestris* G. O. Sars.

175. *M. forficula* (Claus): Nordsee (Firth of Forth; W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens).  
 176. *M. littoralis* G. O. Sars: Nordsee und Skagerrak (W- und S-Küste Norwegens).

62. Gattung: *Misophria* Boeck.

177. *M. pallida* Boeck (s. Fig. 4 G): Nordsee (Durham-Küste, Firth of Forth).

63. Gattung: *Nannopus* Brady.

178. *N. abyssi* G. O. Sars: Skagerrak (Risör, auf 180 m tiefem Schlammgrunde).  
 \*179. *N. palustris* Brady: Nordsee (Aberdeen-Bai, Firth of Forth, Küste Northumberlands; Weser- und Jademündung), Skagerrak (Oslofjord); Ostsee (Küste bei Stockholm).

64. Gattung: *Neobradya* Scott.

180. *N. pectinifera* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth; Korshavn bei Bergen).

65. Gattung: *Nitocra* Boeck.

181. *N. pusilla* G. O. Sars: Nordsee (Küsten Norwegens).  
 \*182. *N. simplex* Schmeil: Ostsee (deutsche Küste).  
 \*183. *N. spinipes* Boeck (= *N. palustris* Brady): Nordsee (deutsche Küste, Unterweser), Skagerrak (Oslofjord); Ostsee (deutsche Küste).  
 \*?184. *N. typica* Boeck (= *N. oligochaeta* Giesbrecht): Nordsee (Suffolk-Küste; W-Küste Norwegens; dänische Küste, deutsche Küste, Unterweser und Cuxhaven), Beltsee (Kieler Bucht); Ostsee (?).

66. Gattung: *Normanella* Brady.

185. *N. minuta* (Boeck): Nordsee (Durham-Küste, Firth of Forth; W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens, Oslofjord).  
 186. *N. mucronata* G. O. Sars: Nordsee (Far-Sund), Skagerrak (Flekkerö).  
 187. *N. tenuifurca* G. O. Sars: Nordsee (Bukken).

67. Gattung: *Parameira* G. O. Sars.

188. *P. intermedia* (T. Scott): Nordsee (Korshavn bei Bergen).  
 189. *P. longiremis* (T. Scott): Nordsee (Firth of Forth; Korshavn).  
 190. *P. major* G. O. Sars: Nordsee (Far-Sund).  
 191. *P. parva* (Boeck): Nordsee (Firth of Forth; W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens).  
 192. *P. propinqua* (T. Scott): Nordsee (Firth of Forth; Korshavn).  
 193. *P. reflexa* (T. Scott): Nordsee (Firth of Forth).

68. Gattung: *Paramesochra* Scott.

194. *P. dubia* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth; Korshavn).  
 195. *P. typica* (T. Scott) (= *Leptosyllus typ.* Sc.): Nordsee (Firth of Forth).

69. Gattung: *Parategastes* G. O. Sars.

196. *P. longimanus* (Claus) (= *Amymone* l. Cl.): Nordsee (Helgoland).



197. *P. sphaericus* (Claus), (s. Fig. 5D): Nordsee (Firth of Forth; Helgoland), Skagerrak (Oslofjord).

70. Gattung: *Parathalestris* Brady & Robertson.

198. *P. clausi* Norman: Nordsee (Küste Northumberlands und Durhams, Firth of Forth; W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens, Oslofjord).
199. *P. harpacticoides* (Claus) (= *Thalestris* h. Cl.): Nordsee (Firth of Forth, Durham-Küste, Shetlands; Weser- und Jademündungsgebiet, Helgoland, Cuxhaven; W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens, Oslofjord).
200. *P. hibernica* Brady & Robertson: Nordsee (Firth of Forth; Koper-vik).
201. *P. jacksoni* (T. Scott): Skagerrak (Grimstad). — Stammt aus dem Polarmeer!

71. Gattung: *Parawestwoodia* Sharpe.<sup>1)</sup>

202. *P. minuta* (Claus) (= *Pseudothalestris major* T. Scott): Nordsee (Aberdeen-Bai, Firth of Forth, Helgoland, deutsche Küste, W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens).
203. *P. monensis* (Brady): Nordsee (NO-Küste Englands; Haugesund).
- \*204. *P. nobilis* (Baird): Nordsee (Dover, N-Foreland, Berwick-Bai, Firth of Forth; Helgoland, deutsche Küste), Skagerrak (S-Küste Norwegens); Ostsee (deutsche Küste).
205. *P. pygmaea* (T. Scott) (= *Pseudothalestris p.* Sc.): Nordsee (Firth of Forth, W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens).

72. Gattung: *Peltidium* Philippi.

206. *P. purpureum* Philippi: Nordsee (W-Küste Norwegens, schott. Küste).

73. Gattung: *Phyllocamptus* Scott.

207. *Ph. minutus* G. O. Sars: Nordsee (Korshavn bei Bergen).
208. *Ph. propinquus* (T. Scott) (= *Mesochra pr.* Sc.): Nordsee (Firth of Forth, in der Gezeitenzone zusammen mit *Canthocamptus*-Arten!).

74. Gattung: *Phyllopodopsyllus* Scott.

209. *Ph. bradyi* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth; Korshavn, Far-Sund), Skagerrak (Flekkerö).
210. *Ph. jurciger* G. O. Sars: Nordsee (Far-Sund).

75. Gattung: *Phyllothalestris* G. O. Sars.

211. *Ph. mysis* (Claus): Nordsee (Firth of Forth; W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens).

76. Gattung: *Platychelipus* Brady.

212. *Pl. laophontoides* G. O. Sars: Skagerrak (Oslofjord).
213. *Pl. littoralis* Brady: Nordsee (Suffolk-Küste, Firth of Forth; Jade- und Wesermündungsgebiet), Skagerrak (Oslo).

<sup>1)</sup> Da der Gennsname *Westwoodia* für ein Hymenopterengenns (DANA 1855) prä-  
okkupiert ist, hat SHARPE den Namen *Parawestwoodia* vorgeschlagen.



77. Gattung: *Pontopolites* Scott.

214. *P. typicus* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth; Korshavn bei Bergen, Far-Sund).

78. Gattung: *Porcellidium* Claus.

215. *P. fimbriatum* Claus (s. Fig. 5 C): Nordsee (Northumberland-Küste, Firth of Forth, W-Küste Norwegens).

79. Gattung: *Psamathe* Philippi.

216. *Ps. longicauda* Philippi (= *Scutellidium tisboides* Claus) (s. Fig. 8 B): Nordsee (Aberdeen-Bai, Durham-Küste; Stavangerfjord).

80. Gattung: *Psammis* G. O. Sars.

217. *Ps. longisetosa* G. O. Sars: Nordsee (Far-Sund).

81. Gattung: *Pseudameira* G. O. Sars.

218. *Ps. crassicornis* G. O. Sars, sowie die Spezies *Ps. furcata*, *gracilis* und *mixta* meldet Sars für die norweg. Küste, Nordsee-Skagerrak.

82. Gattung: *Pseudobradya* G. O. Sars.

219. *Ps. hirsuta* (T. Scott): Nordsee (Moray Firth; Far-Sund).  
 220. *Ps. fusca* (T. Scott): Nordsee (Firth of Forth; Far-Sund).  
 221. *Ps. elegans* (T. Scott): Nordsee (Moray Firth, Firth of Forth; Kopervik).  
 222. *Ps. minor* (T. & A. Scott): Nordsee (Firth of Forth).  
 223. *Ps. similis* (T. & A. Scott): Nordsee (Aberdeen-Bai, Moray Firth, Firth of Forth).

Außerdem beschrieb G. O. Sars für das Gebiet 10 neue Spezies, *Ps. ambigua*, *attenuata*, *digitata*, *leptognatha*, *parvula*, *pulchella*, *robusta*, *scabriuscula*, *tenella* und *pygmaea*, deren Vorkommen außerhalb der norwegischen Küstenfundorte nicht bekannt ist.

83. Gattung: *Pseudocletodes* G. O. Sars.

224. *Ps. typicus* G. O. Sars: Skagerrak (Risör).

84. Gattung: *Pseudolaophonte* A. Scott.

225. *Ps. spinosa* (Thompson): Nordsee (Korshavn bei Bergen).

85. Gattung: *Pseudotachidius* Scott.

226. *Ps. coronatus* T. Scott: Nordsee (Far-Sund, Bukken).

86. Gattung: *Pseudowestwoodia* Scott.

227. *Ps. andrewi* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth) (SCOTT 1894).

87. Gattung: *Pteropsyllus* Scott.

228. *Pt. consimilis* T. Scott (= *Tetragoniceps c.*): Nordsee (Firth of Forth; Korshavn bei Bergen).

88. Gattung: *Rhizothrix* Brady.

229. *Rh. curvata* Brady & Robertson: Nordsee (Firth of Forth; Far-Sund), Skagerrak (Grimstad, Lillesand).  
 230. *Rh. gracilis* (T. Scott) (= *Enhydrosoma gr. Sc.*): Nordsee (Firth of Forth; Korshavn).  
 231. *Rh. minuta* (T. Scott): Nordsee (Aberdeen-Bai).



89. Gattung: *Rhynchothalestris* G. O. Sars.

232. *Rh. helgolandica* (Claus) (= *Thalestris* h. Cl.): Nordsee (Durham-Küste, Firth of Forth, Shetlands, W-Küste Norwegens, deutsche Küste, Helgoland), Skagerrak (S-Küste Norwegens).  
 233. *Rh. rufocincta* (Norman): Nordsee (Durham- und Yorkshire-Küste, Firth of Forth; W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens).

90. Gattung: *Robertsonia* Brady.

234. *R. aculeifera* Klie: Nordsee (Jademündung, Cuxhaven).  
 235. *R. tenuis* Brady: Nordsee (Durham-Küste, Moray Firth, Firth of Forth; Far-Sund), Skagerrak (Lillesand, Risör, Oslofjord).

91. Gattung: *Schizopera* G. O. Sars.

236. *Sch. compacta* de Lint: Zuider-Zee (im Brackwasser).  
 237. *Sch. longicauda* G. O. Sars (= *Amphiascus clandestinus* Klie): Unterwesergebiet (halobionte Spezies!).

92. Gattung: *Sigmatidium* Giesbrecht.

238. *S. difficile* Giesbrecht: Beltsee (Kieler Bucht); Ostsee? (deutsche Küste?).

93. Gattung: *Stenhelia* Boeck.

239. *St. aemula* (T. Scott): Nordsee (Firth of Forth; Far-Sund), Skagerrak (Flekkerö).  
 240. *St. dispar* T. & A. Scott: Nordsee (Firth of Forth).  
 241. *St. gibba* Boeck: Nordsee (Firth of Forth, Moray Firth; W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens, Oslofjord).  
 242. *St. giesbrechti* (T. Scott): Nordsee (Far-Sund).  
 243. *St. longicaudata* Boeck: Nordsee (Durham-Küste, Moray Firth), Skagerrak (Flekkerö, Oslofjord).  
 244. *St. normani* (T. Scott): Skagerrak (Lillesand und Risör).  
 245. *St. pygmaea* Norm. & A. Scott: Nordsee (Firth of Forth).  
 246. *St. palustris* (Brady): Nordsee (Northumberland-Küste, Firth of Forth; Zuider-Zee, deutsche Küste), Skagerrak (Oslofjord). — Im Brackwasser!  
 247. *St. proxima* G. O. Sars: Nordsee (Far-Sund), Skagerrak (Flekkerö).  
 248. *St. reflexa* Brady: Nordsee (Durham-Küste, Firth of Forth; Far-Sund), Skagerrak (Oslofjord).

94. Gattung: *Stenheliopsis* G. O. Sars.

249. *St. affinis* G. O. Sars, *divaricata*, *latifurca* und *media* wurden bisher nur von der norweg. Küste durch G. O. Sars bekannt.

95. Gattung: *Stenocaris* G. O. Sars.

250. *St. gracilis* G. O. Sars: Nordsee (Korshavn bei Bergen).  
 251. *St. minor* (T. Scott) (= *Cylindropsyllus* m. Sc.): Nordsee (Firth of Forth; Korshavn).

96. Gattung: *Stenocopia* G. O. Sars.

252. *St. longicaudata* (T. Scott): Nordsee (Firth of Forth; Far-Sund), Skagerrak (Oslofjord).  
 253. *St. spinosa* (T. Scott) (= *Ameira longicaudata* var. *spin.*): Nordsee (Firth of Forth; Korshavn bei Bergen).



Außerdem meldet G. O. SARS zwei neue Spezies, *St. minor* und *setosa*, von der S-Küste Norwegens; weitere Verbreitung nicht bekannt.

97. Gattung: *Sunaristes* Hesse.

254. *S. paguri* Hesse (= *Longipedia* p. Müller): Skagerrak (Oslofjord, gewöhnlich in Schneckenschalen, die von *Eupagurus* bewohnt sind).

98. Gattung: *Tachidiella* G. O. Sars.

255. *T. minuta* G. O. Sars: Nordsee (Skutesnaes).

99. Gattung: *Tachidiopsis* G. O. Sars.

256. *T. cyclopoides* G. O. Sars: Nordsee (Korshavn bei Bergen).

100. Gattung: *Tachidius* Lilljeborg.

- \*257. *T. brevicornis* Lilljeborg (= *T. discipes* Giesbrecht): Nordsee (Durham-, Suffolk- und Northumberland-Küste, Firth of Forth; Zuider-Zee, Brackwassergebiete von Holland, deutsche Küste, Wattenmeer, Weser-, Jade- und Elbmündung, Cuxhaven, Bremerhaven), Skagerrak (norweg. Küste, Oslofjord), Kattegat, Beltsee (Kieler Bucht, Schwentine-Mündung zusammen mit *Cyclops*-Arten!); Ostsee (schwed. Küste).

258. *T. crassicornis* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth).

259. *T. incisipes* Klie: Geeste-(Weser-)Mündung, bei 1.66‰ Salzgehalt!

- \*260. *T. littoralis* Poppe: Nordsee (Aberdeen-Bai, Firth of Forth; Zuider-Zee, N-holländische Kanäle, deutsche Küsten, Ems-, Jade-, Weser-, Elbmündung, Cuxhaven, Bremerhaven); Ostsee (deutsche Küste).

101. Gattung: *Tegastes* Norman.

261. *T. calcaratus* G. O. Sars: Nordsee (Bukken).

262. *T. clausi* G. O. Sars: Nordsee (deutsche Küste).

263. *T. falcatus* (Norman): Nordsee (Durham-Küste, Shetlands, W-Küste Norwegens, deutsche Küste). Siehe Fig. 5 E.

264. *T. harpactoides* (Claus): Nordsee (Skutesnaes).

265. *T. longimanus* (Claus) (= *Amymone* l. Cl.): Nordsee (Durham-Küste; Helgoland; Kopervik).

102. Gattung: *Tetragoniceps* Brady.

266. *T. brevicauda* T. Scott: Nordsee (Firth of Forth).

267. *T. scotti* G. O. Sars: Nordsee (Firth of Forth; Korshavn bei Bergen).

103. Gattung: *Thalestris* Claus.

268. *Th. brunnea* G. O. Sars: Nordsee (Shetlands).

269. *Th. longimana* Claus: Nordsee (Durham-Küste, Firth of Forth, Shetlands; Zuider-Zee, Wattenmeer, deutsche Küste, Helgoland; W-Küste Norwegens).

270. *Th. rufoviolaceus* Claus: Nordsee (Firth of Forth).

104. Gattung: *Thompsonula* Scott.

271. *Th. hyaenae* (T. Scott): Nordsee (Firth of Forth) (T. SCOTT 1893 als *Jonesiella* h.).



105. Gattung: *Tigriopus* Norman.

272. *T. fulvus* (Fischer): Nordsee (Yorkshire-Küste, Firth of Forth, W-Küste Norwegens), Skagerrak (S-Küste Norwegens), Kattegat (schwed. Küste). — „In rock-pools“!

106. Gattung: *Wolterstorffia* Schmeil.

- \*273. *W. confluens* Schmeil: Ostsee (deutsche Küste).

107. Gattung: *Zaus* Goodsir.

274. *Z. goodsiri* Brady (= *Zaus ovalis* Claus): Nordsee (Aberdeen-Bai, Yorkshire-Küste, Firth of Forth; W-Küste Norwegens; deutsche Küste, Helgoland).

275. *Z. spinatus* Goodsir (= *Z. spinosus* Claus): Nordsee (Firth of Forth, Shetlands, O-Küste Englands, W-Küste Norwegens, Hauge-sund, Stavangerfjord; deutsche Küste, Helgoland), Skagerrak (S-Küste Norwegens).

108. Gattung: *Zosime* Boeck.

276. *Z. typica* Boeck: Nordsee (Firth of Forth, Moray Firth; Far-Sund), Skagerrak (Lillesand, Risør, Oslofjord).

Außer der genannten Spezies beschrieb G. O. SARS 3 weitere neue für die W-, bzw. S-Küste Norwegens, nämlich: *Z. incrassata*, *major* und *valida*; ihre weitere Verbreitung im Gebiete ist bisher nicht ermittelt.

### **Bewegung**

Nicht alle freilebenden Kopepoden zeigen eine übereinstimmende Lokomotionsart. Im Anschlusse an Beobachtungen von A. GRAETER über die differente Schwimmweise der beiden bekannten Süßwassergattungen *Diaptomus* und *Cyclops* hat PESTA (1908) versucht, die Beziehungen zwischen dem Habitus und der Bewegung auch bei marinen Formen festzustellen. Demnach ist es möglich, 3 Haupttypen zu unterscheiden, nämlich: Schweber, Schwimmer, Kriecher und Schlängler.

a. Schweber sind eupelagische Spezies, meistens mit langer 1. Antenne ausgestattet, deren Kopf- und Thorax einen  $\pm$  starren Komplex darstellt, gegen den das Abdomen stark verschmälert und verkürzt erscheint. Ihre Bewegung gleicht einem Schweben, das nur nach längerer Pause durch ruckartiges Weiterschwellen unterbrochen wird. Hierher gehört die Mehrzahl der *Calanoida*.

b. Schwimmer sind pelagische und littoral lebende Formen, deren 1. Antennen im Verhältnis zum Körper kurz sind, während Abdomen, Furka und Furkalborsten relativ längere Maße besitzen. Die Bewegungsart kann am ehesten mit der Bezeichnung „hüpfend“ charakterisiert werden, wobei das intermittierende Moment betont sein will. Diese Gruppe hat in allen 3 systematischen Kategorien ihre Vertreter.

c. Kriecher und Schlängler sind fast immer an ein Substrat enger gebundene Spezies, deren Körper entweder eine  $\pm$  abgeflachte oder häufiger walzenförmige Gestalt aufweist, und bei denen den 1. Antennen auch keine passive Rolle für die Fortbewegung des Tieres zukommt. Die Art der Lokomotion dieser Typen ist durch die Bezeichnung ohne weiteres verständlich. Hierher gehören viele am Boden



(Schlamm und Sand) und auf den verschiedenen Pflanzenbeständen lebende Kopepoden, vorwiegend *Harpacticoida*.

Es ist hervorzuheben, daß die erwähnte Einteilung nur die Haupttypen der Lokomotion herausgreift, wovon sowohl einzelne Abweichungen oder auch zwischen zwei Typen abwechselnde Bewegungsweisen beobachtet werden können. In allen Fällen müssen die Thorakalbeine, wenn auch nicht stets sämtliche Paare, als die eigentlichen und vornehmlich aktiv tätigen Bewegungsorgane der freilebenden Kopepoden betrachtet werden. Als unterstützende Hilfswerkzeuge können manchmal die 2. Antennen und einzelne Mundgliedmaßen (z. B. Exopodit der Mandibel, 1. Maxille) insofern mitwirken, als sie durch rasches, wirbelndes Schlagen am sogenannten Schweben, bzw. Gleiten beteiligt sind, wobei die Phase des Absinkens durch die senkrecht vom Körper abgespreizten 1. Antennen unter Erhöhung des Reibungswiderstandes rein passiv vor sich geht. In anderen Fällen wird, wie bei einigen extrem linear gestreckten Harpacticiden, die im Bodengrunde leben, die Funktion der Thorakalbeine ohne Zweifel bedeutend durch die Eigenbewegung der Körpersegmente unterstützt (z. B. *Cylindropsyllus*, *Echinopsyllus* u. a.; vgl. Fig. 5 A, H). Nur bei den ersten Larvenstadien, den Nauplien, denen Thorakalbeine vollständig fehlen, muß die Schwimmbewegung hauptsächlich von den 2. Antennen und den Mandibeln besorgt werden, durch deren Tätigkeit ein schwerfällig anmutendes Vorwärtsstoßen erzielt wird. Sobald jedoch durch die folgenden Häutungen das Kopepoditstadium erreicht ist, treten sofort die Thoraxbeine als Bewegungsorgane in Funktion.

Über einige Arten liegen spezielle Beobachtungen vor. Als besonders auffallende Erscheinung ist das Emporschnellen über die Wasseroberfläche von *Anomalocera patersoni* bekannt. T. SCOTT (1910) und G. O. SARS (1903) berichten darüber gleichlautend: „Its usual habit is to swim at or near the surface and often when crowded together, and if the sea is calm, they may be observed jumping out of the water, causing a slight disturbance of its surface as if by fine rain.“ Während es sich hier um eine typisch pelagische Calanoidenart handelt, stellt der Harpacticoid *Alteutha interrupta* den interessanten Fall dar, daß eine gewöhnlich litoral lebende Form von dorsoventral flachgedrückter Gestalt gelegentlich auch im Plankton auftritt; über ihre Lokomotion schreibt G. O. SARS (1911): „It is rather an active creature, swimming about with considerable speed and somewhat rolling motion, now and then affixing itself to the fronds of the algae or the wells of the vessel in which it is observed. When disturbed, it rolls itself almost into a ball, and remains in this attitude quite immovable for some time.“ —

Das im Beginne dieses Kapitels kurz charakterisierte „Schweben“, im Gegensatz zu dem eigentlichen Schwimmen, wurde von G. O. SARS (1918) an *Oithona atlantica* Farran (= *O. spinirostris* Cls.) beobachtet; „when kept living in a vessel with fresh sea-water, the specimens are always found freely suspended in the water, more generally in an erect attitude, with the anterior antennae and the caudal setae spread to each side, these parts apparently serving as a very effective balancing appa-



ratus. In this attitude the animal often rests for long time nearly immobile, only now and then, by the action of the natatory legs, making a short bound to change its place." *Euryle longicauda* z. B. „hüpft“ jedoch nach gewöhnlicher *Cyclops*-Weise.

Über gemeinsame Wanderbewegungen s. S. X. c 56 und 65.

### Ernährung

Nach den bisher vorliegenden Beobachtungen setzt sich die Nahrung freilebender Meereskopepoden hauptsächlich aus Nannoplanktonorganismen, sowie Diatomeen und Peridineen zusammen. DAKIN (1908) hat im Darmkanal von *Calanus finmarchicus*, *Centropages hamatus*, *Paracalanus parvus*, *Pseudocalanus elongatus*, *Acartia longiremis*, *A. clausi*, *A. biflosa* und *Oithona similis* folgende Formen feststellen können: *Thalassiosira*, *Coscinodiscus*, *Biddulphia*, *Peridinium*- und *Dinophysis*-Arten. Die durchweg aus Mikroplanktonorganismen bestehende Nahrung von *Calanus finmarchicus* wird nach den Untersuchungen von MARSHALL (1923) im Frühjahr und Herbst von Diatomeen, im VII. bis IX. von Diatomeen, Dinoflagellaten und Silikoflagellaten, im Winter aus Radiolarien oder Diatomeen gebildet, wobei keine Auswahl unter den Diatomeen oder etwa eine Verschmähung stacheliger Organismen stattfindet. Auch STEUER\*) (1910) sagt ganz allgemein, „für die marinen Kopepoden sollen, wie man annahm, vorzüglich Diatomeen und Peridineen als Nahrung in Betracht kommen. In den Exkrementen nordischer Calaniden ist *Dinophysis granulata* sehr gemein. Im übrigen scheint die oft im Kopepodendarm beobachtete grüne Masse von den äußerst kleinen und zarten Protophyten herzurühren, die für Müllergaze No. 20 durchgängig sind und nach den Untersuchungen LOHMANNs zahlreich im Meere vorkommen.“ Ebenso wurden für *Eurytemora*-Spezies vornehmlich Diatomeen und Nannoplanktonen im Verdauungstrakt nachgewiesen. PÜTTER (1909) allerdings kommt auf Grund seiner Berechnungen über den täglichen Nahrungsbedarf und mit Rücksicht auf mehrfache Experimente zu dem Schlusse, daß die „geformte Nahrung für die Kopepoden wenig bedeutungsvoll ist“ und zweifellos auch gelöste organische Substanzen aufgenommen und verwertet werden müßten.

Daß gewisse Kopepodenarten eine räuberische Lebensweise führen werden, geht schon aus dem auffallenden Bau ihrer Mundgliedmaßen hervor; so trägt z. B. die 2. Maxille der *Euchaeta*- und *Candacia*-Arten mächtige, stark chitinisierte, sensenförmig gebogene und zugespitzte Hakendornen, die zum Ergreifen der Beutetiere dienen und an den Fangapparat von *Squilla mantis* (s. S. X. h 2 ff.) erinnern. Ähnlich äußert sich G. O. SARS (1918) bezüglich *Oithona atlantica*: „To judge from the structure of the oral parts, the animal must be of a very rapacious nature, probably feeding upon other small pelagic animals. These may at first be seized by the slender maxillipeds and by them thrown in against the other oral parts, the structure of which indeed seems to be more adapted for killing than for masticating the prey.“

\*) Demnach empfiehlt AMBERG zur Untersuchung der aufgenommenen Nahrung den Zusatz von einem Tropfen Choralhydrat zu dem auf dem Objektträger befindlichen, lebenden Kopepoden, worauf Entleerung des Darmkanales nach beiden Seiten hin erfolgen soll.



**Sinnesleben**

Schon mit Rücksicht auf die geringe Entwicklung der Sinnesorgane ist bei den Kopepoden ein stark ausgeprägtes Sinnesleben nicht zu erwarten. Abgesehen von dem Vermögen, das die beiden Geschlechter einer Spezies befähigt, sich zur Kopulation aufzufinden — ein Vorgang, der nach G. H. PARKER (1902) als eine Art Chemotaxis aufgefaßt werden kann — kommt dasselbe vornehmlich in Form von gewissen „taktischen“ Bewegungen zum Ausdruck, aus denen eine zwangsläufige Ortsveränderung resultiert. Zu einer solchen Bewegung gehört die tägliche Vertikalwanderung, die auf einer rhythmischen Aufeinanderfolge von negativer und positiver Phototaxis beruht. So steigen viele Planktonkopepoden mit Beginn der Nacht aus tiefen Wasserschichten gegen die Oberfläche empor, wo sie bis zum Morgen verbleiben, um dann bei zunehmendem Tageslicht wieder in die Tiefe abzuwandern. Für *Calanus finmarchicus* wurde von ESTERLY nachgewiesen, daß diese Art bei der nächtlichen Vertikalwanderung eine Strecke von 300 m in der Zeit von 5 bis 6 Stunden zurücklegt. Beachtenswert erscheinen dabei die ziemlich beträchtlichen Druckdifferenzen, die sowohl bei der Aufwärts- wie bei der Abwärtsbewegung überwunden werden

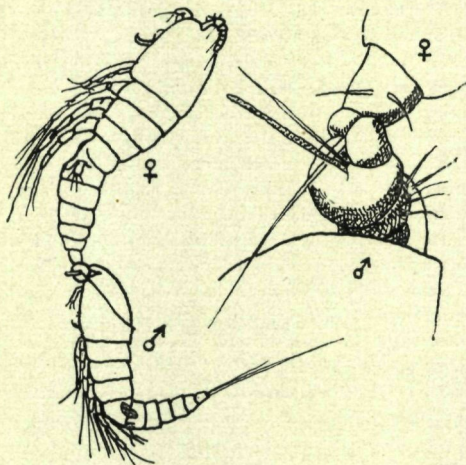


Fig. 11.

Kopulation von *Mesochra lilljeborgi*.

Rechts: Furkalborste des Weibchens von der Antenne des Männchens umklammert. — Nach GIESBRECHT 1882.

müssen; entsprechende Berechnungen würden m. E. interessante Ergebnisse liefern, die bisher unbekannt sind. Daß die Richtung photo-taktischer Bewegungen von chemischen und thermischen Veränderungen beeinflusst werden kann, wurde mehrfach beobachtet. Besonders stark ausgeprägte Phototaxis zeigen die Nauplius- und Copepodit-Stadien. Durch positive Thigmotaxis, bzw. Geotaxis werden wohl litorale, bzw. bodenbewohnende Kopepoden an ihre Unterlage gebunden. (Vgl. hierzu: STEUER 1910, p. 383/394.)

Als ontogenetische Wanderungen sind nach GIESBRECHT jene zu bezeichnen, bei welchen der aus dem einzeln abgelegten und in die Tiefe gesunkenen Ei entschlüpfte Nauplius (bei manchen Arten der Calanoida) aus der Tiefenzone zur Wasseroberfläche zurückwandert.

**Fortpflanzung**

Über die Kopulation freilebender mariner Kopepoden ist nicht allzuviel bekannt; am häufigsten können in Begattung befindliche Harpacticoida beobachtet werden. Bei diesen umfaßt das ♂



mit beiden Vorderantennen (Greifantennen) das ♀ von oben her im basalen Teil (z. B. *Alteutha*, *Zaus*) oder am Furkalabschnitt des Abdomens (z. B. *Mesochra*). Bei den Formen mit einseitig ausgebildeter Greifantenne (manche *Calanoida*) vollzieht sich das Festhalten des ♀ wohl in analoger Weise wie bei der Süßwassergattung *Diaptomus*, wo die Greifantenne um die Furka des ♀ geschlagen wird, worauf sofort eine Drehung des männlichen Tieres derart erfolgt, daß die Ventralseiten der Abdomina beider Exemplare aneinanderliegen, worauf das rechtsseitige Kopulationsbein des ♂ die weibliche Abdomenbasis umgreift, während das linke bei der Anheftung der Spermatophore in Funktion tritt.

Die Spermatophoren sind im allgemeinen flaschenförmige Gebilde, besitzen jedoch oft für einzelne Arten charakteristischen Umriss und Größenmaß. Beim Austritt der Spermatophore beginnt, unter dem Einflusse der Berührung mit dem Wasser, sofort eine Quellung des im hintersten Teil der Flasche befindlichen Austreibbestoffes, wodurch zunächst das im Halsteil angesammelte Klebsekret ausgepreßt und die Spermatophore an der Genitalöffnung (Begattungsöffnung) des ♀ angeheftet wird. Hierauf erfolgt die Entleerung der Samenmasse aus dem Innern der Spermatophore in das Receptaculum seminis (bzw. in die Grube) des ♀.

Die Befruchtung der Eier findet gleichzeitig mit ihrem Hervortreten aus den Ovidukten statt; in jenen Fällen, in denen die Eier nicht einzeln abgelegt, sondern in Säckchen getragen werden, wird der die Säckchenhülle liefernde Stoff aus dem Endteil der Ovidukte durch die nachrückenden Eier ohne Unterbrechung mit herausgeschoben.

Die Entwicklungsdauer — gerechnet vom unreifen Ei bis zum geschlechtsreifen Individuum — beträgt nach den Berechnungen OTTENS (1913) für *Oithona similis* etwa 2 Monate; dabei entfallen auf die Entwicklung des Eies selbst 7 Tage, auf alle Nauplius-Stadien 38 Tage und auf die Kopepoditen 14 Tage. Für *Oithona similis* kommt TESCH (1915) allerdings zu einer weit längeren Gesamtdauer der Entwicklung, indem er diese mit ungefähr 5 Monaten berechnet.

Die Fortpflanzungszeit (Laichzeit) fällt je nach Spezies und Standortbedingungen in die verschiedensten Jahresabschnitte und Monate; wie aus den Ergebnissen der Plankton-Untersuchungen der Internationalen Meeresforschung (Bulletins trimestriels, Kopenhagen 1, 2, 1910/1911) und aus den Beobachtungen einzelner Autoren zu entnehmen ist, zeigen die meisten Spezies Maxima und Minima ihrer Vermehrung in bestimmter, saisonmäßiger Aufeinanderfolge, aber auch in

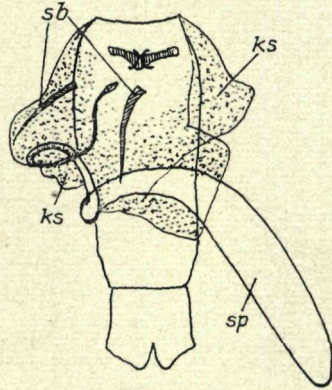


Fig. 12.  
Abdomen des Weibchens von  
*Centropages typicus*  
mit anhaftender Spermatophore (sp).  
ks ausgeschiedene Kittsubstanz;  
sb Borsten. — Nach CLAUS 1881.



Abhängigkeit von den jeweilig günstigeren oder ungünstigeren hydrographischen Verhältnissen im Laufe der sich aneinanderschließenden Jahre. Ansteigen und Absinken der Spezieszahl steht zweifellos in Zusammenhang mit den Nahrungs-, Temperatur- und Salzgehaltsveränderungen des bewohnten Arealen.

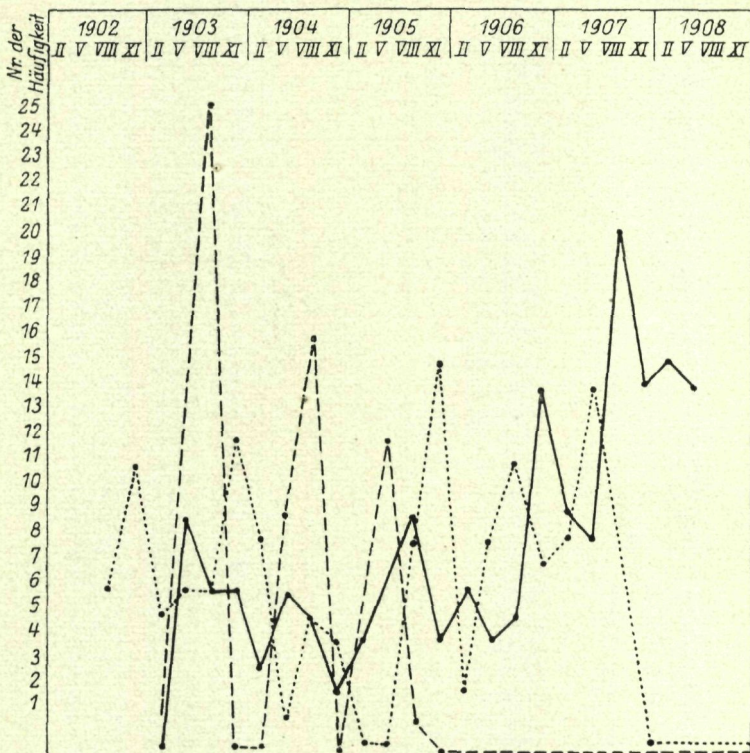


Fig. 13.

Häufigkeitskurven von *Microsetella norvegica* in verschiedenen Arealen.

Die senkrechte Kolumne auf der linken Seite gibt die Häufigkeit des Vorkommens von 0 bis 25 an.

..... Skagerrak (Schweden), — — — — Nordsee (Dänemark),  
 ————— Nordsee (Deutschland).

Nach T. Scott 1911.

Über den Lebenszyklus der 7 in der holländischen Nordsee dominierend vorkommenden Kopepodenspezies, nämlich: *Paracalanus parvus*, *Pseudocalanus elongatus*, *Temora longicornis*, *Centropages hamatus*, *Acartia clausi*, *Oithona nana* und *Euterpina acutifrons* macht TESCH (1915) folgende Angabe: Erwachsene Exemplare zu Jahresbeginn nur spärlich vorhanden, hierauf allmähliche Zunahme bis zu einem nachweisbaren Maximum Ende V. oder VI., anschließendes Minimum während des VII., rasches Ansteigen der Frequenz mit Ende VII. auf



eine während der Monate VIII. und IX. andauernd hohe Zahl und Erhebung zum Hauptmaximum Anfang X., worauf sich allmähliche Abnahme bis zum Winter anschließt. Die Beteiligung der einzelnen Spezies an dem geschilderten Gesamtverlauf der Produktion vollzieht sich wieder nach TESCH in folgender Weise: „Nach der Ruheperiode im Winter scheint *Temora* die erste Art zu sein, welche ein Maximum erreicht und zwar schon im III. Die anderen Spezies, die dann ebenfalls sich sehr bemerkbar machen, sind *Paracalanus*, *Pseudocalanus* und *Acartia*.

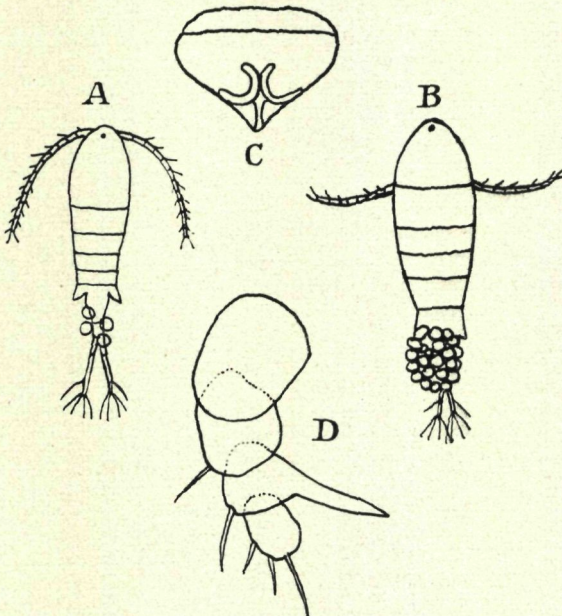


Fig. 14.

A *Eurytemora hirundoides*, Weibchen; 32:1.B Bastard aus *Eurytemora affinis* × *Eurytemora hirundoides*, Weibchen; 32:1.

C Genitaldeckel des Weibchens; 330:1.

D 5. Bein des Weibchens; 330:1.

Nach DE LINT (aus REDEKE) 1922.

Ende V. kulminiert bisweilen letztere Art, und auch die Zahl von *Temora* steigt zum zweiten Male an; *Pseudocalanus* fängt an häufig zu werden, und *Centropages*, der aber überhaupt nur eine ganz geringe Rolle spielt, bringt es im VI. zu einem Maximum. Dann folgt im VII. eine ausgeprägte Depression; aber bald darauf kulminiert Anfang des VIII. *Acartia* und *Centropages* nochmals, und auch *Paracalanus* bringt es jetzt zu einem Maximum. Mit dem raschen Zunehmen von *Euterpina* und besonders *Oithona*, die jetzt in die Erscheinung treten, steigt die Totalzahl der Kopepoden enorm an. Anfang des IX. kulminiert dann *Oithona*, und *Euterpina* folgt einige Wochen später; dann kommt bereits Ende IX. ein zweites Maximum von *Oithona*, und endlich erreichen alle anderen Arten zum letzten Male ihre Blütezeit in der ersten Hälfte



des X. (also *Paracalanus*, *Pseudocalanus*, *Temora*, *Centropages* und *Acartia*), so daß in dieser Zeit die Gesamtzahl der Kopepoden sehr hoch ist. Nachher verschwinden *Paracalanus*, *Centropages* und *Acartia* fast vollständig; *Temora* kommt nur noch vereinzelt vor, und *Euterpina* hält sich noch bis Mitte XI., verschwindet aber dann ebenfalls. So bleiben nur noch *Pseudocalanus* und besonders *Oithona* übrig, und letztgenannte Art hält unter günstigen hydrographischen Verhältnissen noch bis I. oder II. des nächsten Jahres aus.“ Wie sehr im Einzelfalle ein und dieselbe Spezies an verschiedenen Arealen des Gebietes voneinander divergente Produktionsperioden aufweisen kann, dafür mag als Beispiel *Microsetella norvegica* gewählt sein, deren jahreszeitliches Auftreten im Skagerrak, im dänischen und im deutschen Teil der Nordsee aus einem Kurvendigramm von T. SCOTT (1911) sehr anschaulich hervorgeht (Fig. 13).

Es sei hier noch erwähnt, daß in den Brackwassergebieten von N- und S-Holland, sowie in der Zuider-Zee von DE LINT (1922, s. unter REDEKE) mehrfach Bastarde zwischen *Eurytemora hirundoides* mit *Eurytemora affinis* beobachtet wurden; das Auftreten derselben ist sehr unregelmäßig. Durch weitere Kreuzung der Bastardprodukte sind allerlei Sorten von Bastarden entstanden, so daß es fraglich erscheint, ob in der Zuider-Zee überhaupt noch die reine Form von *Eurytemora hirundoides* vorkommt (a. a. O., p. 292, Fig. 2 B; vgl. auch Fig. 14).

#### **Postembryonalentwicklung**

Die Entwicklung der Kopepoden vollzieht sich stets im Ablauf einer Metamorphose; der dem Ei entschlüpfende Organismus weicht sowohl in seiner äußerlichen Gliederung als auch in seiner inneren Organisation vom ausgebildeten Tier wesentlich ab. Für die Entwicklungsreihe der Larven freilebender Kopepoden sind insbesondere zwei Formen charakteristisch, von denen die jüngeren als *Nauplius*-Stadien, die älteren als *Kopepodit*-Stadien unterschieden werden; die einzelnen Stadien sind durch je eine Häutung voneinander getrennt; der letzte Kopepodit geht in das Stadium der Geschlechtsreife über, das keine Häutungen mehr erfährt.

Die Naupliuslarve ist durch einen  $\pm$  stark gedrungeenen, eiförmig rundlichen bis langoval gestreckten Körper und stets durch den Besitz von 3 funktionsfähigen Gliedmaßenpaaren (1. Antennen, 2. Antennen, Mandibeln) ausgezeichnet, während das 1. Kopepoditstadium durch die bedeutende Streckung des Körpers und das Freiwerden der unter der Haut bereits in der Anlage vorhandenen vorderen Schwimmpfüßpaare in auffallend unvermittelter Weise den Habitus des ausgewachsenen Tieres in Erscheinung treten läßt. Wie M. OBERG (1906) für eine Anzahl von Vertretern der *Calanoida* (*Pseudocalanus*, *Paracalanus*, *Centropages*, *Temora* und *Acartia*), sowie für das Cyklopoidengenus *Oithona* mit Sicherheit und J. J. TESCH (1915) für den marinen Harpaktikoiden *Euterpina* mit großer Wahrscheinlichkeit anzugeben vermögen, beträgt die Zahl der Naupliusstadien im ganzen 6; bei den genannten Typen der *Calanoida* und bei *Oithona* schließen sich an die Naupliusperiode ebenfalls 6 Kopepoditstadien an, so daß die gesamte postembryonale Entwicklungsreihe in diesen Fällen 12 Stadien umfaßt. Bei *Euterpina* wurden nur die 1. zwei Kopepoditstadien, jedoch nicht die vollständige



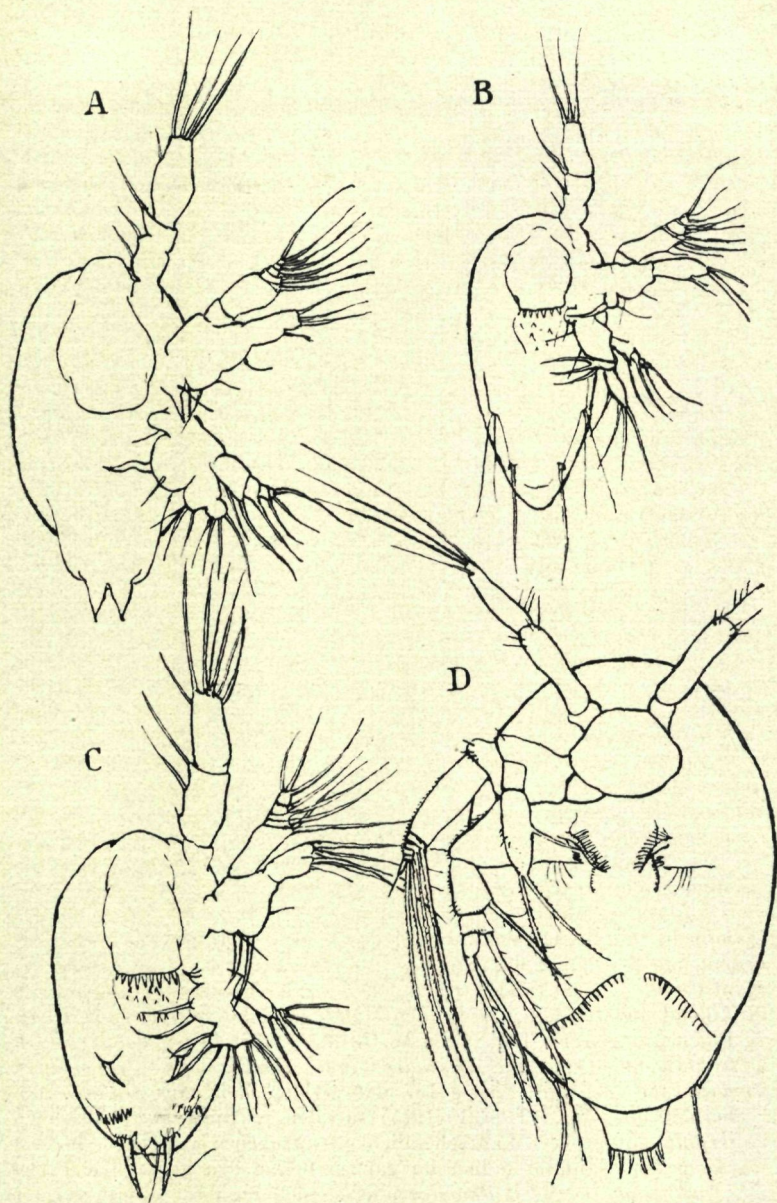


Fig. 15.

- A 1. Nauplius von *Pseudocalanus elongatus*; 70:1. — Nach OBERG 1906.  
 B 2. Nauplius von *Oithona similis*; 70:1. — Nach OBERG 1906.  
 C 3. Nauplius von *Acartia longiremis*; 70:1. — Nach OBERG 1906.  
 D 2. Nauplius von *Euterpina acutifrons*; 550:1. — Nach TESCH 1915.



Reihe derselben beobachtet. Vergleicht man die jüngeren Naupliuslarven der drei Haupttypen freilebender mariner Kopepoden zugehörigen Vertreter untereinander, so ergeben sich trotz der allgemeinen habituellen Ähnlichkeit einige bemerkenswerte Unterschiede: Von den 3 charakteristischen Naupliusgliedmaßen zeigen die einästigen 1. Antennen und die zweiästigen, mit Exo- und Endopodit versehenen 2. Antennen vornehmlich in ihrer Bewehrung mit Borsten und Stacheln Unterschiede, wogegen auffällt, daß die Mandibel nur bei den *Calanoida* und bei *Oithona* (s. Fig. 15 A, B, C) einen Spaltfuß darstellt, bei *Euterpina* jedoch nur einästig ist und den Charakter eines Spaltbeines vollständig eingebüßt hat (s. Fig. 15 D). In Verfolgung der Entstehung aller übrigen Gliedmaßen, die sich im allgemeinen regelmäßig von vorn nach hinten der Reihe nach anlegen, werden weitere Verschiedenheiten zwischen den einzelnen Vertretern offenbar. So erscheint z. B. die erste Anlage der 1. Maxille bei den von OBERG untersuchten *Calanoida* im 3. Naupliusstadium, bei *Oithona* und *Euterpina* schon im 2. Naupliusstadium\*). Bezüglich der 2. Maxille verschiebt sich das primäre Auftreten selbst innerhalb derselben Typengruppe, indem diese Gliedmaße bei *Acartia* z. B. im 5., bei den übrigen *Calanoida* im 4. Naupliusstadium angelegt wird. Bei *Euterpina* entsteht sie im 3. Naupliusstadium und wird hierdurch vom Maxillipeden zeitlich überholt, da die ersten Spuren des letzteren schon an der vorausgehenden 2. Naupliuslarve (s. Fig. 15 D) sichtbar geworden sind; diese Ausnahme von der früher erwähnten Regel erinnert an analoge sprunghafte Vorgänge in der Metamorphose parasitischer Kopepoden. Der Maxilliped, von CLAUS seinerzeit irrtümlich als ein Teil (Außenast) der 2. Maxille angesprochen, entwickelt sich als selbständige Extremität auf entsprechendem Körpersegment, wie sowohl OBERG als auch TESCH (1915) nachwiesen, und zwar bei den *Calanoida* im vorletzten, bei *Oithona* im letzten (6.) Naupliusstadium. — Allen Naupliuslarven ist eine mächtig entwickelte Oberlippe eigen, die auf der Ventralseite des Körpers den Raum zwischen den Insertionsstellen der 3 vordersten Gliedmaßen einnimmt und die Mundöffnung überdeckt. Die spätere Furka wird schon im 1. Stadium durch 2 manchmal allerdings weit voneinander entfernte, borstentragende Wülste markiert, an denen im Laufe der Metamorphose allmählich der eigentliche gabelige Charakter dieses Körperendorganes zum Vorschein kommt.

Von den inneren Organen der Nauplien tritt, neben dem, durch einen kurzen Ösophagus mit der Mundöffnung verbundenen, gestreckt-sackförmigen Mitteldarm, insbesondere die vom Rücken des Körpers strahlenartig zu den Basalteilen der 3 als Ruderorgane funktionierenden Gliedmaßen ziehende Muskulatur hervor. Ferner ist als Auge (Becherauge) ein hinter dem Stirnrande gelegener und in der Bauch- wie Rückenlage x-förmig gestalteter, rotgefärbter Pigmentfleck entwickelt, der dem oberen Schlundganglion (Gehirn) unmittelbar anliegt. Nach den an Naupliusstadien von *Calanus finmarchicus* vorgenommenen Untersuchungen GROBBENS (1881) zeigt sich rechts und links vom obe-

\*) Mit dem äußerlichen Hervortreten der 1. Maxille beginnt der Nauplius die Reihe jener Entwicklungsstufen dieser Periode, die oft auch als Metanauplien besonders benannt werden.



ren Schlundganglion eine später der Rückbildung verfallende Ektodermverdickung („sekundäres Gehirn“), die GROBBEN als Anlage der nicht mehr zur Entwicklung gelangenden Seitenaugen (Komplexaugen) gedeutet hat; diese durch morphologische Vergleiche mit derselben Bildung

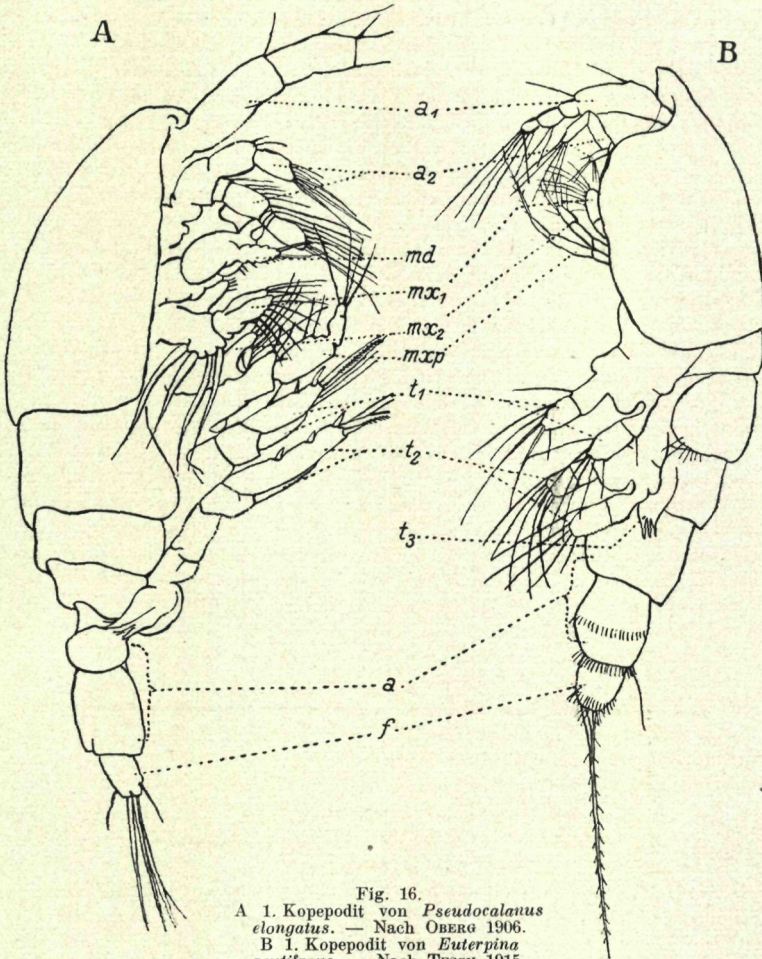


Fig. 16.

A 1. Kopepodit von *Pseudocalanus elongatus*. — Nach OBERG 1906.

B 1. Kopepodit von *Euterpina acutifrons*. — Nach TESCH 1915.

bei Branchiopodidenlarven und durch phylogenetische Erwägungen gestützte Annahme GROBBENS hat durch den Nachweis des fossilen Kopepodentypus *Euthycarcinus kessleri* Handlirsch (1914) ihre volle Bestätigung erfahren, insofern die genannte Stammform tatsächlich derartige optische Organe besaß. Mit Rücksicht auf einige von G. O. SARS beschriebene (1911) und im hier behandelten Meeresgebiete vorkommende



*Harpacticoida* (z. B. *Amphiascus typhlops*, *pallidus*, *tenellus* u. a.), denen im erwachsenen Zustande das Medianauge (Naupliusauge) vollständig mangelt, wäre es wissenswert festzustellen, auf welcher Entwicklungsstufe in diesen Fällen das Sehorgan rückgebildet wird. Ebenfalls in die jüngeren Naupliusperioden fällt die erste Anlage der Gonaden, die in der Form je einer, rechts und links vom Endteil des Mitteldarmes symmetrisch gelagerter, besonders großer Mesodermzelle auftritt. Als typische Drüsenorgane der Kopepodennauplien müssen die am Koxalteil der 2. Antennen mündenden, somit paarig vorhandenen Antennendrüsen erwähnt werden, die mit Beginn der Kopepoditperiode wieder der Rückbildung anheimfallen; sie sind meist klein, bestehen aus wenigen Zellen und besitzen einen kurzen Ausführungsgang. Am Hinterende des Nauplius können auch paarige Furkaldrüsen beobachtet werden (z. B. bei *Calanus finmarchicus* nach GROBBEN 1881).

Während das erste Erscheinen der 2 vordersten Schwimmfußpaare meist in der Form von unter der Haut sich zeigenden Wülsten, Lappen oder Zipfeln noch in die letzten Naupliusstadien fällt (z. B. bei den *Calanoida* und bei *Oithona* in das 6., bei *Euterpina* in das 4. und 5. Stadium), diesen Gliedmaßen also keine Funktionsfähigkeit zukommt, ruft der Übertritt zum 1. Kopepoditen diesbezüglich wesentliche Veränderungen hervor, mit denen vor allem die auffällige habituelle Streckung Hand in Hand geht. Jetzt besorgen die Schwimmfüße die „hüpfende“ Vorwärtsbewegung, das gestreckte Körperende mit der Furka kann als Vertikalruder gebraucht werden, wogegen die 1. Antennen durch ihre Längenzunahme und Beborstung Organe vorstellen, die bei den pelagisch lebenden Formen wohl hauptsächlich als stabförmige Balanzier- und Schwebevorrichtungen dienen (s. Fig. 16). Das Abdomen besteht im 1. und 2. Kopepoditstadium nur aus dem die Furka tragenden Analsegment.

Nach M. OBERG (1906) sind die einzelnen 6 Stadien dieser 2. Larvenperiode durch folgende äußerliche Hauptmerkmale voneinander unterscheidbar:

Kopepodit-Stadium	Schwimmfußpaare	Abdominalsegmente
I.	2	1
II.	3	1
III.	4	2
IV.	5	3
V.	5	4
VI. (geschlechtsreif)	5	5

Bei jenen Arten, denen ein 5. Schwimmfußpaar (bzw. 5. Beinpaar) im erwachsenen Zustande fehlt oder nur in rudimentärer Form zukommt, tritt es auch im Laufe der Metamorphose nicht anders zutage. Die Unterschiede, die diese Extremität nach den Geschlechtern aufweist, werden am 5. Kopepoditen (z. B. bei *Centropages*) deutlich; wesentliche Merkmale der männlichen Greifantenne (z. B. 19. Glied und seine Bewehrung bei *Centropages*) lassen sich bereits am 4. Kopepoditen er-



kennen. In den Fällen, in denen das reife ♀ an Abdominalsegmenten eine geringere Anzahl als 5 besitzt, finden die Verschmelzungen im 5. (*Pseudocalanus*, *Oithona*) bzw. teilweise erst im 6. Kopepoditstadium (*Centropages*, *Temora*, *Acartia*) statt, wo die gleichzeitige Trennung der beiden letzten Abdominalsegmente erfolgt. Ein 4-gliedriges männliches Abdomen beruht dagegen nach OBERG (1906) auf mangelhafter Sonderung der Segmente voneinander. Eine schematische Darstellung nach GIESBRECHT (1913) zeigt die Verhältnisse der Körpergliederung der 6 Kopepoditstadien (s. Fig. 7 A).

Als wichtigste, der Larvenperiode der Kopepoditen zukommende Veränderungen in der inneren Organisation seien kurz erwähnt: die Entstehung des Herzens, sowie die Bildung der paarigen, an der Basis jeder 2. Maxille mündenden, sogenannten „Schalendrüse“ im 1. Kopepoditstadium bei *Calanus finmarchicus* nach C. GROBBEN (1881), die Verwachsung der beiderseitigen Gonadenanlagen zu einem unpaaren, oberhalb des Darmes gelegenen Organ im 1. Kopepoditen (bei *Calanus*, *Centropages*), das Hervortreten asymmetrischer Entwicklungstendenz der Vasa deferentia des ♂ im 2. und 3. Kopepoditstadium bei *Centropages* nach OBERG (1906), das Auflösen des dreiteiligen Naupliusauges in selbständige, voneinander abgerückte Becheraugen im 1. und den anschließenden Kopepoditstadien bei *Pontellidae*-Arten und einigen *Harpacticoida* (vgl. GIESBRECHT 1913, p. 125).

### Biologisches

Über Leuchtvermögen, Wanderungen usw. vergleiche man die Abschnitte Anatomie (Drüsen; S. X. c 10), Bewegung (s. S. X. c 53) und Sinnesleben (s. S. X. c 56). — Zu den auffallendsten und merkwürdigsten Erscheinungen aus der Biologie der freilebenden marinen Kopepoden des Nordseebereiches gehört das zeitweilige Massenvorkommen gewisser Arten in Form von Zookorrenten oder Tierströmen. Als „maïdre“ bezeichnen die Fischer an der O-Küste Schottlands (Firth of Forth) jene ungeheuren, lokal beschränkten Ansammlungen vorwiegend pelagischer Kopepoden, die auch längs der ganzen Küste Norwegens gelegentlich sichtbar und hier „Rödaat“ (Rotäsung) genannt werden, da sich dieselben hauptsächlich aus rotgefärbten Individuen zusammensetzen, die vorwiegend zu *Calanus finmarchicus*, aber auch zu *Centropages typicus*, *Anomalocera patersoni* und den Harpaktiziden *Idyaea* und *Dactylopusia* gehören können. Diese Kopepoden-Tierströme, für deren Entstehung keine sicheren ursächlichen Gründe und keine befriedigenden Erklärungen vorliegen, sind auf weite Meeresstrecken hin an der Oberfläche sichtbar und spielen die größte Rolle als Anlockungsnahrung für Heringe und Makrelen, sowie für Wale. Zu dem eigenartigen Phänomen dieser Schwärme bemerkt STEUER (1910): „Scheinbar ganz gesetzlos in ihrem Auftreten und Verschwinden, regellos in ihrer Ausbreitung, Form und Richtung, sind sie den Fischern längst bekannt, ihrem Wesen nach aber noch wenig erkannt.“ Über Kopepoden als Nahrungstiere siehe das folgende Kapitel, S. X. c 66.

Über den Einfluß der verschiedenen Dichte, bzw. auch Temperatur des Meerwassers auf die Größe und andere Merkmale einzelner Planktonkopepodenspezies liegen anschauliche Darstellungen von STEUER (1923)



vor; demnach bildet z. B. *Acartia clausi* im wärmeren und salzreicheren Kanarenstrom eine „Zwergrasse“, gegen welche die Individuen aus der Golfstromtrift und dem Mittelmeere als „Riesen“ erscheinen und außerdem an Thorax und Abdomen reicher mit Stacheln und Haaren besetzt sind. „Wo stärkere Sprünge in den Werten der Dichte vorkommen“, reagiert *Acartia* somit in der Weise, „daß in leichtem Wasser sich das Körpervolumen verringert, in schwerem Wasser sich vergrößert.“ Überall dort, wo Exemplare ein und derselben Spezies aus zweierlei Strömungen leben, oder in Mischgebieten, wo sich das Plankton verschiedener Strömungen vermengt, ist auf eventuelle Verschiedenheiten in der Größe der Individuen einer Spezies zu achten. Ein der geschilderten Erscheinung bei *Acartia* analoger Fall ist höchstwahrscheinlich bei *Calanus finmarchicus* gegeben; manche Autoren betrachten den großen *C. finmarchicus* als nicht identisch mit dem kleineren *C. helgolandicus* (vergleiche S. X. c 34, Nr. 13).

### Beziehungen zur Umwelt

Alle freilebenden marinen Kopepoden können als Futtertiere für Fische, bzw. Jungfische in Betracht kommen; doch bewegt sich diese Bedeutung als Nahrung in weiten Grenzen und hängt unmittelbar von dem betreffenden Standort, der Häufigkeit des Vorkommens und der periodischen optimalen Massentwicklung ab; daß in gewissen Gebieten reicher Fischfang mit der jeweiligen Massententfaltung des Kopepodenplanktons zusammenfällt, gehört zu bekannten Tatsachen. Der in großen Schwärmen auftretende planktonische *Calanus finmarchicus* wird, neben seiner Wichtigkeit als Makrelen- und Heringsfutter, auch von Bedeutung für die Bartenwale (z. B. *Balaenoptera borealis*). Speziell genannt als Futtertiere für Fische und deren Jugendstadien finden sich, außer der erwähnten Form, z. B. *Acartia*-Arten als Nahrung für *Gadidae* und *Clupeidae*, *Eurytemora*-Arten als Hauptnahrung für Jungfische von *Engraulis* und *Clupea*, gelegentlich auch für *Homarus*, *Centropages hamatus* als Hauptnahrung für *Scombridae* und *Clupeidae*, sowie für junge Gadiden, ebenso *Temora longicornis* für *Scombridae* und *Clupeidae*; der kleine *Paracalanus parvus* bildet vorzüglich Jungfischnahrung; in der nördlichen Ostsee (Finn. und Bottn. Busen) stellt *Limnocalanus grimaldii* ein wichtiges Futtertier dar. Nicht nur pelagische Kopepoden, wie die bisher genannten Arten, sondern auch einige litorale Harpaktiziden wurden im Verdauungstrakt von *Pleuronectidae* gefunden, so z. B. *Alteutha*, *Ectinosoma*, *Canuella* und *Longipedia*. — Gleich anderen Krustazeen werden Kopepoden gelegentlich von Nesseltieren (*Cnidaria*) erbeutet und verzehrt.

Als Ektoparasiten auf *Calanoida* seien die *Microniscidae* genannt, junge Stadien parasitischer Isopoden, die meist an der Seite dem Cephalothorax aufsitzen (s. S. X. e 9 ff.). APSTEIN (1911) führt 23 Parasiten (Protozoen, Cestodenlarven, Distomeen, Nematoden) an, die er bei verschiedenen Planktonkopepoden unseres Meeresgebietes gefunden hat; die meisten sind jedoch am bereits konservierten Materiale nicht zu sehen. Nicht selten beherbergen verschiedene Nordseekopepoden die unter dem Namen *Apoblema* bekannten Distomeen-Jugendformen als Entoparasiten. Ferner wurden parasitische Flagellaten der Gattung



*Gymnodinium* an Kopepodeneiern beobachtet und von CAULLERY (1910) eine ballonförmige Peridinee unter dem Namen *Ellobiopsis chattoni* Caull. beschrieben, die auf *Calanus finmarchicus* parasitiert.

**Fossiles Vorkommen** Fossile Kopepoden, die mit den rezenten Formen vollkommen übereinstimmende Organisation aufzuweisen hätten, sind bisher nicht bekannt geworden. Wohl aber hat A. HANDLIRSCH (1914) ein Fossil aus der Trias, abgelagert in blaugrünen Tonlinsen des Voltzien-Sandsteines bei Saarbrücken, als Stammform der Kopepoden gedeutet und hierfür die Ordnung der *Archicopepoda* geschaffen; es ist der bereits auf S. X. c 4 und 5 erwähnte *Euthycarcinus kessleri* (Fig. 17).

Die Länge des Fossils beträgt ungefähr 50 mm, wovon jedoch ein gutes Drittel auf die äußerst langgestreckte Furka entfällt. Die Gesamtzahl der Körpersegmente stimmt mit jener des *Calanoida*-Typus überein; das letzte Thoraxsegment endet jederseits in einen charakteristischen Zipfel; die 1. Antennen, anscheinend nicht ganz vollständig erhalten, sind kurz und reichen nur wenig über das 1. Thoraxsegment hinaus. Die Gliedmaßen des Thorax stellen typische Spaltbeine dar; doch weicht die Form ihrer Glieder am Innen- wie Außenaste von jener der rezenten Kopepoden nicht unwesentlich ab; außerdem trägt auch die Unterseite der Abdominalsegmente rudimentäre Spaltbeine. In augenfälligstem Gegensatz zu den heute lebenden Arten steht der Besitz von großen Seitenaugen; die von GROBBEN (1881) geäußerte Vermutung, daß die Vorfahren unserer Kopepoden solche Organe aufgewiesen haben müßten, wird damit vollauf bestätigt; auf S. X. c 14 und 63 konnte auf diesen Umstand schon näher verwiesen werden. *Euthycarcinus kessleri* dürfte, nach HANDLIRSCH, am Grunde der Gewässer, im Schlamm wühlend, gelebt haben; der Habitus des Tieres läßt diese Auffassung gerechtfertigt erscheinen. Fig. 17 zeigt das Fossil (♀) von der Bauchseite nach einer Rekonstruktion des Entdeckers.

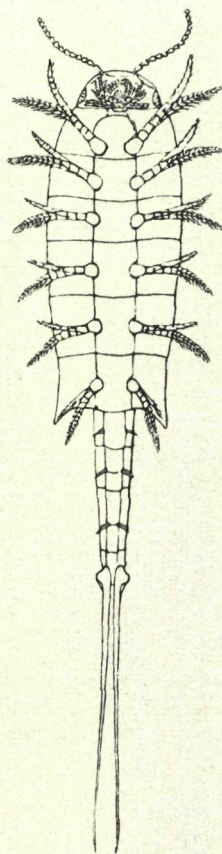


Fig. 17.  
*Euthycarcinus kessleri*  
Handlirsch, Weibchen.  
Nach HANDLIRSCH aus  
SPANDL 1926.

**Nachtrag** Auf den beiden nächsten Seiten sind noch einige der häufigeren Helgoländer Planktontypen und mehrere Brackwasserformen bildlich dargestellt. Diese Figuren werden bei der Bestimmung der Arten und für die Unterscheidung der beiden Geschlechter von Nutzen sein. Weitere Abbildungen findet man bei G. O. SARS und GIESBRECHT.



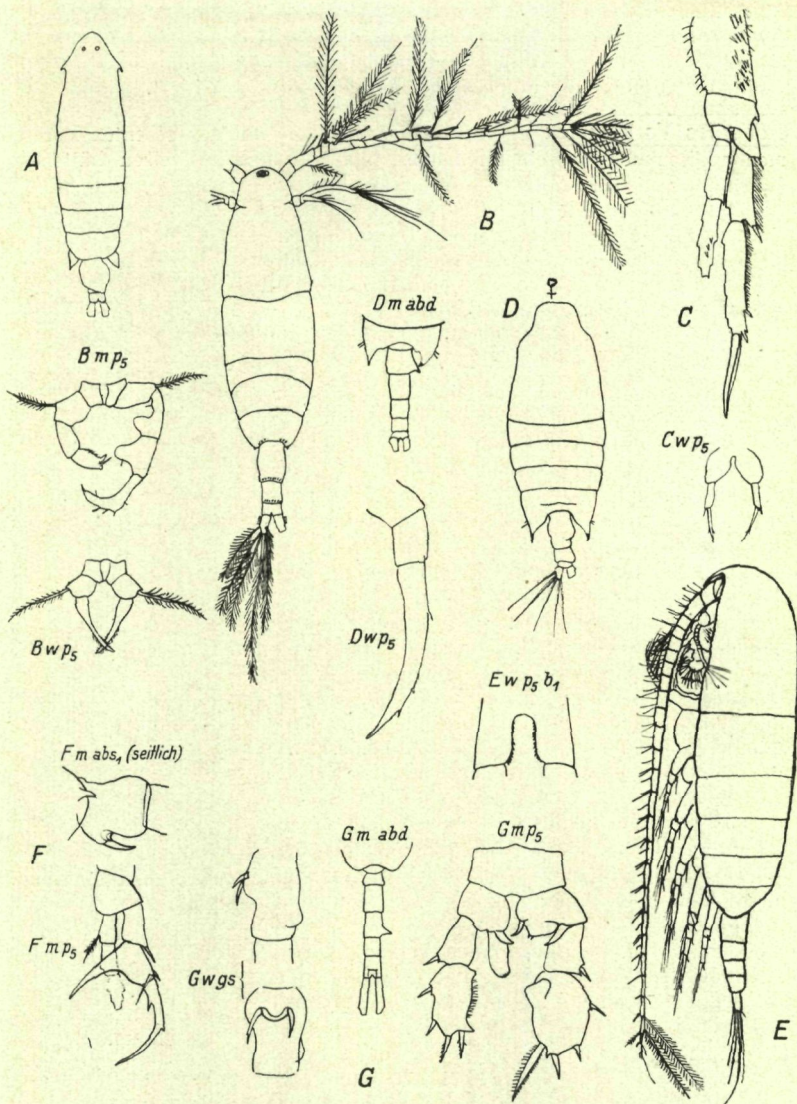


Fig. 18.  
Helgoländer Planktontypen.

A *Labidocera wollastoni*, Weibchen; B *Acartia clausi*, Weibchen, paw 5. Fußpaar desselben, psm 5. Fußpaar des Männchens; C *Paracalanus parvus*, Weibchen, 4. Fuß, wps 5. Fußpaar; D *Candacia armata*, Weibchen, wps 5. Fuß desselben, mabd Abdomen des Männchens; E *Calanus finmarchicus*, Weibchen, wpsb Basis des 5. Fußpaares desselben; F *Centropages hamatus*, wabs1 1. Abdominalsegment des Weibchens von der Seite, mp5 5. Fuß des Männchens; G *Isias clavipes*, wgs Genitalsegment des Weibchens seitlich und von unten, mabd Abdomen des Männchens, mp5 5. Fußpaar des Männchens.

Nach GIESBRECHT und G. O. SÄRS.



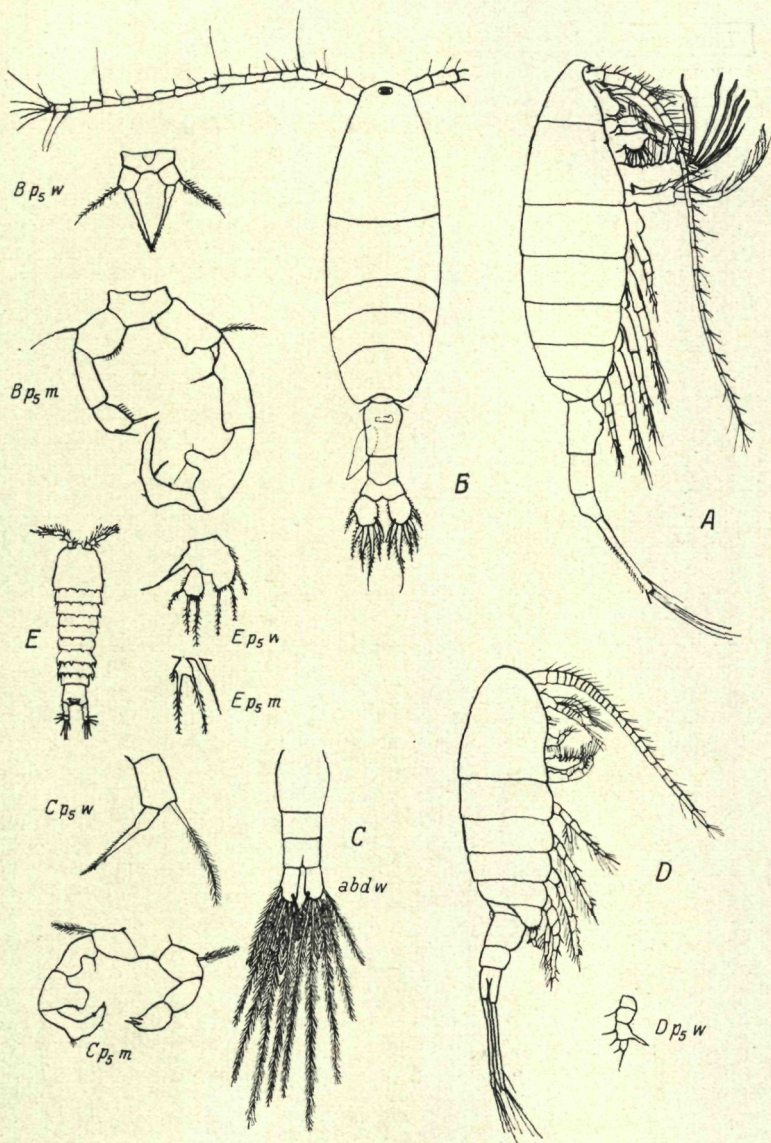


Fig. 19.

Brackwassertypen.

A *Linnocalanus grimaldii*, Weibchen; B *Acartia discaudata*, Weibchen,  $p_{5w}$  5. Fußpaar desselben,  $p_{5m}$  5. Fußpaar des Männchens; C *Acartia biflosa*,  $abd w$  Abdomen des Weibchens,  $p_{5w}$  5. Fuß desselben,  $p_{5m}$  5. Fußpaar des Männchens; D *Eurytemora hirundo*, Weibchen,  $p_{5w}$  5. Fuß desselben,  $p_{5m}$  5. Fuß des Männchens.

Nach GIESBRECHT, G. O. SARS und VAN DOUWE.



Literatur
-----------

- APSTEIN, C., Parasiten von *Calanus finmarchicus*; in: Wiss. Meeres-  
unters., (N. F.), **19**, biolog. Abtlg. No. 19; Kiel 1911.
- AURIVILLIUS, C. W. S., Das Plankton des Baltischen Meeres; in: Bihang  
K. Svensk. Vet. Akad. Handl., **21**. IV. 8; 1896.
- Vergleichende tiergeographische Untersuchungen über die Plankton-  
fauna des Skagerraks in den Jahren 1893/1897; in: K. Svensk. Vet.  
Akad. Handl., **30**. 3; 1898.
- VAN BREEMEN, P. J., Copepoden; in: „Nordisches Plankton“, 7. Liefg.,  
VIII.; Kiel u. Leipzig 1908.
- Bulletin Planktonique pour les années 1908/1911 (Cons. perm. Inter-  
nation. Explor. de la Mer); Kopenhagen.
- CLAUS, C., Die freilebenden Copepoden mit besonderer Berücksichtigung  
der Fauna Deutschlands, der Nordsee und des Mittelmeeres; Leip-  
zig: Engelmann, 1863.
- CLEVE, P. T., The plankton of the North Sea, the English Channel and  
the Skagerrak in 1898, 1899, 1900; in: K. Svensk. Vet. Akad. Handl.,  
**32**. 8; **34**. 2; **35**. 7; Stockholm 1900/1902.
- Conseil permanent International pour l'Exploration de la mer 1906:  
Catalogue des espèces d'animaux observées dans le plancton 1902  
bis 1905; in: Publ. de Circonst., **33**; Kopenhagen.
- DAKIN, W. J., Notes on the alimentary canal and food of the *Copepoda*;  
in: Internation. Revue ges. Hydrobiol., **1**; 1908.
- ESTERLY, C. O., The light recipient organ of the Copepod *Eucalanus*  
*elongatus*; in: Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., **53**. 1; Cam-  
bridge (U. S. A.) 1908.
- FARRAN, G. P., *Copepoda* I and II; in: Bull. Trimestr. Résult., Rés.  
Planct., p. 60, 81; Kopenhagen 1910/1911.
- GAGERN, E., Bestimmungstabelle der an der Deutschen Nord- und  
Ostseeküste festgestellten Harpacticidengattungen; in: Mikroskopie  
für Naturfreunde, **2**. 4; Berlin-Lichterfelde: Bermühler, 1924.
- GIESBRECHT, W., Die freilebenden Copepoden der Kieler Foehrde; in:  
IV. Bericht Komm. wiss. Unters. Deutsch. Meere, Kiel, **7/9**, p. 87;  
Berlin 1882.
- Systematik und Faunistik der pelagischen Copepoden des Golfes von  
Neapel; in: Fauna Flora Golf Neapel, **19**; 1892.
- Mitteilungen über Copepoden 7/9; in: Mitth. Zool. Stat. Neapel, **11**. 4;  
1895.
- in: A. LANG, Handbuch der vergleichenden Anatomie; *Arthropoda*;  
Jena: Fischer, 1913.
- GROBEN, C., Die Antennendrüse der Crustaceen; in: Arbeit. Zool. Inst.  
Wien Triest, **3**. 1, 1880.
- Die Entwicklungsgeschichte von *Cetochilus septentrionalis*; in: Arbeit.  
Zool. Inst. Wien Triest, **3**. 3; 1881.
- HANDLIRSCH, A., Eine interessante Crustaceenform aus der Trias der  
Vogesen; in: Verhandl. Zool.-Botan. Ges. Wien, **64**, p. 1; 1914.
- KIERNIK, E., Über einige bisher unbekannte leuchtende Tiere; in: Zool.  
Anz., **33**; 1908.



- KLIE, W., Die *Copepoda Harpacticoida* des Gebietes der Unter- und Außenweser und der Jade; in: Schrift. Verein. Naturk. Unterweser, **3**; Geestemünde 1913.
- Die Crustaceenfauna des Alten Hafens zu Bremerhaven; in: Internation. Revue ges. Hydrobiol., Biol. Suppl. **6**; 1914.
- KRAEFT, F., Über das Plankton in Nord- und Ostsee und den Verbindungsgebieten, mit besonderer Berücksichtigung der Copepoden; in: Wiss. Meeresunters., N. F. **11**, Abt. Kiel; 1910.
- KUHLGATZ, TH., Untersuchungen über die Fauna der Schwentine-mündung, mit besonderer Berücksichtigung der Copepoden des Planktons; Inaug.-Diss. Kiel, 1898.
- LEDER, H., Über die Augen der Pontelliden und die Frontalorgane der Copepoden; in: Zool. Anz., **44**, p. 105; 1914.
- LEVANDER, K. M., Über das Herbst- und Winterplankton im Finnischen Meerbusen und in der Ålandsee 1898; in: Acta Soc. Fauna Flora Fennica, **18**, 5; Helsingfors 1900.
- MARSHALL, SH., The food of *Calanus finmarchicus* during 1923; in: Journ. Mar. Biol. Assoc. Plymouth, (n. s.) **13**, 2, p. 473; 1923.
- MIELCK, W., Die Verbreitung der größeren Planktontiere in der Ostsee April 1925; in: Berichte Deutsch. wiss. Komm. Meeresforsch. (N. F.) **2**, 5; Berlin 1926 (*Copepoda* siehe S. 90/91).
- MÖBIUS, K., *Copepoda* und *Cladocera*; in: Jahresber. Komm. Untersuchg. Deutsch. Meere 1872/1873; Berlin 1875.
- OVERG, M., Die Metamorphose der Plankton-Copepoden der Kieler Bucht; in: Wiss. Meeresunters., N. F. **9**, Abt. Kiel; 1906.
- OTTEN, P., Quantitative Untersuchungen über die Copepoden des Fehmarnbeltes und ihre Entwicklungsstadien; in: Wiss. Meeresunters., N. F. **15**, Abt. Kiel; 1913.
- PARKER, G. H., Reactions of Copepods to various stimuli and the bearing of this on daily depth migrations; in: Bull. U. S. Fish. Com., **20**, 1902.
- PESTA, O., Copepodentypen. Betrachtungen über Körperbau und Lebensweise; in: S.-B. K. K. Akad. Wiss. Wien, **117**, Abt. I, p. 561; 1908.
- *Euthycarcinus kessleri* Handlirsch und die rezenten Copepoden; in: Zool. Anz., **45**; 1914.
- PLENK, J., Zur Kenntnis der Anatomie und Histologie der Maxillardrüse bei Copepoden; in: Arbeit. Zool. Inst. Wien Triest, **19**, 1; 1911.
- POPPE, S. A., Die freilebenden Copepoden des Jadebusens; in: Abh. Nat. Verein. Bremen, **9**, 1; 1885.
- PÜTTER, A., Die Ernährung der Wassertiere und der Stoffhaushalt der Gewässer; Jena: Fischer, 1909.
- REDEKE, H. C. & VAN BREEMEN, P. J., Plankton en Bodendieren in de Noordzee verzameld von 1—6 Aug. 1901; in: Tijdschr. Nederl. Dierk. Ver., (2) **8**; 1903.
- REDEKE, H. C. & G. DE LINT, Copepoden; in: Flora Fauna Zuiderzee (Monografie van een Brakwatergebied); Helder 1922.
- SARS, G. O., *Copepoda*; in: Account of the Crustea of Norway, **4**, **5**, **6**. Suppl.; Bergen 1903/1921.



- Copepodes part. bathypelagiques; in: Rés. Camp. Sci. Monaco, **69**, 1925.
- SCOTT, T., Additions to the Fauna of the Firth of Forth; in: **8./14.** Ann. Rep. Fish. Board Scotland; Edinburgh 1890, 1892, 1893, **1894**, 1895, 1896.
- Notes on the recent gatherings of Micro-Crustacea from the Clyde and the Moray Firth; in: **17.** Ann. Rep. Fish. Board Scotland; Edinburgh 1899.
- Notes on some gatherings of Crustacea collected from the most part on board the fishery steamer „Garland“, the trawlers „St. Andrews“, „Star of peace“, and „Star of Hope“ during the years 1899, 1900 and 1901; in: **18., 19., 20.** Ann. Rep. Fish. Board Scotland; Edinburgh 1900, 1901, 1902.
- On some new and rare Crustacea collected at various times in the connection with the investigations of the fishery Board for Scotland; in: **21.** Ann. Rep. Fish. Board Scotland; Edinburgh 1903.
- Notes on some new and rare Crustacea (*Copepoda*) from the Scottish Seas; in: **23., 24.** Ann. Rep. Fish. Board Scotland; Edinburgh 1905, 1906.
- *Copepoda*; in: Bull. trimestr., Rés. Plancton.; Kopenhagen 1911.
- STEUER, A., Planktonkunde; Leipzig: Teubner, 1910.
- Bausteine zu einer Monographie der Copepodengattung *Acartia*; in: Arb. Zool. Inst. Univ. Innsbruck, **1.** 5; Berlin 1923.
- TESCH, J. J., Quantitative Untersuchungen über das Vorkommen der Copepoden und ihrer Entwicklungsstadien im Plankton beim Haaks-Feuerschiff (1912), mit einem Anhang: Die Nauplien und Copepoditen von *Euterpina acutifrons* (Dana); in: Rapp. Verhandl. Rijksinst. Visscherijonderz., **1.** 3; Helder 1915.
- TIMM, R., Die Copepoden und Cladoceren Helgolands, III. Teil zu „Beiträge zur Meeresfauna Helgolands“; in: Wiss. Meeresunters., N. F. **1.** 1, p. 155; 1896.
- Copepoden und Cladoceren; IV. Teil zu „Beiträge zur Fauna der süd-östlichen und östlichen Nordsee“; in: Wiss. Meeresunters., N. F. **1.** 1, p. 363; 1896.
- Copepoden; in: Hamburg. Elbuntersuchungen, **6**; 1903.
- Copepoden; in: Jahresh. Wiss. Anst. Hamburg, **20.** 2; 1905.

Außerdem:

Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, herausg. v. d. Kommission z. wiss. Unters. der Deutschen Meere in Kiel und der Biolog. Anstalt auf Helgoland; Kiel und Leipzig: Lipsius & Tischer, 1879, bzw. 1894 bis 1926 ff.