

Die
Tierwelt Deutschlands
und der angrenzenden Meeresteile

nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise

Herausgegeben von

Professor Dr. Friedrich Dahl

9. Teil

Krebstiere oder Crustacea

I: Ruderfüßer oder Copepoda

(1. Calanoida, 2. Cyclopoida)

(3. Ordnung)

von

Dr. Otto Pesta

Kustos am naturhistorischen Museum und
Privatdozent an der Hochschule für Bodenkultur
und an der Universität in Wien

Mit 115 Abbildungen im Text



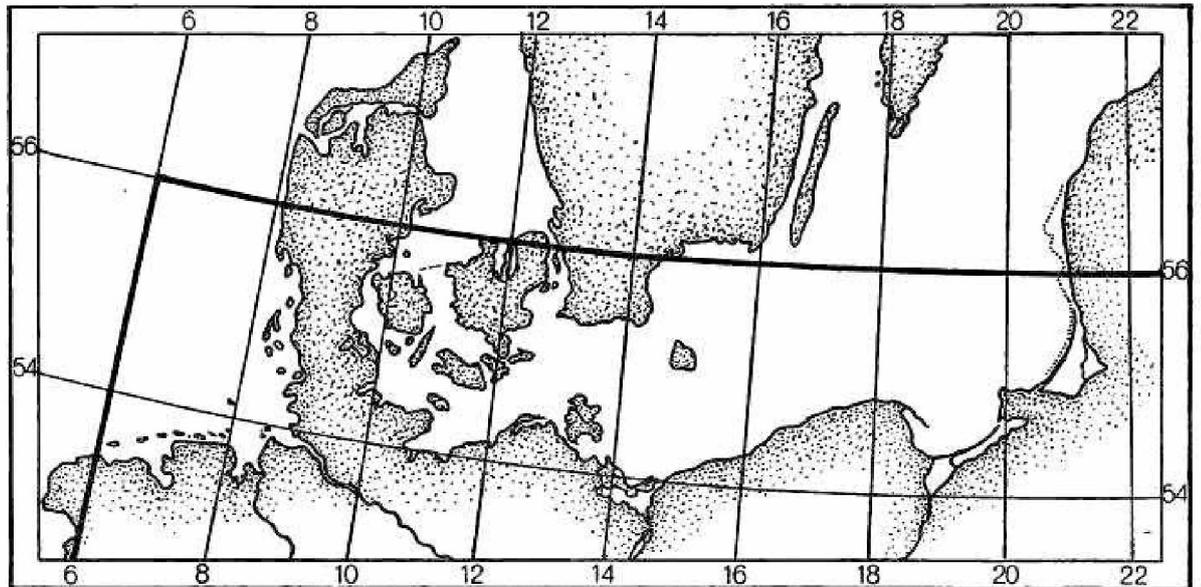
Jena
Verlag von Gustav Fischer
1928

OÖLM LINZ



+XOM4519504

II 90658



Als Grenzen der in vorliegendem Werk berücksichtigten Meeresfauna sind der
56° nördl. Breite und der 6° östl. Länge gedacht.
Für die Berücksichtigung der Land- und Süßwasserfauna gelten die Vorkriegs-
grenzen Deutschlands.

Alle Rechte vorbehalten.
Printed in Germany.

Copyright 1928
by Gustav Fischer, Publisher
Jena.

Ruderfüßer oder Copepoda.

I: Calanoida G. O. SARS.

Von

O. Pesta (Wien).

Mit 54 Abbildungen im Text.

Inhaltsübersicht.

	Seite
A. Copepoda; allgemeine Charakteristik der Ordnung	2
B. Diagnosen der 7 Unterordnungen	9
I. Copepoda Calanoida.	
C. Allgemeine Charakteristik	11
D. Präparationstechnik	13
E. Literatur	14
F. Bestimmungsschlüssel für die Familien der Calanoida	14
1. Fam. <i>Calanidae</i>	15
1. Gatt. <i>Calanus</i>	15
2. Fam. <i>Paracalanidae</i>	16
1. Gatt. <i>Paracalanus</i>	17
3. Fam. <i>Pseudocalanidae</i>	18
1. Gatt. <i>Pseudocalanus</i>	18
2. Gatt. <i>Microcalanus</i>	19
4. Fam. <i>Euchaetidae</i>	19
1. Gatt. <i>Euchaeta</i>	20
5. Fam. <i>Stephidae</i>	21
1. Gatt. <i>Stephos</i>	22
6. Fam. <i>Centropagidae</i>	23
1. Gatt. <i>Centropages</i>	23
2. Gatt. <i>Isias</i>	25
3. Gatt. <i>Limnocalanus</i>	26
7. Fam. <i>Diaptomidae</i>	27
1. Gatt. <i>Diaptomus</i>	28
8. Fam. <i>Temoridae</i>	44
1. Gatt. <i>Temora</i>	45
2. Gatt. <i>Eurytemora</i>	46
3. Gatt. <i>Hetercope</i>	47
9. Fam. <i>Metridiidae</i>	53
1. Gatt. <i>Metridia</i>	54
10. Fam. <i>Candaciidae</i>	55
1. Gatt. <i>Candacia</i>	55
11. Fam. <i>Pontellidae</i>	56
1. Gatt. <i>Anomalocera</i>	57
2. Gatt. <i>Labidocera</i>	59
12. Fam. <i>Parapontellidae</i>	60
1. Gatt. <i>Parapontella</i>	60
13. Fam. <i>Acartiidae</i>	61
1. Gatt. <i>Acartia</i>	61
G. Sachverzeichnis	67

A. Allgemeine Charakteristik der Ordnung.

Wenn den Crustaceen im allgemeinen eine dominierende Rolle unter den wasserbewohnenden Organismen aus dem Tierreiche zuzuschreiben ist, so beansprucht eine Ordnung von ihnen im besonderen die erste Stelle in dieser Fauna: Die Ordnung der Copepoden oder Ruderfüßer¹⁾. In allen Zonen und allen Wasserschichten der Ozeane, von der Oberfläche bis in die Tiefsee, in den verschiedensten Brackwassergebieten und in salzhaltigen Binnengewässern, in allen Arten von Süßwässern, vom sumpfigen Wiesengraben bis zum flutenreichsten See, von der Tiefebene bis in die Hochgebirgsregionen, überall haben die Zugehörigen dieser Ordnung die Vorherrschaft. Das sogenannte „Planktonnetz“, welches seit seiner ursprünglichen beschränkten Bestimmung und Verwendung heute beinahe zu einem Universalinstrument für hydrofaunistische Untersuchungen geworden ist, fördert aus all den genannten Standorten (Biotopen) vor allem Copepoden zutage. Aber nicht nur in der erwähnten Beziehung zeigt diese Entomostrakenordnung die Anpassungsfähigkeiten ihrer Vertreter. Von den freilebenden Formen führen auf vielverzweigten Wegen und in allen Abstufungen die Übergänge zum Kommensalismus und zu den verschiedensten Graden des Parasitismus. Hand in Hand mit solchen Unterschieden in der Lebensweise gehen die morphologischen Veränderungen; selten im Tierreich fällt die Korrelation zwischen Körperbau und Biologie im eigentlichen Sinne so klar in die Augen als gerade bei den Copepoden. Den unzähligen Möglichkeiten ihrer Existenz entspricht ein Heer von Formen und Gestalten. Schließlich kann in extremen Fällen die Copepodennatur des Organismus nicht mehr ohne weiteres erkannt werden. Aus diesen Gründen türmen sich die Schwierigkeiten, um eine allgemein gültige und doch verständliche Definition zu geben. So dürfte BREHM (1927) einem derartigen Versuch, zu einer brauchbaren und alle Vielfältigkeit umfassenden Diagnose zu gelangen, am nächsten gekommen sein, wenn er sagt: „Copepoden sind solche Entomostraken, in deren Entwicklung auf die zuweilen unterdrückten Naupliusstadien sogenannte Copepoditstadien folgen, die einen in Vorder- und Hinterkörper geteilten, segmentierten Rumpf aufweisen, dessen Vorderabschnitt zum Teil mit Spaltfüßen ausgerüstet ist und dessen Hinterabschnitt in eine Furka ausgeht. Für Copepoden im geschlechtsreifen Zustande ist die Begattung durch Spermatophoren und in den meisten Fällen die Bildung der bekannten Eiballen das einzige sie von den übrigen Entomostrakenordnungen unterscheidende Merkmal“. Nur eine Betrachtung der Organisation der freilebenden Vertreter kann zum Verständnis der Um- und Rückbildungen abgeleiteter Halbparasiten und echter Schmarotzer führen. Am Körper der erstgenannten sind folgende Abschnitte und paarige Anhänge zu vermerken (vgl. hierzu Fig. 1, 2).

Zunächst werden drei *Körperregionen* unterschieden: Kopf, Thorax und Abdomen. Der äußerlich einheitliche, d. h. durch keine Segment-

1) Der noch von GERSTÄCKER in BRONNS Klassen und Ordnungen des Tierreiches für die Copepoden gebrauchte Terminus „Spaltfüßer“ ist falsch und auch irreführend, weil darunter die „Schizopoden“ zu verstehen sind.

grenzen geteilte Kopfabschnitt, trägt — abgesehen von gelegentlichen Bildungen am Stirnrande, die dann als Rostrum oder Rostralanhänge bezeichnet werden — folgende sechs, paarig vorhandene *Gliedmaßen*: Die 1. Antenne oder Vorderantenne oder auch Antennula genannt; sie ist stets einästig (einfach) und kann bis 26 Glieder zählen. Die 2. Antenne oder Hinterantenne oder auch Antenna genannt; sie ist ursprünglich zweiästig, d. h. sie besteht aus einem Exopoditen (= Außenast) und einem Endopoditen (= Innenast); der Exopodit kann jedoch sehr klein werden oder endlich ganz verloren gehen. Die Mandibel; auch diese ist ursprünglich zweiästig; ihre basale Partie trägt die sogenannte „Kaulade“. Die 1. Maxille; sie ist ursprünglich zweiästig, besitzt jedoch akzessorische

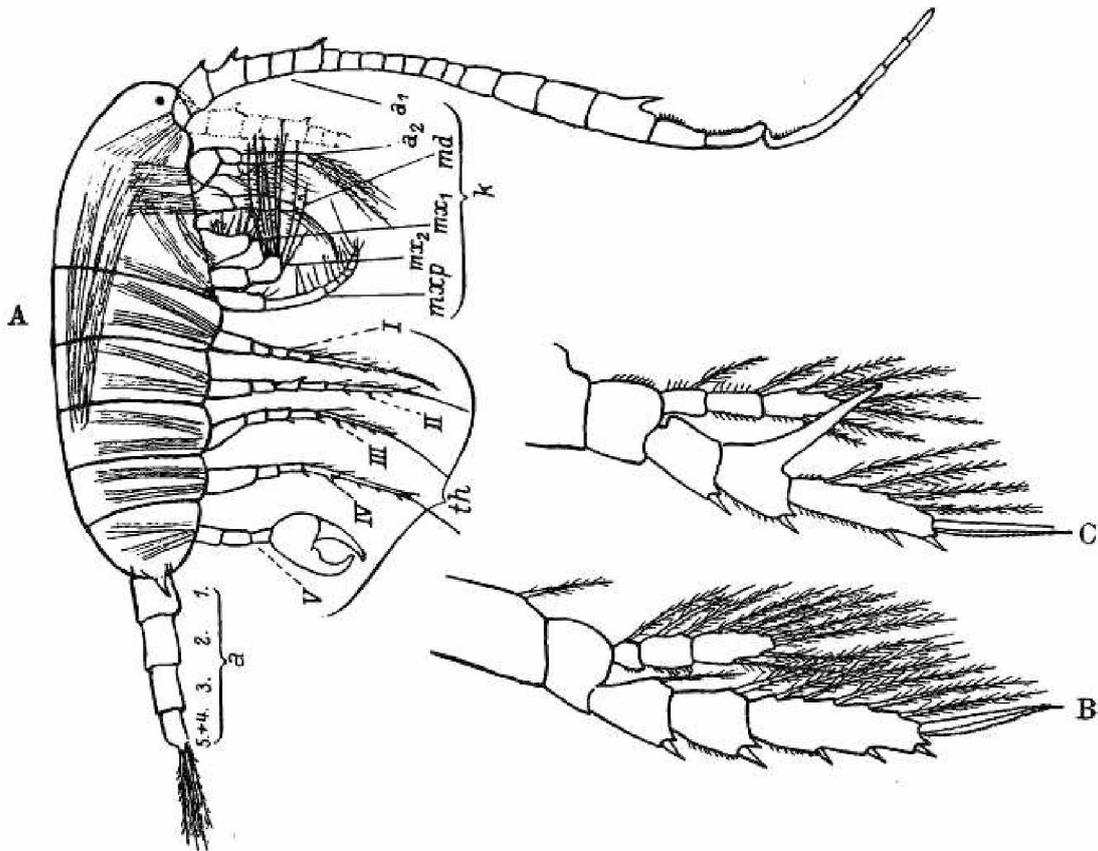


Fig. 1. *Centropages typicus*. A. Körpergliederung und Anhänge (♂ etwas schematisiert); B. 1. Thoraxbein (♀); C. 5. Thoraxbein (♀). a_1 1. Antenne, a_2 2. Antenne, md Mandibel, mx_1 1. Maxille, mx_2 2. Maxille, mxp Maxilliped, k Kopfabschnitt, th Thorax, a Abdomen, I—V 1.—5. Thoraxbein, 1—5 1.—5. Abdominalsegment. [Aus PESTA 1927.]

Lappen oder Lobi als sekundäre Anhänge. Die 2. Maxille; sie ist stets einästig; manche Autoren (z. B. G. O. Sars) nennen diese Gliedmaße den 1. oder vorderen Maxillipeden, ein Gebrauch, vor dem wegen naheliegender Irrtümer und Verwechslungen abzuraten ist. Der Maxilliped, manchmal auch als Kieferfuß bezeichnet; auch diese Extremität ist stets einästig. Für die Mandibel, Maxillen und den Maxillipeden wird häufig der gemeinsame Terminus „Mundgliedmaßen“ verwendet. Der an den Kopfabschnitt anschließende Thorax setzt sich aus fünf, im Normalfalle voneinander durch Grenzen gesonderte Segmente zusammen, von denen jedes ein Beinpaar (= Thoraxbeine, auch Brustgliedmaßen benannt) trägt; die Vereinigung des 1. Thoraxsegmentes mit dem Kopfabschnitte oder die häufig auftretende Verschmelzung des letzten mit

dem vorletzten Thoraxsegmente sind als sekundäres Verhalten zu werten. Die Thoraxgliedmaßen sind ursprünglich zweiästige Ruderfüße; an einem zweigliedrigen Basipoditen sitzt ein dreigliedriger Exopodit (Außenast) und ein dreigliedriger Endopodit (Innenast); doch auch hier kommen schon bei den freilebenden Formen Reduktionen in der Zahl der Glieder oder auch Rückbildung und gänzlicher Verlust eines Astes (Endopoditen) vor. Das 5. Thoraxbeinpaar weicht in zahlreichen Fällen vom Typus eines Ruderfußes ab, indem es zu einem Kopulationsbein umgebildet erscheint oder stark rückgebildet ist oder auch gänzlich fehlen kann; vielfach bietet es wichtige und sichere Kennzeichen zur Bestimmung der

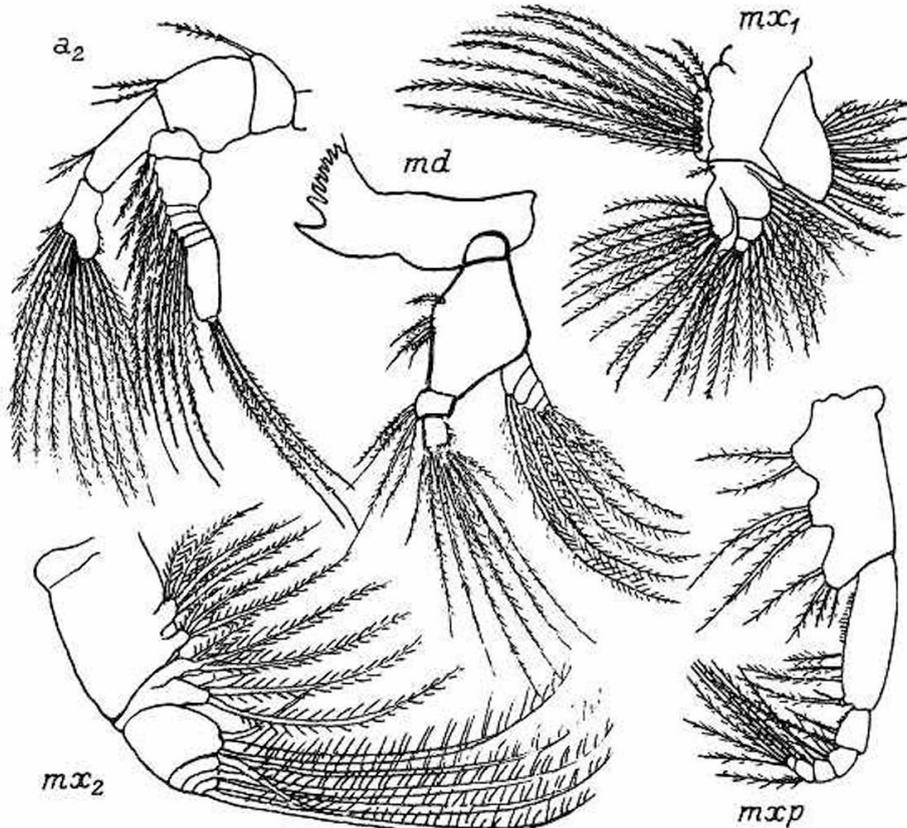


Fig. 2. *Centropages typicus*. Kopfgliedmaßen: a_2 2. Antenne, md Mandibel, mx_1 1. Maxille, mx_2 2. Maxille, mxp Maxilliped. [Nach G. O. Sars.]

Spezies, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß es im männlichen und weiblichen Geschlecht verschiedenen Bau aufweisen kann. Der typischen Gestalt der Thoraxgliedmaßen verdankt jedoch die ganze Ordnung ihren Namen. Gleich dem Thorax zählt auch der 3. Rumpfabschnitt, das Abdomen, fünf, ursprünglich voneinander getrennte Segmente, die aber keine Gliedmaßen tragen. In Beziehung auf die Mündung der Gonaden (Keimdrüsen) heißt das 1. Abdominalsegment auch Genitalsegment, das letzte mit Rücksicht auf die Ausmündung des Enddarmes das Analsegment; letzteres endet in zwei Furkaläste, zusammen kurz Furka genannt. Die Anzahl der Abdominalsegmente verringert sich durch sekundäre Verschmelzungen von 5 auf 4, 3, 2 und endlich manchmal auch auf 1 Segment.

Alle *Anhänge des Körpers*, von den ersten Antennen bis zur Furka, können mit den vielgestaltigsten Hautbildungen besetzt sein, die dann je nach ihrer Stärke und Form als Haare, Borsten, Dorne, Zähnchen, Stacheln, Spitzen, Fäden usw. bezeichnet werden. Häufig stehen solche

kutikulare Gebilde im Dienste eines Reizempfangsapparates und werden demnach durch Vorsetzen des Wortes Sinnes-(borste, dorn usw.) als solche gekennzeichnet.

Als *sekundäre Geschlechtscharaktere* kommen außer den eventuellen Größenunterschieden zwischen ♀ und ♂ und der bereits erwähnten Verschiedenheit im Bau des 5. Thoraxbeinpaars vornehmlich Differenzen in der Segmentierung und im Bau des Abdomens, in der Entwicklung der 1. Antennen (Greifenantennen des ♂) und in der Ausbildung einzelner folgender Gliedmaßen in Betracht (Fig. 4, 5 A).

Die *Größe* der Copepoden hält sich in Grenzen von 0,5 mm bis ca. 10 mm langen Vertretern bei den freilebenden Formen, von 0,01 bis etwa 300 mm langen Exemplaren bei den Parasiten.

Die *äußere Erscheinungsform* unterliegt so großen Schwankungen, daß eine allgemeine Schilderung des Habitus nicht möglich ist; vielmehr wird bei der Charakteristik der einzelnen Unterordnungen darauf Rücksicht zu nehmen sein. Gewöhnlich ist der Körper mehr oder weniger von drehrundem Querschnitt, manchmal abgeflacht, seltener seitlich kompreß. Beim Übergang zu parasitischer Lebensweise treten jedoch die wunderlichsten Umformungen auf, so daß die Tiere als schlauch- oder sackförmige Gebilde kaum mehr als Copepoden erkannt werden können (Fig. 3).

Von der quergestreiften *Muskulatur* treten besonders die die Körperabschnitte in ihrer Länge durchziehenden Stammuskeln oft deutlich hervor, während die Beinmuskulatur als dorsoventral gerichtete Bündelsegmentweise in der Seitenansicht des Tieres deutlich sichtbar wird. Verlust der Segmentierung kann auch zum Schwund der entsprechenden Muskelpartien

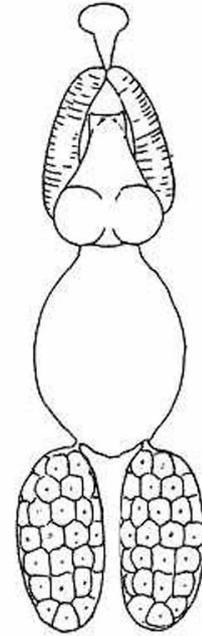


Fig. 3. Achertheres percarum. Habitus eines parasitischen Copepoden (Weibchen). [Aus H. SPANDL 1926.]

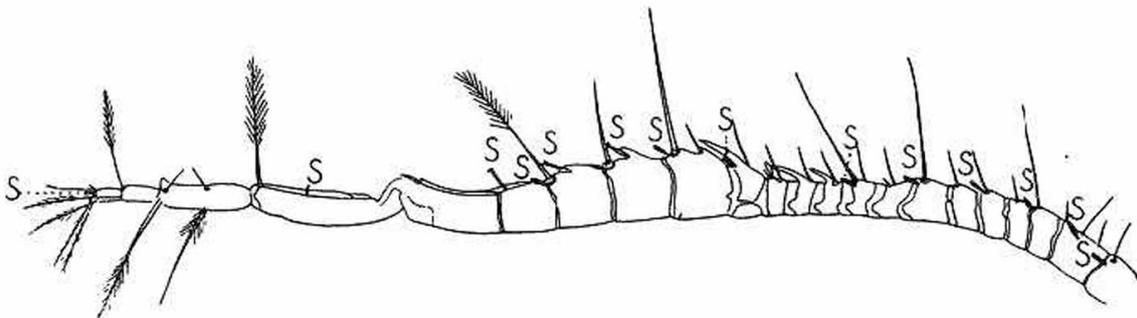


Fig. 4. Diaptomus vulgaris. Greifantenne des Männchens. S Sinnesborsten. [Nach SCHMEIL.]

führen, doch sind gegenteilige Fälle bekannt, so daß aus der Anordnung der Muskulatur auf die ursprüngliche Gliederung zu schließen ist. Die Entwicklung dieses Organsystems befähigt nicht nur die freilebenden Formen und deren Larven zu einer oft bedeutenden Eigenbewegung, sondern dient auch den Schlammbewohnern und vielen Entoparasiten zu energischer Lokomotion in ihrem mehr oder weniger zähflüssigem Medium. Spezifische *Respirationsorgane* sind bisher mit Sicherheit bei keinem Copepoden gefunden worden; es wäre immerhin

möglich, daß eigenartige schlauchartige Anhänge einzelner Parasiten (z. B. *Lernaeolophus*, *Rebelula*) als solche funktionieren; im allgemeinen erfolgt die Atmung durch die Haut. Dem Mangel eigener Atmungsorgane entspricht das Fehlen eines *Gefäßsystemes*, welches nur in seltenen Fällen (bei parasitischen Lernaeiden z. B.) vorhanden ist oder sich auf ein *Herz* reduziert, das im Rücken des Tieres unter der Grenze zwischen dem 1. und 2. Thoraxsegment zu liegen kommt; das Organ besitzt keine anschließenden Blutgefäße oder höchstens eine nach vorne laufende Aorta. Der *Darmkanal* besteht aus Vorder-, Mittel- und Enddarm, fehlt jedoch manchen Copepoden ganz (z. B. *Monstrilloida*) oder entbehrt unter Umständen einer Analöffnung und endet blindgeschlossen (z. B. *Haloptilus*, *Arthrochordeumium*). Das Vorhandensein von Darmdiver-

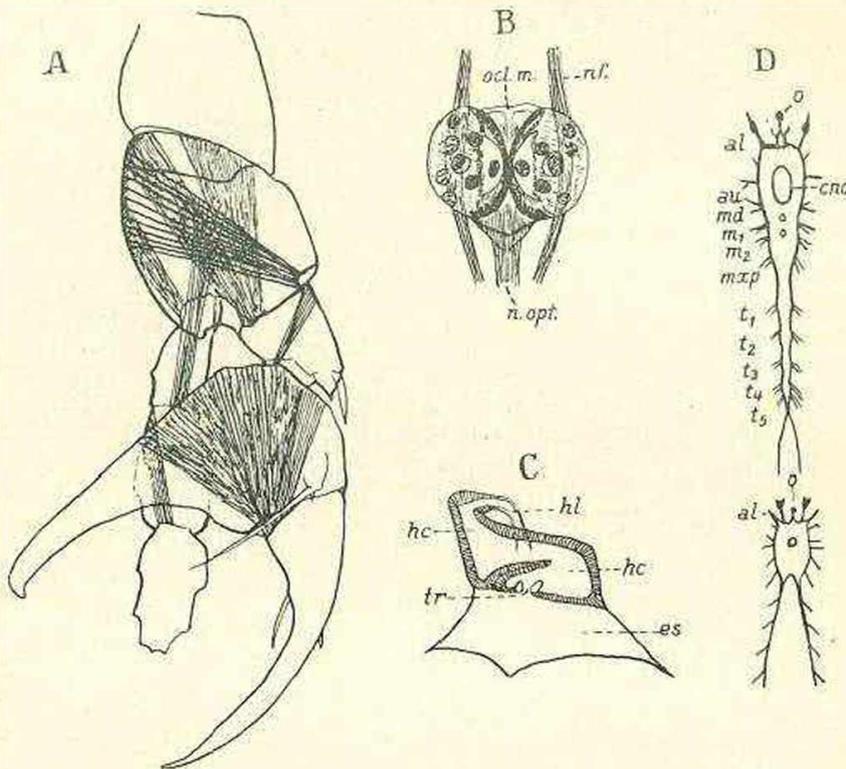


Fig. 5. A. *Centropages typicus*, ♂, 5. Bein; B. *Eucalanus* sp., Auge; C. Maxillendrüse eines Calaniden; D. Zentralnervensystem, gestreckter und verkürzter Typus. *n.opt.* Nervus opticus, *ocl.m.* medianer Augenbecher, *es* Endsäckchen, *tr* Trichter, *hc* Harnkanälchen, *hl* Harnleiter, *o* Augennerv, *al-mxp* Nerven der Kopf-gliedmaßen, *t₁-t₅* Nerven der Thoraxgliedmaßen. [Aus PESTA 1927.]

tikeln (Blindsäcken, Verdauungsdrüsen) kann öfter konstatiert werden. Dem Mitteldarm angelagert findet sich sehr häufig ein an Fett- und Öltropfen reiches Bindegewebe, eine Art „*Fettkörper*“, dessen Zusammenhang mit Stoffwechselfvorgängen schon von CLAUS (1863) hervorgehoben wurde; als Träger auffallender Farbstoffe kommt demselben bei freilebenden Formen eine gewisse Bedeutung zu. Das *Exkretionssystem* wird bei erwachsenen Copepoden durch die sogenannte Schalendrüse (besser als Maxillendrüse zu bezeichnen!) repräsentiert (Fig. 5 C), die jedoch am lebenden, sowie ungefärbt-konservierten Tiere nur selten wahrnehmbar ist. Die Larvenstadien (Nauplien und zum Teil Copepoditstadien) besitzen statt der Maxillendrüse ein als Antennendrüse bekanntes Organ; ausnahmsweise kann die letztgenannte persistieren (*Monstrilloida*). Das zentrale *Nervensystem* erscheint stark reduziert, insofern der „Strickleiter“-Typus kaum mehr erkennbar ist (Fig. 5 D); seine Hauptentfaltung

zeigt es in der vom Vorderdarm durchbohrten Ganglienmasse, deren oberhalb des Darmrohres gelegener Teil als Gehirn bezeichnet werden kann. Ein mehr oder weniger stark verkürztes Bauchmark setzt sich an den unteren Teil dieses Schlundringes an. Verlagerungen von innerierten Organen bringen entsprechende Verlagerungen des Nervensystems mit sich (z. B. parasit. Cyclopoida); endlich kann es zum vollständigen Schwund des letzteren kommen, wenn der Parasitismus besonders weit fortgeschritten ist (z. B. Lernaecoida). Von *Sinnesorganen* ist neben den Sinneskolben (Ästhetasken) und Sinnesborsten (Fig. 4 S), sowie den als Frontalorgan bei freilebenden Copepoden bekannten Apparat am Stirnrande vor allem das Auge zu erwähnen. Dasselbe (auch Naupliusauge genannt) besteht aus zwei seitlich und einen ventralwärts gerichteten Pigmentbecher (Augenbecher), welcher die Retinazellen enthält und dem je eine Linse vorgesetzt sein kann (Fig. 5 B). Durch

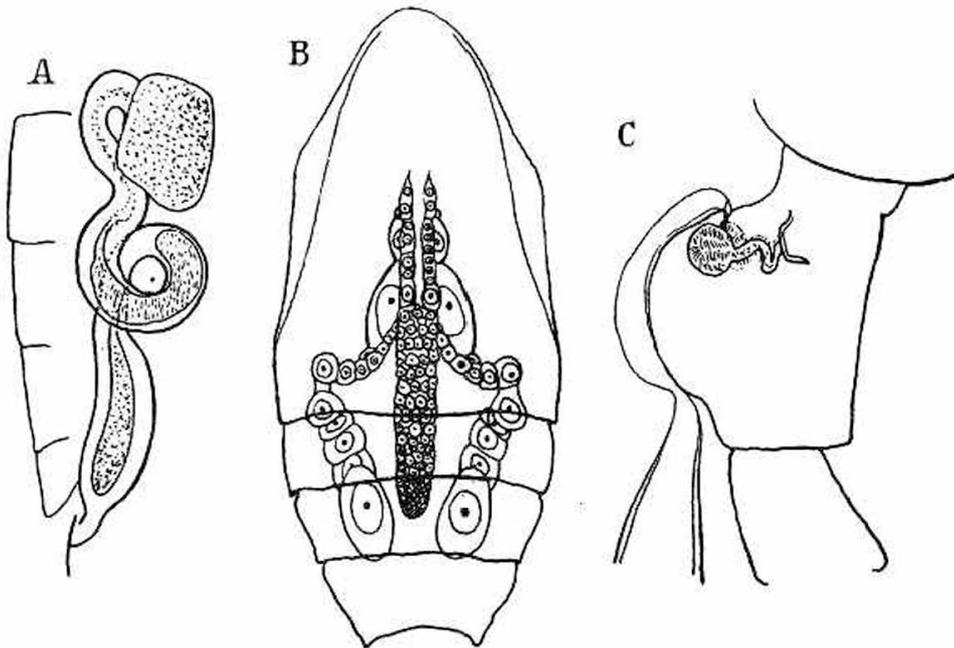


Fig. 6. Geschlechtsorgane von Calaniden. A. Männliche Gonade, linksseitig entwickelt; B. weibliche Gonade, bilateralsymmetrisch entwickelt; C. Genitalsegment eines weiblichen Calaniden von der Seite, mit anklebender Spermatophore (Halsteil). [Aus PESTA 1927.]

ein gelegentliches Auseinanderrücken dieser drei Teilungen und eine eventuell dazukommende Vergrößerung der Kutikularlinsen können sehr auffällige Bildungen entstehen (z. B. bei manchen Calanoida und halbparasitischen Cyclopoida). Bei Tiefseecopepoden werden auch „Reflektoraugen“ vom Typus eines (scheinbaren!) Leuchtorganes beobachtet oder im Gegenseitze dazu auch der vollkommene Schwund dieses Lichtsinnesorganes, der schon bei Schlammbewohnern auftreten kann. Die Copepoden sind getrennten Geschlechtes; Hermaphroditismus wurde nur bei einem hochgradig spezialisierten Parasiten (*Flabellicola*) nachgewiesen. Die *Keimdrüsen* liegen im vorderen Rückenteil des Thorax (Fig. 6) und sind entweder unpaar (freilebende Formen) oder paarig vorhanden (parasitische Formen). Die paarigen Ovidukte und die entweder paarigen oder nur einseitig entwickelten (z. B. unter den Calanoida und Harpacticoida) Vasa deferentia münden am 1. Abdominalsegment. Es ist für die Copepoden ganz besonders charakteristisch, daß die männlichen

Keimprodukte in einem bestimmten Abschnitte des Vas deferens von einer flaschen- bis säckchenförmigen Hülle umgeben werden, die den Namen Spermatophore führt und dem Weibchen bei der Kopulation angeklebt wird. Das Weibchen legt die Eier einzeln ab, trägt sie in unpaarigen oder paarigen Säckchen bzw. Schnüren oder endlich in gewissen Fällen auch in einem Brutraum (z. B. Notodelphoidea) bis zum Schlüpfen der Larven mit sich herum. Von der dem Weibchen angehefteten Spermatophore tritt das Sperma durch besondere Öffnungen (eine oder zwei) in das Receptaculum seminis des Weibchens über. Die Gestalt des letzteren wird in manchen Untergruppen als wertvolles Unterscheidungsmerkmal der Arten benutzt. Die *Entwicklung* vollzieht sich stets im Ablaufe einer Metamorphose, wenn sie auch bei vielen parasitischen Formen als eine rückschreitende bezeichnet werden muß. In ursprünglichen Fällen (Calanoida, Cyclopoida und Harpacticoida partim) wird das Reifestadium durch 12 (oder 11) aufeinanderfolgende Larvenstadien erreicht, von denen die ersten 6 (oder 5) als Nauplien (Fig. 7), die anschließenden 6 als Copepoditen (Fig. 8) benannt werden. Bei den Schmarotzern treten die verschiedensten

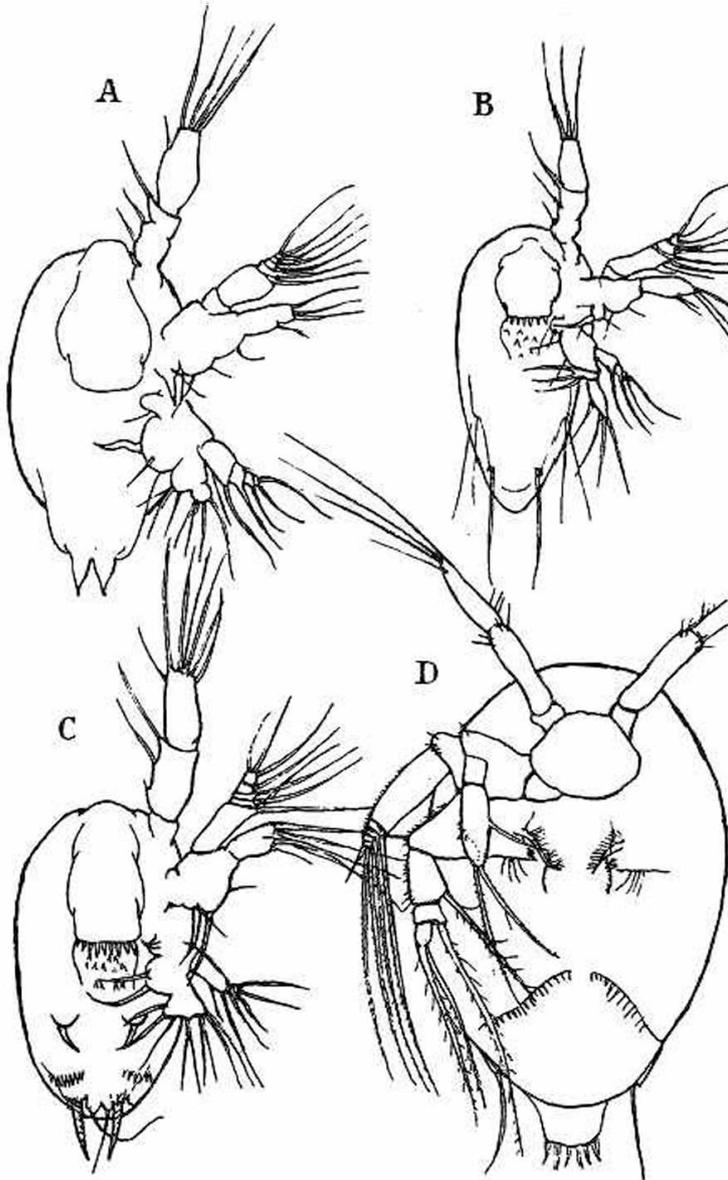


Fig. 7. Naupliuslarvenstadien von Copepoden. A. 1. Nauplius von Pseudocalanus (Calanoida); B. 2. Nauplius von Oithona (Cyclopoida); C. 3. Nauplius von Acartia (Calanoida); D. 2. Nauplius von Eutерpe (Harpacticoida). [Aus PESTA 1927.]

Abänderungen dieses Verlaufes der Metamorphose ein, wobei häufig das Ei in einem bereits vorgeschrittenen Entwicklungsstadium verlassen wird oder auch eine Verlegung der Reifung der Geschlechtsprodukte in ein Larvenstadium erfolgt; vielfach lebt auch ein Teil der letzteren bereits parasitisch. Nach WILSON (1900—1917) sind diesbezüglich fünf Entwicklungstypen unterscheidbar; dieselben werden bei Behandlung der einzelnen systematischen Einheiten zu besprechen sein.

Abänderungen dieses Verlaufes der Metamorphose ein, wobei häufig das Ei in einem bereits vorgeschrittenen Entwicklungsstadium verlassen wird oder auch eine Verlegung der Reifung der Geschlechtsprodukte in ein Larvenstadium erfolgt; vielfach lebt auch ein Teil der letzteren bereits parasitisch. Nach WILSON (1900—1917) sind diesbezüglich fünf Entwicklungstypen unterscheidbar; dieselben werden bei Behandlung der einzelnen systematischen Einheiten zu besprechen sein.

Den Schwierigkeiten, die sich bei dem Versuch einer allgemeinen gültigen Charakteristik ergeben, entspricht das bisher ziemlich vergebliche Bemühen, die Copepoden in einem die natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse ihrer vielgestaltigen Formen erfassenden *System* unterzubringen. Der Übergang vom freien Leben zum Parasitismus hat sich ohne Zweifel in mehreren Gruppen unabhängig voneinander vollzogen.

Mit Rücksicht auf den Umstand, daß von vielen Autoren nureinzelne Kennzeichen zur Schaffung von Unterordnungen herausgegriffen wurden, dürfte derzeit die von G. O. Sars vorgeschlagene Gruppierung in sieben gleichgestellte Divisionen (= Unterordnungen), repräsentiert durch gute Typen, die beste systematische Einteilung darstellen. Sie wird in diesem Werke ausschließlich in Anwendung kommen. Im folgenden findet sich eine kurze, diagnostische Übersicht über die sieben Unterordnungen; erst die Behandlung jeder einzelnen solchen kann eine eingehendere Charakteristik bringen, wie sie hier in dieser Lieferung für die Copepoda Calanoida durchgeführt erscheint.

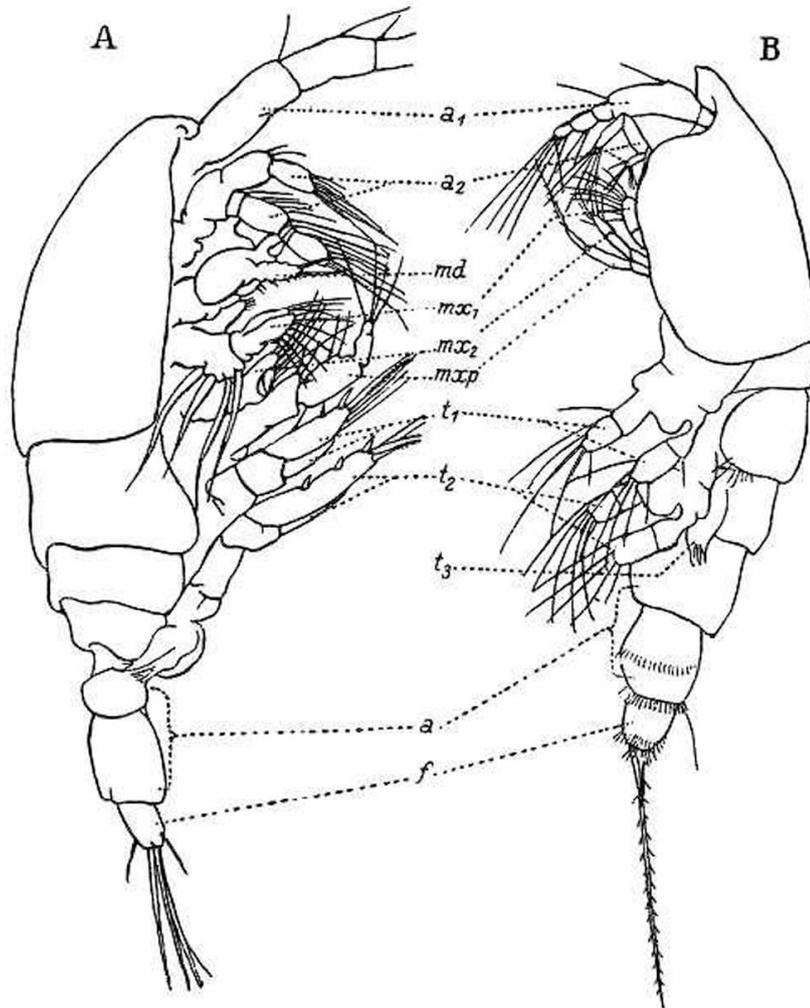


Fig. 8. Copepoditstadien von Copepoden. A. Copepodit von *Acartia* (Calanoida); B. Copepodit von *Euterte* (Harpacticoida). a_1 1. Antenne, a_2 2. Antenne, md Mandibel, mx_1 1. Maxille, mx_2 2. Maxille, mxp Maxilliped, t_1-t_3 1.—3. Thoraxbein, a Abdomen, f Furka. [Aus PESTA 1927.]

B. Diagnosen der 7 Unterordnungen.

I. Unterordnung: **Calanoida** G. O. Sars.

Kopf und Thorax breiter als das Abdomen. 4. und 5. Thoraxsegment untereinander in enger Verbindung. Abdomen gegen den Vorderkörper deutlich und gut beweglich abgesetzt. 2. Antenne stets zweiästig. 5. Thoraxbein des ♂ verschieden von dem des ♀, der Übertragung der Spermatophoren dienend. Herz vorhanden. Männliche Geschlechtsorgane asymmetrisch, das Vas deferens und die Genitalöffnung

einseitig. Genitalöffnungen des ♀ ventral. Mundteile kauend. Eiersack fehlend oder in der Einzahl, ventral angeheftet. — Freilebende Formen mit unverkürzter Metamorphose, meist Planktonarten; Meeres- und Süßwasserbewohner.

II. Unterordnung: **Cyclopoida** G. O. SARS.

Kopf und Thorax breiter als das Abdomen. Das 5. Thoraxsegment in naher Beziehung zum 1. Abdominalsegment stehend. 2. Antenne einästig oder mit rudimentären Exopoditen, gewöhnlich schwach bewehrt, manchmal als kräftiges Klammerorgan entwickelt. 5. Thoraxbein in beiden Geschlechtern gleichartig, selten mehr als zweigliedrig, oft rudimentär. Herz fehlend. Männlicher Geschlechtsapparat paarig. Männchen mit beiderseitiger Greifantenne und Weibchen mit ventraler Genitalöffnung (*Cyclopoida gnathostoma* + *siphonostoma*) oder Männchen ohne Greifantennen und Weibchen mit dorsaler Genitalöffnung (*Cyclopoida poecilostoma*). Mundteile kauend, stechend oder saugend. Ein oder zwei Eiersäcke. — Freilebende, vorwiegend litorale Copepoden im Meer- und Süßwasser oder vorübergehende und ständige Schmarotzer an Meer- und Süßwassertieren.

III. Unterordnung: **Harpacticoida** G. O. SARS.

Kopf, Thorax und Abdomen meistens ohne besonders hervortretende Abschnürung aneinandergereiht. 2. Antenne zweiästig. 5. Thoraxbein meist reduziert. Herz (mit einziger Ausnahme von *Misophria*) nicht vorhanden. Genitalorgane des ♂ symmetrisch. Maxilliped ohne (*Achirota*) oder mit Greifhaken (*Chirognatha*). Ein oder zwei Eiersäcke, ventral angeheftet, fast durchwegs freilebende, an eine Unterlage gebundene Copepoden des Meer- und Süßwassers, nur in Einzelausnahmen planktonisch, manchmal Kommensalen, sehr selten parasitisch.

IV. Unterordnung: **Monstrilloida** G. O. SARS.

Im erwachsenen Zustande marine Planktonformen mit vollständig rückgebildeten Mundgliedmaßen und ohne Darmkanal. 2. Antenne fehlend. Körper langgestreckt (*M. genuina*) oder cyclopsähnlich (*M. cyclopimorpha*). Ein oder zwei Eiersäcke. Als Larven Entoparasiten im Blutgefäßsystem von polychäten Anneliden.

V. Unterordnung: **Notodelphyoida** G. O. SARS.

Körperbau cyclopidenähnlich, jedoch durch einen dorsalen Eierbrut-sack aufgeblasen erscheinend oder mit dorsalwärts verlagertem 5. Bein-paar zum Schutz für die zwei Eierballen. 2. Antenne einästig, meistens im Greiforgan. Genitalöffnung des ♀ unpaar. — Leben vorwiegend in Manteltieren (Tunikaten).

VI. Unterordnung: **Caligoida** G. O. SARS.

Körper oft schildförmig; Basalteile der kurzen Vorderantenne zu „Frontalplatten“ (manchmal mit Saugscheiben) umgebildet oder auch ohne solche. Thorax mehr oder weniger deutlich segmentiert. Abdomen 2—3 gliedrig, Genitalsegment stark erweitert oder langgestreckt. 2. Antenne und Maxilliped Klammerorgane. Mandibeln stilettförmig, in Siphon sitzend. Manchmal mit auffallendem Geschlechtsdimorphismus. Zwei

Eiersäcke bzw. -schnüre. Larven zum Teil freilebend, manchmal eine mit einem Stirnfilament versehene Chalimuslarve. — Breite, flache Fischparasiten oder gestreckt „wurmformige“ Entoparasiten an verschiedenen Meeres- und Süßwassertieren.

VII. Unterordnung: **Lernaeoida** G. O. SARS.

Thorax ungegliedert oder nur ganz undeutlich gegliedert; Körperhabitus häufig schlauch- oder sackartig. Mundgliedmaßen stechend, mit Siphon. Thoraxbeine, wenn überhaupt vorhanden, mehr oder weniger stark rückgebildet. Metamorphose manchmal mit Wechsel von freilebenden und parasitischen Stadien unter gleichzeitigem Wirtswechsel. Zwei Eierschnüre, meist sehr lang, oft gedreht. — Fast durchwegs Fischparasiten.

I. Unterordnung: **Calanoida** G. O. SARS.

C. Allgemeine Charakteristik.

Die Angehörigen der artenreichen Copepoda Calanoida verbindet vor allem ein gemeinsamer Zug: Kopf und Thorax bilden zusammen einen einheitlichen Komplex von Segmenten, dem das Abdomen als gleichsam „schwanzartiger“ Anhang gegenübersteht; immer sind die zwei ersten Körperabschnitte breiter als der gegen sie deutlich abgesetzte und bewegliche Schwanz; das 4. und 5. Thoraxsegment stehen miteinander in enger Verbindung, oft sind sie ganz mitsammen verschmolzen und zeigen äußerlich keine Trennungslinie (Segmentgrenze) mehr. Während Kopf und Thorax nicht selten ein wenig seitlich zusammengedrückt erscheinen, bleibt das schlanke Abdomen annähernd drehrund. Die Vorderantennen sind in der Regel stark verlängert und erreichen mindestens die Hälfte der Gesamtkörperlänge, wenn man von wenigen Ausnahmen absieht, die aber bisher im deutschen Gebiete nicht nachgewiesen wurden; sie sind geeignet, sowohl als Steuer- als auch als vom Körper senkrecht abgespreizt getragene Schwebevorrichtungen zu funktionieren und spielen somit bei der Bewegung eine gewisse, wenn auch mehr passive Rolle. Diese Fühler können entweder in beiden Geschlechtern gleichartig gebaut sein oder sind im männlichen Geschlecht besonders reich mit Sinneskolben (Ästhetasken) ausgestattet oder haben endlich auf einer Körperseite (meistens rechts) eine Umformung zu einem genikulierenden Greiforgan erfahren. Die zweiten Antennen (= Hinterantennen) besitzen stets zwei Äste, von welchen der Endopodit zweigliedrig, der Exopodit vielgliedrig ist; der letztere unterliegt in manchen Fällen einer Größenreduktion. Den Basalteil der Mandibeln nimmt eine gegen den Mund zu gezähnelte Kauplatte ein; auch diese Gliedmaße ist mit einem zweiästigen „Taster“ (= Mandibularpalpus) versehen, der gleich den Ästen der 2. Antenne im Dienste der Lokomotion steht. Von komplizierterem Bau erweist sich gewöhnlich die 1. Maxille, indem sich ihrem Exo- und Endopoditen noch einige akzessorische, mit mehr oder weniger langen Borsten ausgestattete Lobi zugesellen, von welchen insbesondere eine größere, basal sitzende Außenplatte mit ihren randständigen Anhängen durch wirbelndes Schlagen eine Vibrationsbewegung erzeugt. Die 2. Maxille besteht gleich dem folgenden Maxillipeden nur aus einem einzigen Ast mit einem in der Regel zweigliedrigem Basale und mehrgliedrigem Endabschnitt; beide Gliedmaßen sind mit kopfwärts gerichteten Borsten von normalem

Aussehen oder auch mit kräftigeren Hakenborsten besetzt; meist ist der Maxilliped länger und von schlankerem Gestalt als die 2. Maxille. Die auf die genannten Fühler und Mundgliedmaßen anschließenden fünf Thoraxbeinpaare stellen jene tätigen Bewegungsorgane dar, nach denen die Ordnung ihren Namen Copepoda oder Ruderfüßer erhielt; dazu muß bemerkt werden, daß das 5. Paar vielfach vom Bautypus der vier vorhergehenden Paare abweicht; während der echte Ruderfuß stets zwei, aus dorsoventral abgeflachten Gliedern zusammengesetzte Äste, den

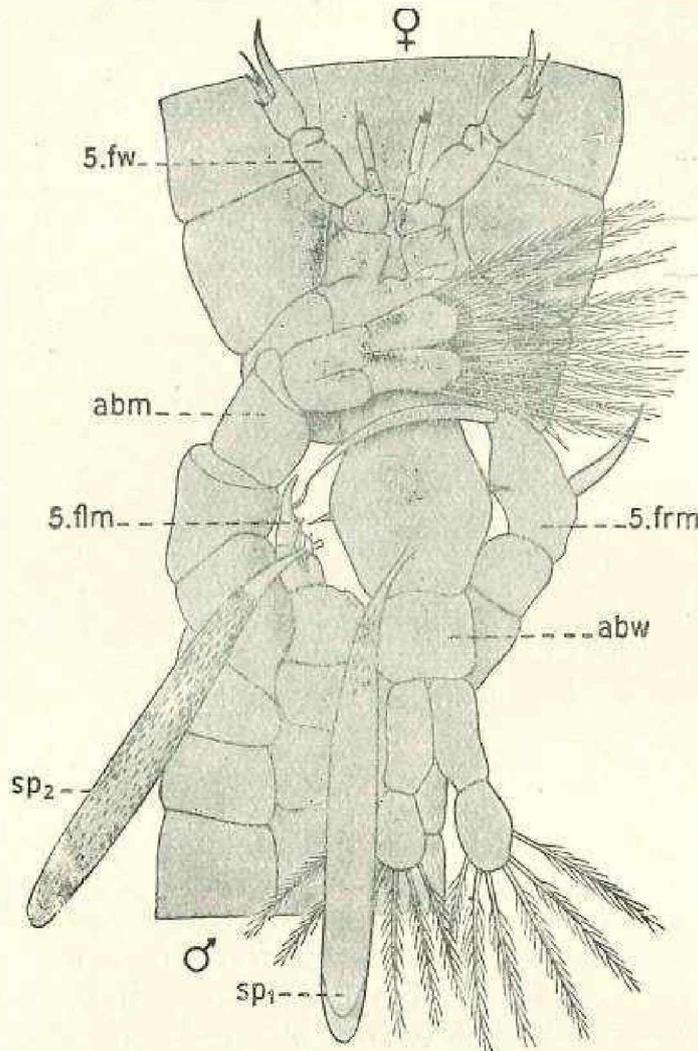


Fig. 9. Kopulationsstellung eines Diaptomiden. 5. fw 5. Bein des ♀, abw Abdomen des ♀, 5. flm linkes 5. Bein des ♂, 5. frm rechtes 5. Bein des ♂, sp₁ u. sp₂ Spermatophoren. [Aus H. SPANDL 1926.]

Exo- und Endopodit, trägt, tritt am 5. Bein des Calanoida-♀ häufig eine Reduktion der Äste und der Gliederzahl in Erscheinung, die bis zum vollständigen Verlust des Beines reichen kann, wogegen dasselbe im männlichen Geschlecht in einer bald weniger, bald sehr auffallenden Weise zu einem asymmetrisch entwickelten Greif- und Klammerorgan wird, welchem die Aufgabe zukommt, die abgestreiften Spermatophoren auf das Weibchen zu übertragen (Fig. 9). An jeder Furkalplatte des letzten Abdominalsegmentes sitzen im typischen Falle 5 Endborsten, doch kann sich diese Zahl bis auf 3 verringern; zu ihnen kommt eine in den meisten Fällen dorsal, sehr selten ventral entspringende, schwächer entwickelte Borste, die nicht randständig, sondern auf der Fläche jedes Furkalastes inseriert ist. Das Vorhandensein eines dorsal unter der Grenzlinie zwischen dem 1. und 2. Thoraxsegmente gelegenen Her-

zens ist für die Calanoida sehr charakteristisch. Ein gutes anatomisches Merkmal bildet ferner die asymmetrische Entfaltung der männlichen Geschlechtsorgane; das Vas deferens erscheint einseitig (gewöhnlich links) gelagert, ebenso die am 1. Abdominalsegment befindliche Genitalöffnung. Das Weibchen legt die Eier einzeln ab oder trägt dieselben in einem einzigen Säckchen, welches stets an der Ventralseite des Genitalsegmentes angeheftet ist.

Die postembryonale Entwicklung vollzieht sich im Ablauf einer vollständigen Metamorphose. Dem Ei entschlüpft ein Nauplius, der durch den Besitz von drei funktionsfähigen Gliedmaßenpaaren (1. und

2. Antenne, Mandibel) ausgezeichnet ist. Auf sechs Naupliusstadien folgen sechs Copepoditstadien, die sich von den ersteren durch den gestreckten Körper und das sukzessive Freiwerden der unter der Larvenhaut angelegten Thoraxbeinpaare unterscheiden; im 12. Entwicklungsstadium wird die Geschlechtsreife erreicht.

In bezug auf ihre Lebensweise gehört die große Mehrzahl der Calanoida zu jenen Copepoden, welche sowohl im Meere wie im Süßwasser an der Zusammensetzung des Zooplanktons hervorragenden Anteil haben. Nach ihrem Körperbau sind die meisten Calanoida zum Schweben im Wasser besonders geeignet; Phasen eines länger andauernden Niveauhaltens bzw. langsamen Absinkens wechseln mit einem ruckartigen Weiterschnellen ab. Manche marine Vertreter treten zeitweise in großen Massen zookorrentenbildend auf; sie gewinnen dann als Anlockungsnahrung für Heringe, Makrelen und für gewisse Wale eine große Bedeutung. Neben den vielen pelagisch lebenden Hochseebewohnern, die von der Oberfläche des Meeres bis in große Tiefen vorkommen, findet sich eine kleinere Anzahl in den Litoralregionen (neritische Arten!) und in seichteren Meeresabschnitten; nur wenige besiedeln die Brackwasserbereiche der Flußmündungen oder lokal beschränkter Meeresbuchten, einige endlich leben ausschließlich im Süßwasser (stehende Gewässer).

Für die Fauna Deutschlands kommen 13 Familien mit 19 Gattungen in Betracht; davon sind 14 Gattungen rein marin, 3 Gattungen zum Teil im Brackwasser vertreten, und nur 2 Gattungen zählen zu typischen Süßwasserbewohnern.

D. Präparationstechnik.

Ehe man zur Konservierung schreitet, empfiehlt es sich zunächst, das Copepodenmaterial 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 Benützung einer Binokularlupe ist sowohl für gewisse Untersuchungen an lebenden Tieren (z. B. Bewegungsweise, Gliedmaßenhaltung, Herzfunktion, Lebendfärbung usw.) als auch zur Isolierung und Trennung der Spezies aus einer konservierten Fangprobe sehr zweckdienlich. Zur Konservierung des Copepodenmaterials, 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 Materials 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 befind-

lichen Toto- oder Teilobjekt (z. B. Gliedmaße) 1 bis 2 Tropfen Glyzerin 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.

E. Literatur.

- CLAUS, C. 1863. „Die freilebenden Copepoden mit besonderer Berücksichtigung der Fauna Deutschlands, der Nordsee und des Mittelmeeres.“ Leipzig, Engelmann.
- GIESBRECHT, W. 1892. „Systematik und Faunistik der pelagischen Copepoden des Golfes von Neapel.“ In: Fauna u. Flora Golf Neapel, Vol. 19.
- SCHMEIL, O. 1896. „Deutschlands freilebende Süßwassercopepoden. III. Teil: Centropagidae.“ Biblioth. Zoologica, Heft 21 (Stuttgart).
- GIERSBRECHT u. SCHMEIL. „Copepoda Gymnoplea.“ In: Tierreich, 6. Liefg.
- SARS, G. O. 1903. „Copepoda Calanoida.“ In: Crustacea of Norway, Vol. 4.
- VAN BREEMEN. 1908. „Copepoden.“ In: Nordisches Plankton, 7. Liefg., Nr. VIII.
- VAN DOUWE. 1909. „Eucopepoda.“ In: BRAUERS Süßwasserfauna Deutschlands, Heft 11.
- PESTA, O. 1920. „Die Planktoncopepoden der Adria.“ Zoolog. Jahrb. f. System., Vol. 43, Heft 5/6.
- 1923. „Hydrobiologische Studien über Ostalpenseen.“ Arch. f. Hydrobiol., Suppl.-Bd. III.
- STEUER, A. 1923. „Bausteine zu einer Monographie der Copepodengattung Acartia.“ Arbeit. Zool. Inst. Universität Innsbruck, Vol. 1, Heft 5 (Verlag W. Junk, Berlin).
- SPANDL, H. 1926. „Copepoda.“ In: P. SCHULZES Biologie der Tiere Deutschlands, Liefg. 19, Teil 15.
- PESTA, O. 1927. „Copepoda von Parasitica.“ In: GRIMPE u. WAGLERS Tierwelt der Nord- und Ostsee, Liefg. 8, Teil Xc₁.

F. Bestimmungsschlüssel der Familien der Copepoda Calanoida.

(Mit ausschließlicher Berücksichtigung der in deutschen Meeres- und Süßwassergebieten vorkommenden Formen.)

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 (8) Endopodit des 1. Thoraxbeines 3gliedrig. | 2. |
| 2 (7) Endopodit des 2. Thoraxbeines 3gliedrig. | 3. |
| 3 (4) Abdomen des Weibchens 4gliedrig; Vorderantenne des Männchens, weder rechts noch links eine Greifantenne. Fam. Calanidae (S. 15). | |
| 4 (3) Abdomen des Weibchens 3gliedrig; Vorderantenne der Männchens, links- oder rechtsseitig eine Greifantenne. | 5. |
| 5 (6) 5. Thoraxbein des Weibchens 2ästig; Greifantenne des Männchens rechtsseitig. Fam. Centropagidae (S. 23). | |
| 6 (5) 5. Thoraxbein des Weibchens 1ästig; Greifantenne des Männchens (fast immer) linksseitig. Fam. Metridiidae (S. 53). | |
| 7 (2) Endopodit des 2. Thoraxbeines 2gliedrig. Fam. Parapontellidae (S. 60). | |
| 8 (1) Endopodit des 1. Thoraxbeines mit weniger als 2 Gliedern. | 9. |
| 9 (20) Endopodit des 1. Thoraxbeines 2gliedrig. | 10. |
| 10 (11) Am Kopfe 1—2 Paar dorsale Augenlinsen. Fam. Pontellidae (S. 56). | |
| 11 (10) Am Kopfe keine Augenlinsen. | 12. |
| 12 (13) Abdomen des Weibchens 4gliedrig; Männchen ohne Greifantenne. Fam. Paracalanidae (S. 16). | |
| 13 (12) Abdomen des Weibchens 3- oder 2gliedrig; Männchen mit rechtsseitiger Greifantenne. | 14. |

- 14 (15) Endopodit des 2.—4. Beines 3gliedrig. Fam. Diaptomidae (S. 27).
 15 (14) Endopodit des 2.—4. Beines höchstens 2gliedrig. 16.
 16 (17) Vorderkopf von oben deutlich rechteckig; 2. Maxille mit auffallenden, sensenförmigen Hakenborsten. Fam. Candaciidae (S. 55).
 17 (16) Vorderknopf von oben abgerundet; 2. Maxille ohne Hakenborsten. 18.
 18 (19) 2. Maxille mit langen Reusenborsten. Fam. Acartiidae (S. 61).
 19 (18) 2. Maxille ohne solche Reusenborsten.
 Fam. Temoridae partim (Temora) (S. 44, 45).
 20 (9) Endopodit des 1. Thoraxbeines 1gliedrig. 21.
 21 (26) Kopf mit dem 1. Thoraxsegment vollständig verschmolzen oder (selten) nur mit angedeuteter Segmentgrenze; Meeresbewohner. 22.
 22 (23) Endopodit des 2. Thoraxbeines 1gliedrig; Maxilliped mit auffallenden, sensenförmigen Hakenborsten. Fam. Euchaetidae (S. 19).
 23 (22) Endopodit des 2. Thoraxbeines 2gliedrig; Maxilliped ohne solche Hakenborsten. 24.
 24 (25) Rostralanhänge vorhanden. Fam. Pseudocalanidae (S. 18).
 25 (24) Stirnrand ohne jegliche Rostralanhänge. Fam. Stephidae (S. 21).
 26 (21) Kopf vom 1. Thoraxsegment stets deutlich getrennt; Brack- und Süßwasserbewohner.
 Fam. Temoridae partim (Eurytemora, Hetercope) (S. 44, 46, 50).

1. Familie: **Calanidae** G. O. SARS 1903 (Calaninae GIESBRECHT 1892).

Die Angehörigen dieser Familie repräsentieren den Grundtypus der ganzen Unterordnung der Calanoida. Es sind durchwegs marine Gattungen und echte Planktonformen, die in allen großen Ozeanen auftreten. Sie vermögen sowohl die oberflächlichen Wasserschichten als auch große Tiefen (bis 4000 m) zu bewohnen. Der Stirnrand besitzt zwei schlaffe, nach hinten gekrümmte Rostralfäden. Das 4. und 5. Thoraxsegment sind voneinander getrennt; Abdomen des ♀ mit vier, des ♂ mit fünf Segmenten. Die langen und schlanken Vorderantennen des ♀ bestehen aus 25 Gliedern und tragen als auffallendes Merkmal am vorletzten und drittletzten Antennengliede je eine außergewöhnlich stark entwickelte und reich befiederte Borste. Die Gliederzahl der an der Basis schwach verdickten Vorderantennen des ♂ reduziert sich durch Verschmelzung einiger Glieder. Die Äste der 2. Antenne sind nahezu gleich lang. Alle Thoraxbeine besitzen dreigliedrige Exo- und Endopoditen; das Endglied jedes Exopoditen trägt zwei Außenranddorne. 5. Bein des ♀ den vorhergehenden gleichartig, beim ♂ jedoch links kräftiger und etwas modifiziert.

In den deutschen Meeren kommt nur eine Gattung mit einer Art vor.

1. Gattung: **Calanus** LEACH 1819 (eine Art).

Calanus finmarchicus (GUNNER) (*Monocubus* f. GUNNER 1765, *Cetochilus helgolandicus* CLAUS 1863) [GIESBR. 1892, p. 89, Taf. 6, Fig. 19, Taf. 7, Fig. 32, 33, Taf. 8, Fig. 3, 15, 20, 21, 31, 33; GIESBR. und SCHMEIL 1898, p. 14; SARS 1903, Taf. 1, 2, 3, 4] (Fig. 10).

Das Männchen ist 2,35—3,2 mm lang, das Weibchen 2,7—4,5 mm; diese Größenvariation, deren Ursache vermutlich in Temperatur- und Salzgehaltverschiedenheiten zu suchen ist, hat einige Autoren (z. B. SARS, STEUER) veranlaßt, zwei Spezies (*C. finmarchicus* und *helgolandicus*) zu unterscheiden, während andere (z. B. GIESBRECHT, FARRAN, WOLFENDEN) nicht dieser Ansicht sind; auf die kolossalen Größenvariationen von *C. f.* innerhalb der Nordmeere selbst hat insbesondere MRAZEK (1902 Arktische Copepoden in Fauna arctica) aufmerksam gemacht. Typisch für die Art sind hauptsächlich folgende Merkmalskombi-

nationen: Die Vorderantennen reichen etwa bis zum Rumpfende; Furkalborsten symmetrisch; Kopf vom Thorax in beiden Geschlechtern getrennt; Der Innenrand des 1. Gliedes des Basipoditen des 5. Beines ist beim ♀ und ♂ gezähnt; rechter und linker Endopodit des 5. Beines des ♂ gleich gebaut, der rechte Exopodit (ohne Enddorn) jedoch nur bis zum Ende des 2. Gliedes des linken Exopoditen reichend.

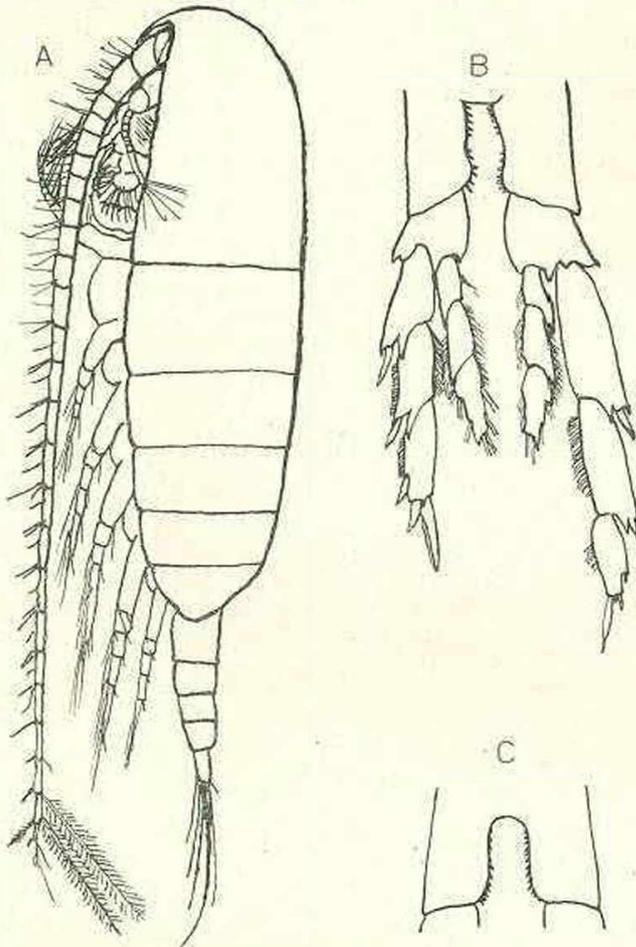


Fig. 10. *Calanus finmarchicus*. A. Weibchen, seitlich; B. 5. Beinpaar des ♂; C. Basis des 5. Beinpaares des ♀. [Nach G. O. SARS und GIESBRECHT.]

Die Art ist stenohalin und eurytherm. Sie vermag nach den Beobachtungen ESTERLYS bei der nächtlichen Vertikalwanderung, die mit Beginn des Morgens von den Oberflächenschichten nach abwärts einsetzt und mit Beginn der Dämmerung die Tiere wieder von der Tiefe zur Oberfläche zurückführt, eine Strecke von 300 m in 5 bis 6 Sekunden zurückzulegen. Häufig bildet sie lokal beschränkte Schwärme von rotgefärbten Individuen („Rotäsung“). Die Nahrung besteht aus Mikroplanktonorganismen, wie Diatomeen, Flagellaten, Radiolarien.

In den deutschen Meeren ist sie sowohl in der Nordsee (Helgoland) als auch in der Beltsee¹⁾ nachgewiesen.

C. f. kommt im nördlichen Eismeer, Atlantik, Mittelmeer (und Adria), Schwarzen Meer und Pazifik vor.

2. Familie: **Paracalanidae** G. O. SARS 1903.

Im Gegensatz zu den Calanidae sind bei den Paracalanidae die zwei letzten Thoraxsegmente miteinander verschmolzen; auch ist der Exopodit der zweiten Antennen etwas länger als der Endopodit und mit einem verhältnismäßig kurzen Endgliede versehen. Im weiblichen Geschlecht weisen die Mundgliedmaßen normalen Bau auf, bei den Männchen sind sie aber deutlich rückgebildet, insbesondere die 2. Maxille. Die vier ersten Thoraxbeine besitzen eine schlanke Form; der Endopodit des 1. Beines besteht bloß aus zwei Gliedern, jener des 2.—4. Beines aus drei Gliedern; zum Teile sind die Flächen der Beinglieder mit Spitzen oder Stachelgruppen besetzt. In beiden Geschlechtern weicht das

1) Der hier und im folgenden Text gebrauchte Ausdruck „Beltsee“ gilt nicht in streng geographischem Sinne, sondern umfaßt auch noch den Meeresabschnitt bis zur Verbindungslinie der Inseln Fehmarn—Laaland.

5. Thoraxbein vom Typus eines Ruderfußes stark ab, wodurch sich die Zugehörigen dieser Familie besonders auffällig von den Calanidae unterscheiden; beim Weibchen ist das 5. Bein nur einästig, klein oder fehlt ganz, beim Männchen gleichfalls einästig, jedoch links länger (mehrgliedrig) als rechts.

Von den planktonisch lebenden Gattungen ist nur ein Genus mit einer Spezies in den deutschen Meeresgebieten nachgewiesen.

1. Gattung:

Paracalanus BOECK

1864 (eine Art).

Paracalanus parvus (CLAUS) [*Calanus p.*, CLAUS 1863, p. 173, Taf. 26, Fig. 10—14, Taf. 27, Fig. 1—4; *P. p.* GIESBRECHT 1892, p. 164, Taf. 1, Fig. 5, Taf. 6, Fig. 28—30, Taf. 9, Fig. 5, 11, 25, 27, 31, 32; *P. p.* GIESBR. u. SCHMEIL 1898, p. 24; *P. p.* G. O. SARS 1903, p. 17. Taf. 8 und 9] (Fig. 11).

Weibchen und Männchen haben eine Körperlänge von 0,8 bis 1 mm, weichen aber im Kolorit auffallend voneinander ab, indem das erstere durchscheinend bläulich, das letztere gewöhnlich einförmig gelblich gefärbt erscheint; außerdem kann beim Weibchen ein breites rotes Querband über die Mitte des Vorderkörpers

beobachtet werden. Die Vorderantennen reichen etwa bis zur Mitte des Abdomens. Vorder- und Hinterflächen des 1. Gliedes des Kasi-
poditen des 2.—4. Beines sind mit Haaren und Spitzen besetzt, ebenso das Mittelglied des Endopoditen des 2. und 3. Beines mit einer Stachelgruppe. 5. Bein des ♀ jederseits zweigliedrig, an der Spitze des Endgliedes sitzen eine äußere, kurze und eine innere, mit dem Endgliede mindestens gleichlange Borste. Das 5. Bein des ♂ ist linksseitig langgestreckt, fünfgliedrig, rechts sehr verkürzt und bloß zweigliedrig. Die Art lebt mit Vorliebe in Küstennähe und gehört zu den typisch neritischen Planktonelementen der Oberflächenschichten. Nach den Beobach-

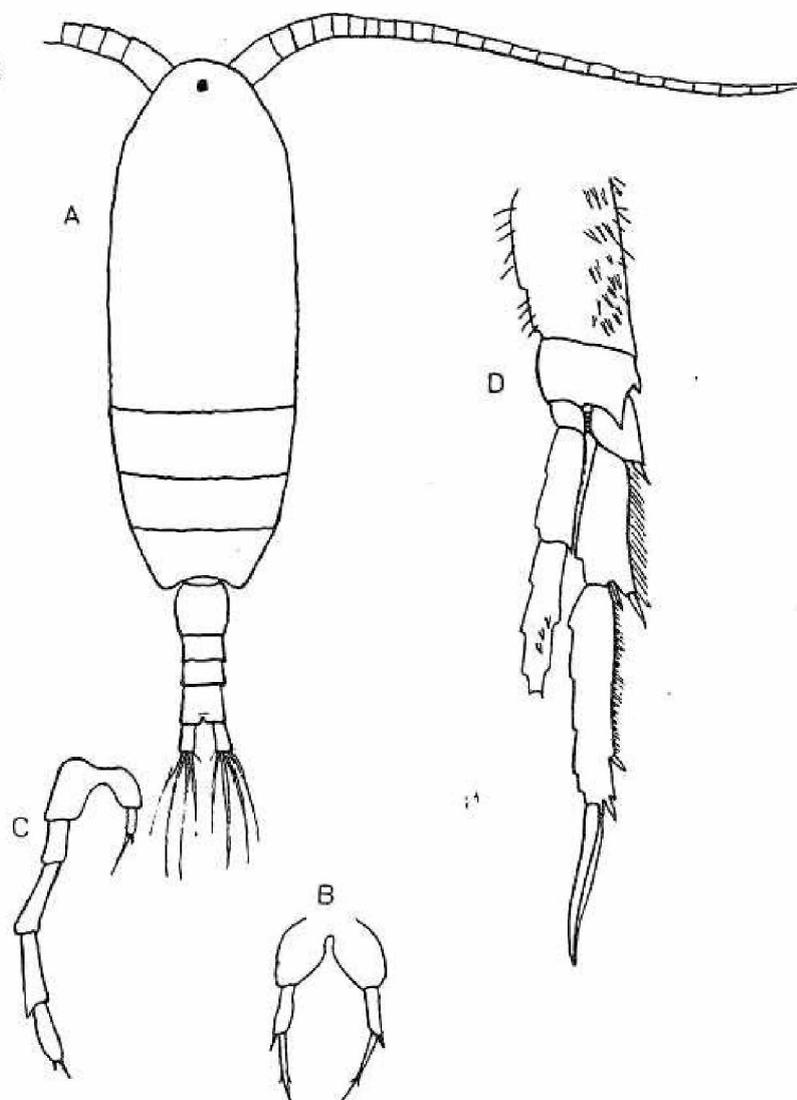


Fig. 11. *Paracalanus parvus*. A. Weibchen, von oben; B. 5. Beinpaar des ♀, C. 5. Beinpaar des ♂; D. 3. Bein des ♀, mit Rand- und Flächenbewehrung der Glieder. [Nach G. O. SARS und GIESBRECHT.]

tungen von J. TESCH erreicht sie an der holländischen Küste im Monat August ihr erstes und in der ersten Hälfte des Oktober ein zweites quantitatives Produktionsmaximum.

In den deutschen Meeren ist sie nicht nur aus der Nordsee (Helgoland, Cuxhaven), sondern auch aus dem Kattegat und der Beltsee (Schwentinemündung) bekannt und kommt außerdem im südwestlichsten Teile der Ostsee längs der ganzen deutschen Küste vor (nördlich ungefähr bis zur Verbindung von der Spitze Südschwedens nach Memel reichend).

Übrige geographische Verbreitung: Atlantik, Mittelmeer mit Adria, Schwarzes Meer, Rotes Meer, Indik, Pazifik.

3. Familie: **Pseudocalanidae** G. O. SARS 1903.

Kopf mit dem 1. Thoraxsegment (beim Weibchen stets) verschmolzen, ebenso die beiden letzten Thoraxsegmente untereinander. Vorderantennen des Weibchens 24 gliedrig, jene des ♂ im basalen Teil verdickt und mit säbelförmigen Ästhetasken versehen, in der Gliederzahl reduziert. Der Exopodit der 2. Antenne ist stets länger als der Endopodit. Mundgliedmaßen des Männchens von rudimentärem Charakter. Thoraxbeine schlank; der Endopodit des 1. Beines 1 gliedrig, des 2. Beines 2 gliedrig, des 3. und 4. Beines 3 gliedrig; Enddorn am Endgliede der Exopoditen aller vier Beine grob gesägt. 5. Bein in beiden Geschlechtern einästig, beim Weibchen 3 gliedrig oder fehlend, beim Männchen links 5—6 gliedrig, rechts oft stilettförmig.

Die hierher gehörigen Gattungen stellen zum Teil epiplanktonische und neritische Planktonten, zum Teil Bewohner größerer Wassertiefen mit kälterer Temperatur dar; daher sind die letzteren in den Nordmeeren verbreitet. Für die deutsche Fauna kommen bisher zwei Genera mit je einer Spezies in Betracht.

- 1 (2) 1. Glied der Exopoditen des 1. Beines mit Außenranddorn; Endopodit desselben Beines mit 5 Borsten. 5. Bein des ♂ rechts ungefähr so lang wie links, mit nadelförmigem Endglied (Fig. 12). Neritische Spezies.

1. Gattung: **Pseudocalanus** BOECK 1872 (= *Lucillus* GIESBR. 1881) (eine Art).

Pseudocalanus elongatus BOECK (*Clausia e.* BOECK 1864, *Lucillus acuspes* GIESBR. 1882; P. e. GIESBR. 1892, p. 197, Taf. 10, Fig. 22, 31—33; P. e. GIESBRECHT und SCHMEIL 1898, p. 28, P. e. G. O. SARS 1903, p. 20, Taf. 10 und 11; P. e. VAN BREEMEN 1908, p. 25, Fig. 22) (Fig. 12).

Das Weibchen mißt 1,2—1,6 mm, das Männchen 1,1—1,3 mm. Die Tiere sind sehr durchsichtig, gewöhnlich von einem leichtrötlichen Farbenton; Mundgegend oft leuchtend rot, der Genitalhöcker am Abdomen des Weibchens hellgrün. Das Weibchen trägt ein Eiersäckchen. Die Vorderantennen desselben reichen zurückgeschlagen knapp bis zum 2. Abdominalsegment. Erstes Bein viel kleiner als die folgenden entwickelt, sein Endglied mit einem einzigen, borstenförmigen Außenranddorn. Vorderkörper des Männchens vorne leicht verbreitert, sein Abdomen sehr schmal; Analsegment kürzer als beim Weibchen; Innenränder der Furkaläste fein bewimpert.

Die Spezies ist in der Nordsee (Helgoland, Cuxhaven), im Kattegat, in der Beltsee (Kieler Bucht, Schwentinemündung) und in der südlichen Hälfte der Ostsee gefunden worden.

Geographische Verbreitung: Nördliches Eismeer, Atlantik, Adria, Schwarzes Meer. Wegen ihres diskontinuierlichen Verbreitungsgebietes wurde diese Art von STEUER (1910) zu den „Borealtypen“ der Adria gezählt; ob ihre Vorkommen im letztgenannten Meere in der Tat nur mit einem Glazialreliktencharakter in ursächlichem Zusammenhang gebracht werden darf, wurde von PESTA (1920, p. 484) bezweifelt; gelegentliche Strömungsverhältnisse scheinen *P. e.* von der Nordspitze Spaniens durch die Meerenge von Gibraltar in das Mittelmeergebiet zu führen.

- 2 (1) 1. Glied der Exopoditen des 1. Beines ohne Außenranddorn; Endopodit desselben Beines mit 4 Borsten. 5. Bein des ♂ links schlank, 6gliedrig, Endglied kurz, nicht säbelförmig (Fig. 13). Bathypelagische Spezies.

2. Gattung: **Microcalanus**
G. O. SARS 1901 (= *Pseudocalanus*
G. O. SARS, PART.) (eine Art).

Microcalanus pusillus G. O. SARS (G. O. SARS 1903, p. 156, Suppl. Taf. 2 und 3, Fig. 1; VAN BREEMEN 1908, p. 26, Fig. 25) (Fig. 13).

Auffallend kleine Calanoidaform; Männchen und Weibchen messen etwa 0,7 mm an Körperlänge. Die Tiere sind durchsichtig und farblos. Das Auge fehlt vollkommen. Beim Weibchen überragt die Vorderantenne kaum das Genitalsegment. Die Endglieder des Exopoditen des 2.—4. Beines besitzen einen stark verbreiterten, grob gesägten Enddorn. Beim Männchen ist das linke 5. Bein über dreimal so lang als das rechte.

Die Art wurde im Kattegat und in der Beltsee nachgewiesen.

Geographische Verbreitung: Nördlichster Teil der Nordsee, Nordatlantik.

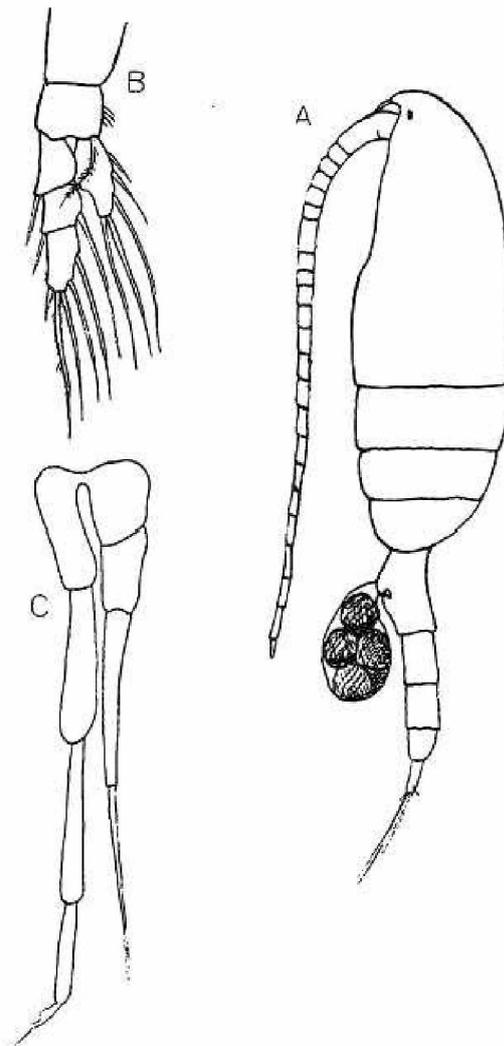


Fig. 12. *Pseudocalanus elongatus*. A. Weibchen, seitlich; B. 1. Bein des ♀; C. 5. Beinpaar des ♂. [Nach G. O. SARS und GIESBRECHT.]

4. Familie: **Euchaetidae** G. O. SARS 1903 (*Euchaetinae* GIESBR. 1892).

Diese Familie wird nur durch eine Gattung repräsentiert; die Angehörigen derselben zählen mit zu den kräftigsten und größten Formen der Calanoida. Der Kopf erscheint mit dem 1. Thoraxsegment vollkommen oder unvollkommen (schwach angedeutete Segmentgrenze!) vereinigt. Der Stirnrand endet in ein einfaches, scharf zugespitztes Rostrum. Vor der Oberlippe ober der Mundöffnung liegt beim Weibchen einbeutel-

förmiger Anhang. Die beiden letzten Thoraxsegmente sind miteinander verschmolzen. Das Abdomen des Weibchens besteht aus vier Segmenten, von denen das Analsegment sehr kurz ist; das Genitalsegment trägt auf der Ventralseite eine mehr oder weniger stark vorgewölbte Protuberanz. Die äußerste Furkalborste ist rudimentär, eine der vier übrigen Apikalborsten oft bedeutend verlängert. Im Verhältnis zum Körper fallen die Vorderantennen durch ihren dünnen, schlanken Bau auf. Die Hinterantennen besitzen meist ungefähr gleichgroße Äste. Während die Mandibel beim Weibchen normal entwickelt ist, erscheint sie beim Männchen schwächlich. Das 2. Glied des Basipoditen der 1. Maxille ist zusammen mit dem stark bewehrten Endopoditen in abnormer Weise nach innen gebogen. Die 2. Maxille trägt Hakenborsten. Beide Maxillen weisen im männlichen Geschlecht starke Verkümmern auf. Enorm kräftig ist der Maxilliped entwickelt; er trägt am Ende auffallende, nach abwärts gerichtete, sensenförmige Hakenborsten. Die Thoraxbeine stellen kräftige Ruderfüße dar; der Endopodit der zwei ersten Paare besteht nur aus einem Glied, jener der zwei folgenden Paare ist jedoch typisch 3gliedrig. Das 5. Thoraxbein fehlt dem Weibchen vollständig, beim Männchen ist es außerordentlich mächtig und lang, beiderseits zweiästig; links mit 3gliedrigem Exopoditen und griffelförmigem Endopoditen, rechts mit 2gliedrigem Exopoditen und stummelförmigen Endopoditen. Das Weibchen trägt einen Eiersack.

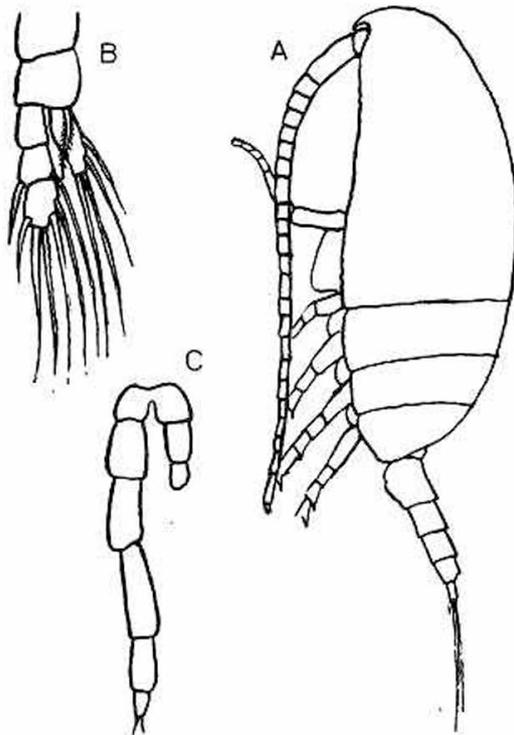


Fig. 13. *Microcalanus pusillus*.
A. Weibchen, seitlich; B. 1. Bein des ♀;
C. 5. Beinpaar des ♂. [Nach G. O. SARS.]

43, Taf. 37, Fig. 36; GIESBR. und SCHMEIL 1898, p. 40; G. O. SARS 1903, p. 38, Taf. 14, 15, 16; VAN BREEMEN 1908, p. 52, Fig. 59) (Fig. 14).

Die Art erreicht eine Länge von 8 mm (♀) bzw. 7 mm (♂). Ihr Körper ist durchscheinend, die Mundgegend tiefrot getönt, der Wimperbesatz der Furkalborsten irisierend; Eier im Eiersäckchen intensiv blau gefärbt. Gegenüber den anderen Spezies sind folgende Merkmale charakteristisch: ♀ Rostrum nach vorne gerichtet, daher von der Dorsalseite sichtbar. Höcker oberhalb des Rostrums flach. Seitlicher Hinterrand des letzten Thoraxsegmentes jederseits einen behaarten Lappen bildend. Vorderantennen 23 gliedrig, bis zur Basis des Abdomens reichend. Genitalsegment mit weit vorspringendem, dickem Wulst auf der Ventralseite. Zweite Randborste der Furka länger als die übrigen, die Dorsalborste dünn, geknickt und an Länge alle Furkalborsten überragend. Am Endgliede des Exopoditen des 2. Beines sind die zwei proximalen Rand-

füße dar; der Endopodit der zwei ersten Paare besteht nur aus einem Glied, jener der zwei folgenden Paare ist jedoch typisch 3gliedrig. Das 5. Thoraxbein fehlt dem Weibchen vollständig, beim Männchen ist es außerordentlich mächtig und lang, beiderseits zweiästig; links mit 3gliedrigem Exopoditen und griffelförmigem Endopoditen, rechts mit 2gliedrigem Exopoditen und stummelförmigen Endopoditen. Das Weibchen trägt einen Eiersack.

In der deutschen Copepodenfauna ist nur eine Art der zahlreiche Spezies umfassenden Gattung *Euchaeta* vertreten.

1. Gattung: ***Euchaeta*** PHILIPPI
1843 (eine Art).

Euchaeta norvegica BOECK
1872 (GIESBR. 1892, p. 246, Taf. 15,
Fig. 34, Taf. 16, Fig. 7, 9, 24, 33,

dorne einander genähert, auf den größeren, zweiten folgt ein tiefer Randeinschnitt. ♂: Rostrum nach abwärts gerichtet, daher von oben nicht sichtbar. Vorderantennen 22gliedrig. Hinterränder der zwei mittleren Abdominalsegmente ausgezackt. Furka von rundlichem Umriß, die Dorsalborste kürzer als alle Randborsten. Das 5. Bein überragt an Länge das ganze Abdomen; links mit eigenartig gebauten Endgliedern zum Ergreifen der Spermatophore, rechts mit säbelförmigem Endglied.

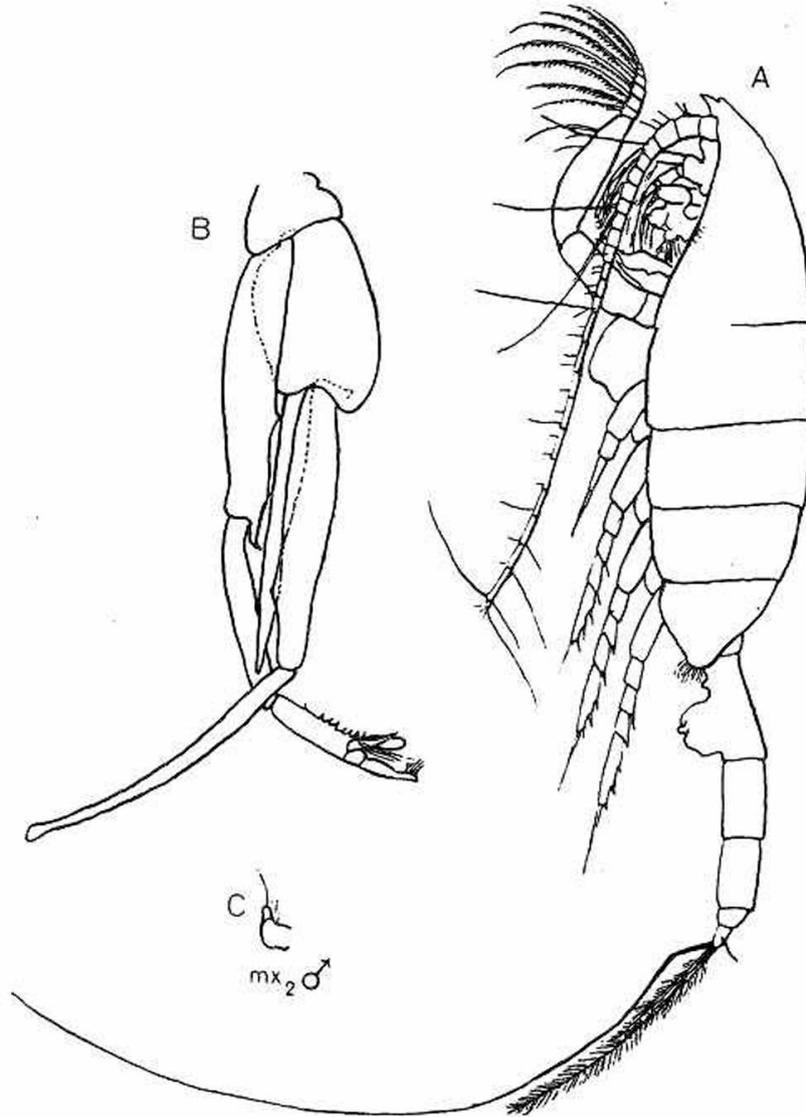


Fig. 14. *Euchaeta norvegica*. A. Weibchen, seitlich; B. 5. Beinpaar des ♂; C. 2. Maxilla des ♂. [Nach G. O. SARS.]

Die Spezies wurde im Kattegat und in der Beltsee gefunden; es handelt sich zweifellos um eine aus den Nordmeeren stammende Planktonform, die in größeren Tiefen (200—1200 m) lebt, von wo sie gelegentlich in die oberflächlichen Wasserschichten aufsteigt.

Geographische Verbreitung: Nördliches Eismeer, Nordatlantik.

5. Familie: **Stephidae** G. O. SARS 1903.

Charakteristisch ist vor allem die in beiden Geschlechtern kurze und gedrungene Körpergestalt. Es besteht immer eine Verschmelzung zwischen dem Kopf und dem 1. Thoraxsegment, sowie zwischen den beiden letzten Thoraxsegmenten untereinander. Die Stirne besitzt keine,

wie immer geartete Rostralanhänge. Es fehlen die Augen. Die ersten Antennen sind in beiden Geschlechtern gleichartig und setzen sich aus 24 Segmenten zusammen. Die Hinterantennen und Mundgliedmaßen weisen bei ♂ und ♀ normalen Bau auf. Die Endglieder der Exopoditen des 3. und 4. Beines haben eine langgestreckte Form; der Endopodit des 1. Beines ist 1gliedrig, des 2. Beines 2gliedrig, an den zwei folgenden Beinen 3gliedrig. 5. Thoraxbein in beiden Geschlechtern vorhanden, nur einästig; beim Weibchen ist es sehr einfach und kurz, beim Männchen mächtig und lang, auf der linken Seite mit zum Teil stark verbreiterten Gliedern.

Die hierher gehörigen Formen der die zwei Genera *Stephos* und *Parastephos* umfassenden Familie sind keine Hochseebewohner, sondern leben in Küstennähe, meist auf weichem Bodengrunde der Litoral- und Sublitoralregion. In den deutschen Meeresgebieten wurde bisher nur das Vorkommen einer einzigen Spezies der erstgenannten Gattung konstatiert.

1. Gattung: **Stephos** T. SCOTT 1892 (= *Moebianus* GIESBR. 1892)
(eine Art).

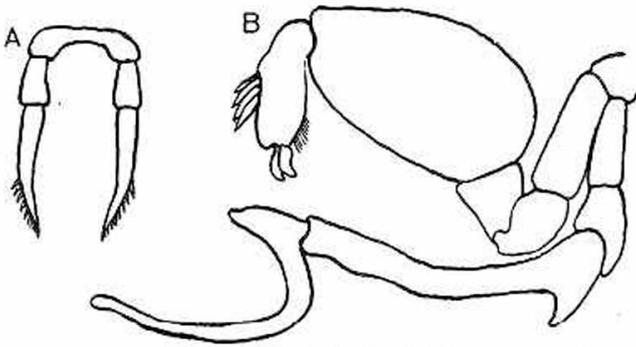


Fig. 15. *Stephos scotti*. A. 5. Beinpaar des ♀;
B. 5. Beinpaar des ♂. [Nach G. O. SARS.]

Stephos scotti G. O. SARS (G. O. SARS 1903, p. 63, Taf. 43; VAN BREE-
MEN 1908, p. 85, Fig. 99)
(Fig. 15).

Kleine Tiere von 0,85 bis 0,95 mm Länge und äußerst durchsichtigem Körper mit schwach gelblichem Kolorit. Folgende Merkmale charakterisieren die Spezies: ♀ Seiten des

letzten Thoraxsegmentes symmetrisch und nicht flügelförmig. Genitalsegment ohne Höcker, ebenfalls symmetrisch. Vorderantennen bis zum Hinterrand des 2. Abdominalsegmentes reichend. Exopodit der Hinterantennen doppelt so lang als der Endopodit. 5. Bein mit leicht gebogenem Endglied, letzteres ohne Dörnchen, aber mit ungefähr 10 groben Zähnen am distalen Teil des Außenrandes. ♂ 5. Bein rechts mit langem, hakenförmigem Endglied und basal daran sitzenden fingerförmigen Fortsatz; vorletztes Glied des linken Beines ohne Anhang und ohne Dörnchenreihe, das Endglied mit vier kleinen, blattförmigen Anhängen am Außenrand und mit zwei kurzen, klauenförmigen Blättchen am Ende.

Die Form lebt in geringen Tiefen auf Schlamm und bewegt sich nach den Beobachtungen von SARS unter eigenartigen, regelmäßigen Wirbeln in horizontaler Lage knapp über dem Boden; Bewegungsart und Augenmangel wurden von diesem Autor in einer provisorischen Benennung dieses Copepoden unter den Namen *Typhlocalanus gyrator* treffend zum Ausdruck gebracht.

Stephos scotti wurde in der Beltsee (Kieler Bucht) gefunden.

Geographische Verbreitung: Nordsee (an der schottischen und norwegischen Küste).

6. Familie: **Centropagidae** G. O. SARS 1903 (Centropagidae
autorum partim).

Die Kennzeichen dieser mehrere Gattungen umfassenden Familie lassen sich in folgender allgemeinen Diagnose darstellen: Kopf vom 1. Thoraxsegment und in der Regel auch die beiden letzten Thoraxsegmente deutlich voneinander getrennt. Stirnrand mit zwei Rostralanhängen. Abdomen des Weibchens nur aus drei Segmenten, jenes des Männchens aus vier oder fünf Segmenten zusammengesetzt. Furka mit normaler Borstenzahl. Vorderantennen des Weibchens 24—25 gliedrig; beim Männchen ist die rechtsseitige Vorderantenne stets ein genikulierendes Greiforgan (mit reduzierter Gliederzahl) zum Festhalten des Weibchens während der Kopulation. Hinterantennen und Mundgliedmaßen ohne besondere Merkmale. Beide Äste der ersten vier Thoraxbeine sind in beiden Geschlechtern normalerweise 3 gliedrig. Das 5. Bein stets vorhanden; beim Weibchen stellt dasselbe einen typischen, zweiästigen Ruderfuß, gekennzeichnet durch einen Fortsatz am Innenrand des Mittelgliedes des Exopoditen, dar; beim Männchen sind die Exopoditen dieses Beines modifiziert, beiderseits ungleich gestaltet, der rechtsseitige Exopodit gewöhnlich kräftiger. Weibchen häufig keine Eiersäckchen bildend.

Von den Gattungen leben einige ausschließlich marin, andere teils im Brack-, teils im Süßwasser, manche nur in Binnengewässern. Es sei hier betont, daß die meisten Autoren unter dem Namen Centropagidae auch die nächste Familie der Diaptomidae mit einbeziehen. Die deutsche Copepodenfauna enthält drei Genera mit zusammen vier Spezies, nämlich: Centropages, Isias und Limnocalanus; davon ist die zuletztgenannte allerdings nur unter Berücksichtigung gelegentlich isolierten Auftretens zu erwähnen, während sie sonst in deutschen Gebieten nicht heimisch ist. Die drei genannten Gattungen sind durch folgende Merkmale leicht voneinander zu trennen:

- | | |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1 (2) Die beiden letzten Thoraxsegmente voneinander getrennt. | 2. |
| 2 (1) Die beiden letzten Thoraxsegmente miteinander verschmolzen. | Isias. |
| 3 (4) Furkaläste höchstens 3 mal so lang wie breit. | Centropages. |
| 4 (5) Furkaläste mindestens 6 mal so lang wie breit. | Limnocalanus. |

1. Gattung: **Centropages** KRÖYER 1848 (*Ichthyophorba* CLAUS 1863)
(zwei Arten).

Die wichtigsten gemeinsamen Kennzeichen der hierher gehörigen Spezies sind im Bau des 5. Thoraxbeines gegeben; beim Weibchen ist dasselbe den vorhergehenden Ruderfüßen ähnlich, doch trägt der Innenrand des Mittelgliedes des Exopoditen einen auffallenden Dornfortsatz; beim Männchen sind die zwei Endglieder des rechten Exopoditen zu einer mächtigen Greifzange umgebildet.

Die Arten des Genus bilden häufige Bestandteile des marinen Copepodenplanktons und kommen oft in zahlreicher Individuenmenge vor; sie halten sich vorwiegend in den Oberflächenschichten auf, sind aber auch in großen Tiefen beobachtet worden.

- 1 (2) Am Oberrand des 1., 2. und 5. Gliedes der 1. Antenne sitzt je eine Zacke (Dorn).

Centropages typicus KRÖYER 1848 (*Ichthyophorba denticornis* CLAUS 1863, p. 199, Taf. 35; *C. t.* GIESBRECHT 1892, p. 303, Taf. 2,

Fig. 4, Taf. 4, Fig. 17, 48, 49; Taf. 18, Fig. 4, 9, 22, Taf. 38, Fig. 9, 10; GIESBR. u. SCHMEIL 1898, p. 54, Fig. 11; G. O. SARS 1903, p. 75, Taf. 49, 50, 51; VAN BREEMEN 1908, p. 92, Fig. 108; PESTA 1927, p. 34, Fig. 1 A—C, Fig. 2 A, Fig. 6 A, Fig. 9, 10 und 12) (Fig. 16).

Das erwachsene Weibchen erreicht eine Länge von 1,6—2 mm, das Männchen 1,4—1,6 mm. Die Tiere sind ziemlich durchscheinend, das Weibchen manchmal mit orangerotem oder zart kastanienbraunem Farbenton in der Mitte des Vorderkörpers. Die Spezies charakterisiert das starre, zweispitzige Rostrum. Das stark ventralwärts gerückte Auge liegt unter einer halbkugelförmig vortretenden Erhöhung. Das letzte Thoraxsegment ist jederseits in einen großen, nach hinten gerichteten Seitenhaken ausgezogen und zeigt beim Männchen außerdem schwache Asymmetrie. Die 1. Antenne überragt das Rumpfende um die letzten zwei Glieder. Das Genitalsegment des Weibchens trägt vier Dornborsten, von denen die zwei dorsalen bewimpert sind; das mittlere Abdominalsegment besitzt rechtsseitig einen knopf-förmigen Höcker. Der für die Spezies typische Bau des 5. Thoraxbeines (♂ u. ♀) kann aus den Abbildungen ersehen werden.

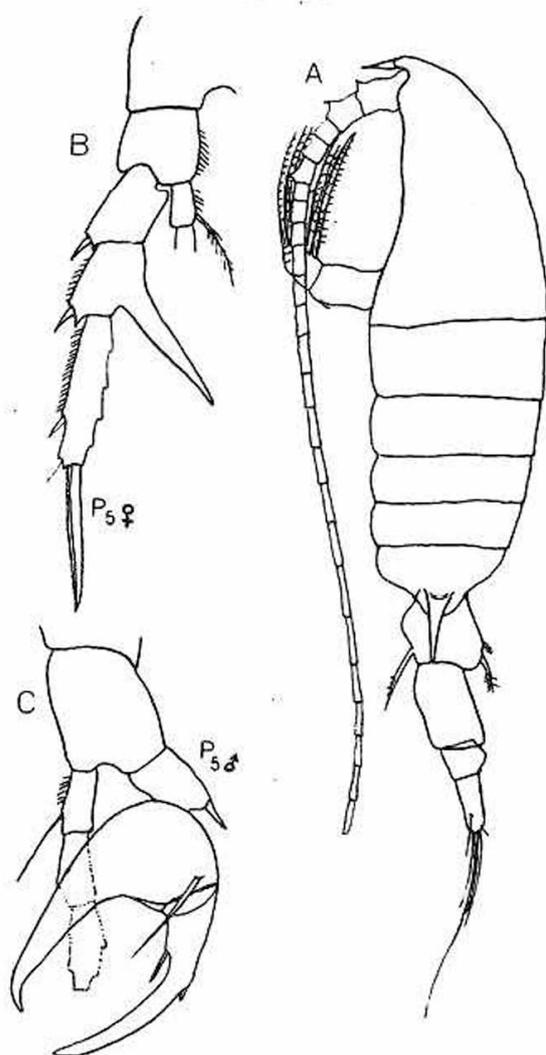


Fig. 16. *Centropages typicus*. A. Weibchen, seitlich; B. 5. Bein des ♀; C. 5. Bein des ♂. [Nach G. O. SARS und GIESBRECHT.]

Das stark ventralwärts gerückte Auge liegt unter einer halbkugelförmig vortretenden Erhöhung. Das letzte Thoraxsegment ist jederseits in einen großen, nach hinten gerichteten Seitenhaken ausgezogen und zeigt beim Männchen außerdem schwache Asymmetrie. Die 1. Antenne überragt das Rumpfende um die letzten zwei Glieder. Das Genitalsegment des Weibchens trägt vier Dornborsten, von denen die zwei dorsalen bewimpert sind; das mittlere Abdominalsegment besitzt rechtsseitig einen knopf-förmigen Höcker. Der für die Spezies typische Bau des 5. Thoraxbeines (♂ u. ♀) kann aus den Abbildungen ersehen werden.

Centropages typicus gehört zu jenen Calanoida, die als Elemente von Zookorrenten (Tierströmen) neben *Calanus finmarchicus* am häufigsten zu beobachten sind; er bewegt sich ziemlich rasch unter Benützung der Hinterantennen und ruckartigen Schlägen der Thoraxbeine und des Abdomens. Seine Nahrung besteht vornehmlich aus Mikroplanktonformen (Flagellaten, Diatomeen).

Die Spezies kommt in der ganzen Nordsee (auch bei Helgoland und Cuxhaven) sowie im

Kattegat und in der Beltsee vor, von wo sie jedoch im Gegensatz zur folgenden Art nicht mehr bis in die Ostsee vordringt.

Geographische Verbreitung: Atlantik, Mittelmeer und Adria.

2 (1) Am Oberrand des 1., 2. und 5. Gliedes der 1. Antenne fehlt eine Zacke (Dorn).

Centropages hamatus (LILLJEBORG 1853) (*Ichthyophorba angustata* CLAUS 1863, p. 199, Taf. 35; *C. h.* GIESBR. 1892, p. 304, Taf. 17, Fig. 51, Taf. 18, Fig. 3, Taf. 38, Fig. 23; GIESBR. u. SCHMEIL 1898, p. 56; G. O. SARS 1903, p. 76, Taf. 52; VAN BREEMEN 1908, p. 94, Fig. 110, PESTA 1927, p. 34, Fig. 18 F) (Fig. 17).

Die außerordentlich durchscheinende und nahezu ganz farblose Spezies erreicht eine Körperlänge von etwa 1,3—1,4 mm. Bei ihr sind die Rostralanhänge zwei schlaffe Fäden. Die zugespitzten Seitenflügel des letzten Thoraxsegmentes sind bedeutend schwächer entwickelt als bei *C. typicus* (insbesondere beim Männchen), der rechtsseitige steht beim Weibchen merklich nach außen ab. Die Vorderantenne reicht bis zum Ende der Furka. Das Genitalsegment des Weibchens hat auf den rechts und links vorgewölbten Seitenflächen einen feinen Haarbesatz und zeigt auf der Ventralseite unmittelbar vor der Genitalöffnung einen mächtig entwickelten, nach hinten gerichteten Stachel. Der Bau des 5. Thoraxbeines ist charakteristisch und aus den Abbildungen ersichtlich.

Diese Art lebt pelagisch wie *C. typicus*, vornehmlich an der Oberfläche, und bildet die Hauptnahrung für Heringe, Makrelen und junge Gadusarten.

Sie wird in allen deutschen Meeresgebieten angetroffen (Nordsee, Kattegat, Beltsee und in der südlichen Hälfte der Ostsee).

Geographische Verbreitung: Atlantik, Adria.

2. Gattung: *Isias* BOECK 1864 (eine Art).

Von der Gattung *Centropages* unterscheidet sich dieses Genus durch folgende Merkmale: Die beiden letzten Thoraxsegmente sind miteinander verschmolzen. Die Rostralanhänge werden von dünnen, schlaffen Fäden gebildet. Dem Auge ist kein Wulst vorgelagert, und die Seitenteile des letzten Thoraxsegmentes entbehren der flügelartigen Verbreiterungen. Die 2. Maxille besitzt keine auffällig verlängerten Borsten. Das Abdomen des Männchens zeigt am 3. Segmente Asymmetrie, das Analsegment ist nicht verkürzt. Der Endopodit des weiblichen 5. Beines besteht nur aus einem Glied; der Dornfortsatz des Mittelgliedes des Exopoditen ist verhältnismäßig kurz. Rechtes 5. Bein des Männchens ohne Endopoditen, linkes mit rudimentärem, 1gliedrigem Endopoditen. Der Exopodit beiderseits 2gliedrig, die Endglieder breit, spatelförmig.

Isias clavipes BOECK 1864 (GIESBRECHT 1892, p. 323, Taf. 19, Fig. 31—37, Taf. 38, Fig. 30—32; GIESBR. u. SCHMEIL 1898, p. 62; G. O. SARS 1903, p. 79, Taf. 53, 54; VAN BREEMEN 1908, p. 96, Fig. 112; Pesta 1927, p. 35, Fig. 18 G) (Fig. 18).

Die Spezies mißt in beiden Geschlechtern etwa 1,3 mm an Länge; ihr Körper erscheint verhältnismäßig wenig durchsichtig, weißlich, beim Weibchen manchmal schwach bläulich. Auffallend sind die ziemlich kurzen Vorderantennen, welche nur bis zur Basis des Abdomens reichen; hingegen überragt das Abdomen die halbe Länge des übrigen Körpers bedeutend. Beim Weibchen trägt das Genitalsegment linksseitig eine kleine, gegen den Rücken hinziehende Erhöhung, und auf der Ventralseite entspringt jederseits der Genitalöffnung ein kräftiger, nach hinten gekrümmter Dornfortsatz. Beim Männchen trägt das 3. Abdominalsegment

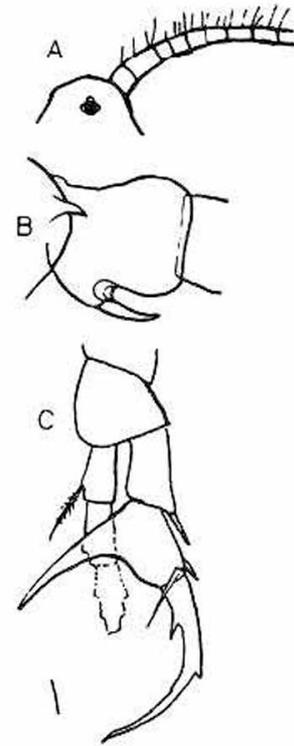


Fig. 17. *Centropages hamatus*. A. Vorderkopf des ♀ von oben; B. letztes Thoraxsegment und Genitalsegment des ♀, seitlich; C. 5. Bein des ♂. [Nach G. O. SARS.]

rechtsseitig einen kegelförmigen, nach außen abstehenden Vorsprung. Die stark verbreiterten Endglieder jedes Exopoditen des männlichen 5. Beines besitzen je vier Randdorne. Das Weibchen bildet kein Eiersäckchen.

Isias clavipes lebt pelagisch, hält sich aber mit Vorliebe in unmittelbarer Küstennähe auf (neritische Spezies). Dieser Copepode wird in der Nordsee (auch bei Helgoland) regelmäßig beobachtet, fehlt jedoch im ganzen Gebiete der Ostsee. Geographische Verbreitung: Atlantik, Mittelmeer mit Adria.

3. Gattung: *Limnocalanus* G. O. Sars 1863 (eine Art).

Von allen zur Familie der Centropagiden gehörigen Gattungen zeichnet sich dieses Genus am meisten durch eine gestreckte, schlanke Körpergestalt aus, welcher Gesamteindruck zum Teil auf die ungewöhnlich langen, linealförmigen Furkaläste zurückgeht. Der Kopf bleibt vom Thorax getrennt, ebenso sind das 4. und 5. Thoraxsegment voneinander

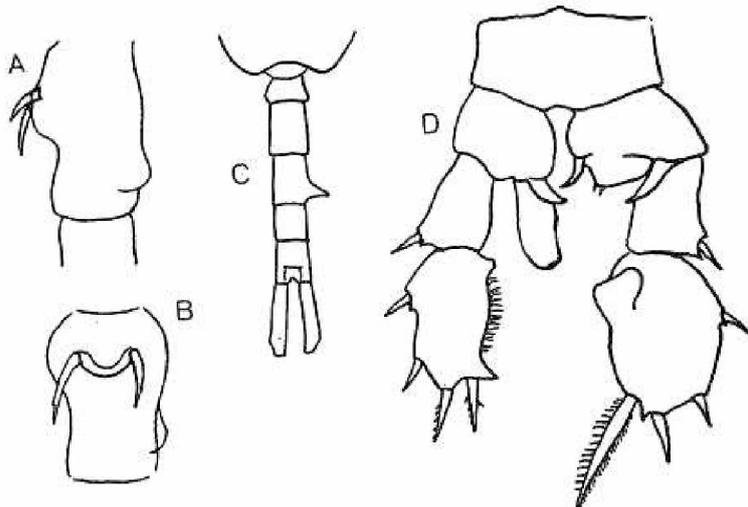


Fig. 18. *Isias clavipes*. A. Genitalsegment des ♀, seitlich; B. Genitalsegment des ♀, von unten; C. Abdomen des ♂, von oben; D. 5. Beinpaar des ♂. [Nach GIESBRECHT und G. O. Sars.]

geschieden. Der Stirrand trägt zwei zarte Rostralfilamente. Das Auge erscheint ventral bis zwischen den Ursprung der Vorderantennen verlagert. Letztere bestehen aus 25 Gliedern (beim ♀); das Endglied ist äußerst kurz. Der Exopodit der Hinterantenne hat 7 Glieder. Der Kauladenteil der Mandibel weist eine außergewöhnliche

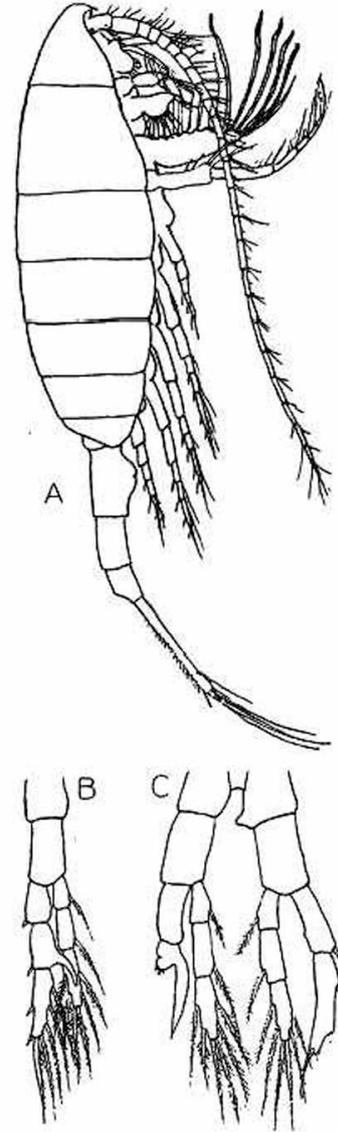
Mächtigkeit auf. Ebenso sind die 2. Maxillen sehr stark entwickelt und an den distalen Gliedern mit sehr langen, kräftigen Hakenborsten versehen. Die Maxillipeden sind ungewöhnlich lang. Am Endglied der Exopoditen der Ruderfüße des 1.—4. Paares sitzen nur je zwei Dorne. Das 5. Thoraxbein des Weibchens zeigt die für die Centropagiden charakteristische Gestalt, Gliederung und Bewehrung; am männlichen 5. Bein finden sich jederseits nur 2gliedrige Exopoditen, wovon das Endglied des linken Fußes normal gebaut ist und vier Randdorne besitzt, das Endglied des rechten Fußes jedoch durch einen gebogenen Fortsatz von beträchtlicher Länge auffällt, während hier die Randdorne ganz fehlen. Das Weibchen trägt keinen Eiersack.

Die einzelnen Arten dieses Genus sind bezüglich ihres Auftretens und ihrer geographischen Verbreitung von größerem Interesse. Sie leben teils im Meere, teils im Brack- und im Süßwasser. Die gewisse Bereiche der Ostsee bewohnende Form *L. grimaldii* ist die einzige Spezies, die hier erwähnt werden kann.

Limnocalanus grimaldii (DE GUERNE 1886) (*Centropages gr.* DE GUERNE; G. O. SARS 1897, *Annuaire Mus. Petersbg.*, Vol. 2, p. 39, Taf. 4, Fig. 1—18; GIESBR. u. SCHMEIL 1898, p. 59, Fig. 12; PESTA 1927, p. 35, Fig. 9, 10, 19 A) (Fig. 19).

Zum Unterschied von der äußerst nahe verwandten, nur im Süßwasser außerhalb Deutschlands vorkommenden Art *L. macrurus* besitzt diese 2,5 mm (♂) bzw. 2,8 mm (♀) groß werdende Spezies folgende diagnostisch wichtige Eigenschaften: Der vordere Kopfabschnitt ist dorsal nicht aufgetrieben; die Seiten des letzten Thoraxsegmentes haben die Form eines mit der Spitze nach hinten gerichteten Dreiecks. Die ersten Antennen reichen bis zum Hinterrand des Analsegmentes. Die Form des 5. Beines ist aus den Abbildungen ersichtlich.

Limnocalanus grimaldii findet im baltischen und finnischen Busen der Ostsee bei einem Salzgehalt von 3—8 ‰ das Optimum seiner Lebensbedingungen und kann daher mit Recht zu den für die mesohalinen Brackwässer (mit einem Chlorgehalt von 1—10 Gramm pro Liter) typischen Faunenelementen gerechnet werden. Gelegentlich gelangt die Spezies auch in die südliche Hälfte des Ostseegebietes, wo sie z. B. in allerjüngster Zeit noch südöstlich von Gotland konstatiert wurde. Außerhalb der Ostsee ist die Art bei Stockholm und im Dalarösee, in Grönland (Salsöen), im Kaspischen Meere, an der Mündung des Janaflusses in Asien und endlich auch im Pescanojeseer auf der Insel Kolgujer gefunden worden; der letztgenannte Standort ist reines Süßwasser. Nach den Untersuchungen EKMANS muß *L. gr.* als die Stammform des oben erwähnten und als ein glaziales Relikt der Süßwasserfauna zu betrachtenden *L. macrurus* angesprochen werden; von *L. macrurus* ist jedoch aus Deutschland kein Fundort bekannt.



7. Familie: **Diaptomidae** G. O. SARS 1903.

Mit dieser Familie stellen die Calanoida, von denen die überwiegende Mehrheit zu Meeresbewohnern zählt, eine Anzahl von Gattungen, die ausschließlich in Binnengewässern zu finden sind. Es handelt sich dabei fast stets um echte Süßwasservorkommen, nur in seltenen Fällen um salzhaltige Standorte. Stehende Gewässer, wie Seen, Teiche und Kleingewässer der verschiedensten Art, von der Ebene bis in die Regionen des Hochgebirges, werden vor allem besiedelt, von manchen Formen auch noch die Bereiche träge fließender Ströme (z. B. Flußmündungen, Deltaarme), während rascher bewegte Wässer den mehr oder weniger ausschließlich planktonisch lebenden Diaptomiden keinen geeigneten Aufenthaltsort bieten können.

Fig. 19. *Limnocalanus grimaldii*. A. Weibchen, seitlich; B. 5. Bein des ♀; C. 5. Beinpaar des ♂. [Nach G. O. SARS.]

Nach der von SARS im Gegensatze zu den meisten Autoren in wesentlich eingeschränktem Umfange aufgestellten systematischen Fassung der Familie haben folgende Eigentümlichkeiten diagnostische Bedeutung: Der Kopf bleibt vom 1. Thoraxsegment getrennt und trägt am Stirnrand zwei schlaffe Rostralfäden oder gar keine. Das verhältnismäßig kurze Abdomen setzt sich beim Weibchen aus 2—3, beim Männchen aus 5 Segmenten zusammen. Die Furkaläste sind nicht verlängert, jeder mit normaler Borstenzahl versehen. Das Auge ist stets deutlich entwickelt. Die ersten Antennen des Weibchens bestehen aus 25 Gliedern; beim Männchen stellt die rechtsseitige Vorderantenne ein typisches, genikulierendes Greiforgan dar. Die zweiten Antennen besitzen einen 7 gliedrigen Exopoditen. Außerordentlich mächtig entwickelt ist in manchen Fällen der Maxilliped. Erstes Bein mit einem 2 gliedrigen, die folgenden drei Beine mit einem 3 gliedrigen Endopoditen; am Mittelgliede des Exopoditen des 1. Beines befindet sich kein Außenranddorn, am Endgliede des Exopoditen aller Beine nur ein einziger Außenranddorn. Die wichtigsten Merkmale liefert in beiden Geschlechtern das 5. Beinpaar; dasselbe ist niemals ein Ruderfuß; beim Weibchen ist es symmetrisch, der Endopodit zeigt schwache Entfaltung und vereinfachten Bau, der 3 gliedrige Exopodit besitzt an seinem Mittelgliede einen charakteristischen klauenförmigen Fortsatz, über welchem das Endglied als sehr reduzierter, bisweilen sogar ganz unterdrückter Anhang inseriert; beim Männchen hat das 5. Bein eine stark symmetrische Ausbildung erfahren, indem das rechte wesentlich größer und länger erscheint und stets in einen langen, gestreckten, beweglichen Fortsatz endigt. Die Weibchen tragen die Eier in einem Eiersäckchen.

In der Tierwelt Deutschlands ist die Familie nur durch das Genus *Diaptomus* selbst vertreten, während die hierher gehörigen Gattungen *Paradiaptomus* und *Adiaptomus* durch außereuropäisches Vorkommen ausgezeichnet sind. Mit Rücksicht darauf kann die vorhin für die Familie angegebene morphologische Charakteristik zugleich für das namengebende Genus gelten, wobei nur hervorgehoben sei, daß die Gattungsdifferenzen vornehmlich in Unterschieden des Bauplanes am 5. Thoraxbeinpaar gelegen sind.

1. Gattung: **Diaptomus** WESTWOOD 1836.

Nur wenige Arten, deren man heute über 100 kennt, sind über mehr als einen Kontinent verbreitet; es ist vielmehr eine besondere Eigentümlichkeit, daß die einzelnen Spezies für ein mehr oder weniger engbegrenztes Gebiet typisch sind und daher vom Standpunkte der Zoogeographie das größte Interesse beanspruchen dürfen. Dazu kommt noch die Tatsache, daß an einem und demselben Fundorte gewöhnlich nur eine Spezies, manchmal zwei, in den allerseltensten Fällen aber mehr als zwei Arten zugleich angetroffen werden, ganz im Gegensatze zu den Vertretern der mit *Diaptomus* in gleichen Biotopen sehr häufigen Gattung *Cyclops*. Für einige *Diaptomus*-Arten wurde nachgewiesen, daß sie sich auch in vorübergehenden Gewässern zu erhalten vermögen, somit die Zeit der Austrocknung zu überdauern imstande sind; es befähigen sie hierzu die von einer doppelwandigen, chitinösen Kapsel umschlossenen, gegen äußere Einflüsse mannigfacher Art sehr widerstandsfähigen Dauereier, die zu ihrer Entwicklung längerer Zeit bedürfen, während die normal produzierten Subitaneier (auch Sommereier genannt)

zarthäutige, nur von einer feinen Dottermembran bedeckte Gebilde sind, die sich gleich nach ihrer Ablage rasch bis zur Naupliuslarve entwickeln und ihre Lebensfähigkeit durch Trockenheit einbüßen würden. Die Bildung von Dauereiern (Fig. 20) kommt etwa keineswegs bloß in Tümpeln lebenden Diaptomus-Arten zu, sondern setzt ganz allgemein am Abschluß der Geschlechtsperiode, deren Ende durch verschiedene Milieueinflüsse (Wärme, Kälte, starke pflanzliche Verkräutung des Wassers usw.) zu jeder Jahreszeit bedingt sein kann, ein.

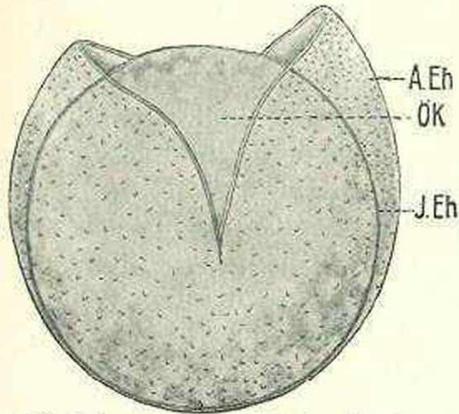


Fig. 20. *Diaptomus vulgaris*. Dauerei. AEh Äußere Eihülle; IEh innere Eihülle. [Aus H. SPANDL 1926.]

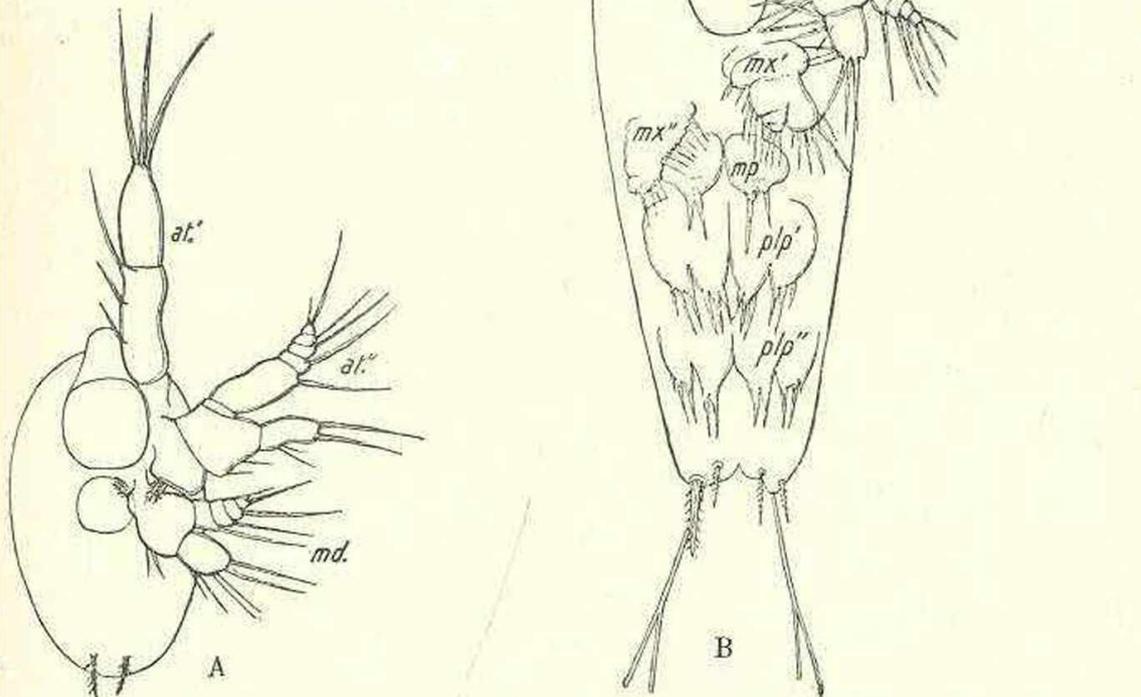


Fig. 21. *Diaptomus vulgaris*. A. Orthonaupliusstadium, von unten; B. Meta-naupliusstadium, von unten. [Aus H. SPANDL 1926.]

In der Entwicklung werden, vom Ausschlüpfen der 1. Larve aus dem Ei bis zum geschlechtsreifen Individuum gerechnet, 12 aufeinanderfolgende Stadien beobachtet; sie lassen sich nach der Segmentierung des Körpers und nach der Entfaltung seiner Anhänge in drei Hauptformen trennen, nämlich: in die Orthonauplien (2), die Meta-nauplien (4) und die Copepoditstadien (6), so daß die ganze postembryo-

nale Metamorphose in 12 Stadien durchlaufen wird. Das 1. Orthonaupliusstadium eines Diaptomus (Fig. 21 A) besitzt eine elliptisch umrissene, seitlich zusammengedrückte, schlanke Körpergestalt, besteht aus drei vom Kopfschild überdeckten Segmenten, welche die ihnen entsprechenden paarigen Anhänge (das ist 1., 2. Antenne, Mandibel) tragen, und ist am Körperende jederseits mit einer kurzen Borste (Furkalborsten) versehen. Die Häutung erfolgt durch einen Längsriß der alten Kutikula auf dem Rücken der Larve. Der folgende 2. Orthonauplius läßt den Körper, der nun vier Segmente zählt, unter dem Kopfschilde etwas hervortreten und erscheint noch mehr gestreckt. Mit den anschließenden Metanaupliusstadien nimmt der Streckungsprozeß und Segmentzuwachs seinen Fortgang; am 1. Metanauplius kann bereits die 1. Maxille als ein mit einer gekrümmten Fiederborste bewehrter Höcker wahrgenommen werden, wie auch weiterhin neben den Furkalborstenpaare zwei dichotomisch gespaltene Sinneshaare dazukommen. Das 4. Metanaupliusstadium (Fig. 21 B) zählt schon 10 Segmente und ist wesentlich in die Länge gewachsen. Mit dem 1. Copepoditen erreicht die Larve habituell die Diaptomusgestalt; von den Thoraxbeinen besteht außer den zwei ersten Paaren die Anlage des dritten, vom Abdomen tritt ein 2. Segment auf, so daß die Gesamtzahl der Körpersegmente nun 11 beträgt. Anlage, Freiwerden und in Funktiontreten der nach und nach hinzuwachsenden Thoraxgliedmaßen und die weitere Ausbildung des Abdomens führen, begleitet von einigen Veränderungen in der inneren Organisation der Larve, allmählich zum letzten, die Geschlechtsreife erreichenden Entwicklungsstadium. Im Verlaufe dieser Metamorphose hat auch ein Wechsel der Bewegungsorgane insofern stattgefunden, als die Hauptfunktion für die ortsverändernde Lokomotion von den zweiten Antennen der Naupliuslarven auf die Ruderfüße und das Abdomen der Copepoditstadien übergegangen ist. Beim erwachsenen Diaptomus wird vorwiegend durch die rasche, vibrierende Tätigkeit der zweiten Antennen jenes Moment hervorgerufen, welches das für das Tier typische „Schweben“ vortäuscht; hinzu tritt die Verwendung der langen, senkrecht vom Körper abgespreizt gehaltenen ersten Antennen als Reibungs-, Stabilisierungs- und Steuerorgane (Balanzierstangen). Diesem „Niveauh alten“ steht die eigentliche, ortsverändernde Bewegungsweise gegenüber, die auf gleichzeitiges Abwärtsschlagen der Ruderfüße und synchrones, ruckweises Schlagen des Abdomens beruht, wodurch sich der Diaptomus in großen Sprüngen fortschnellt. Beide Phasen, das „Schweben“ und das „Springen“, machen zusammen in ihrer regelmäßig sich wiederholenden Ablösung die bekannte charakteristische Bewegungsform des Tieres aus.

Die Diaptomus-Arten sind häufig durch ein besonders auffälliges Körperkolorit ausgezeichnet, welches oft auch an den Eiern und Jugendstadien hervortritt; bei den einzelnen der hier anzuführenden Spezies werden darüber einige Angaben zu machen sein. Im allgemeinen sei bemerkt, daß der Farbstoff vor allem an Fettkörper und Ölkugeln gebunden ist oder die Körperflüssigkeit selbst tönt, manchmal aber auch als Pigment in Chromatophoren abgelagert wird. Am häufigsten handelt es sich um grelle, rote und orangegelbe, daneben um blaue, seltener um grüne Farben. Gewöhnlich sind beide Geschlechter gleich gefärbt, doch werden auch bedeutende Farbendifferenzen zwischen Männchen und Weibchen einer Art beobachtet. Der rote Farbstoff wurde von ZOPF als „Diaptomin“ bezeichnet und zu den Carotinen

gerechnet; da der auch bei anderen Krustazeen vorkommende blaue Farbstoff kein anderer ist als das bekannte Cyanokristallin, so dürfte auch das Diaptomin vermutlich mit dem Crustaceorubin identisch sein. Aus vereinzeltten Beobachtungen scheint hervorzugehen, daß die Art der Färbung mit der Nahrung in indirektem oder direktem Zusammenhange steht. Als besonders auffallend und häufig ist die Rotfärbung einzelner Diaptomus-Arten gemeldet worden, die in Gebirgsseen leben; darauf wird im entsprechenden Falle noch speziell hingewiesen werden.

Über die Nahrungsaufnahme selbst sind für Diaptomus zum ersten Male genauere, über allgemein gehaltene Angaben hinausgehende Mitteilungen von STORCH und PFISTERER (1925) veröffentlicht worden. Demnach besitzen die Tiere in den zweiten Antennen, den Exopoditen der Mandibeln, den beiden Maxillenpaaren, und den Maxillipeden einen Fang- und zugleich Filtrierapparat, welcher unter Erzeugung von vier Wasserströmen und unter Verwendung der diesen Gliedmaßen ansitzenden Borsten die Nahrungspartikelchen (das sind Mikroplanktonorganismen, Detritus) bis zur Mundöffnung vorbringt, von wo sie durch einen Saugakt des Vorderdarmes (Ösophagus) in den Verdauungskanal gelangen. Zu große Nahrungsstücke werden vornehmlich von den Innenlobi der ersten Maxillen (2. und 3. Enditen) oder von den zweiten Maxillen in den nach hinten gerichteten Hauptwasserstrom geschoben, der sie dann fortspült.

An verschiedenen, in größeren Seen lebenden Planktondiaptomiden kann die tägliche Wanderung von der Wasseroberfläche in tiefere Schichten mit Beginn des Tages und der umgekehrte Gang der Ortsveränderung mit Beginn der Nacht beobachtet werden. Unter besonderen lokalen Verhältnissen kann es auch zu horizontalen Wanderungen kommen, wie solche z. B. in Hochgebirgsseen nachgewiesen wurden. Die Ursache dieser als Vertikalwanderung der Planktonkrustazeen schon länger bekannten Erscheinung liegt wohl hauptsächlich in der Lichtscheu (negative Phototaxis!) der Tiere; daneben werden aber auch Temperatur- und Nahrungszustände dafür verantwortlich zu machen sein.

Die Unterscheidung der Spezies begegnet insoferne größeren Schwierigkeiten, als eine sichere Bestimmung in vielen Fällen nur durch einen sehr genauen Vergleich der Merkmale am 5. Beinpaare erreichbar erscheint; infolge des gerade an dieser Gliedmaße in bedeutendem Maße hervortretenden Geschlechtsdimorphismus müssen Männchen und Weibchen getrennt untersucht und determiniert werden. Auch die übrigen, diagnostisch verwertbaren Kennzeichen, wie z. B. die Gestalt der Flügel des letzten Thoraxsegmentes, der Bau des Genitalsegmentes, die Eigenschaften der Greifantenne usw., beziehen sich stets nur auf ein Geschlecht. *Gegen die sonst in diesem Werke übliche Form des Schlüssels sind in diesem Falle die für beide Geschlechter einer Spezies in Betracht kommenden Merkmale getrennt aneinandergereiht, wobei der diagnostischen Charakteristik des Männchens der Vortritt eingeräumt wurde, da dieselbe eine leichtere Bestimmung ermöglicht;* außerdem ist der Schlüssel für alle 11 bisher aus Deutschland gemeldeten Spezies zugunsten einer besseren Übersichtlichkeit der Merkmalkombinationen der darauffolgenden Aufzählung der Arten mit den Angaben der dazugehörigen Beobachtungen über Färbung, Größe, Verbreitung usw. an die Spitze gestellt.

Bestimmungsschlüssel der in Deutschland nachgewiesenen Diaptomus-Arten¹⁾.

♂♂

- 1 (14) Drittleztes Glied der Greifantenne ohne Verlängerung, meist aber mit hyaliner Randlamelle oder Haken. 2.
- 2 (5) Endopodit des rechten 5. Beines gleich lang oder kürzer als das 1. Glied des Exopoditen. 3.
- 3 (4) An der Greifantenne je ein dornartiger Vorsprung vor der proximalen Borste am 14., 15. und 16. Glied. *D. vulgaris.*
- 4 (3) An der Greifantenne nur am 15. Glied ein dornartiger Vorsprung vor der proximalen Borste. *D. zachariasii.*
- 5 (2) Endopodit des rechten 5. Beines länger als das 1. Glied des Exopoditen. 6.
- 6 (7) Anhang am Innenrand des 2. Gliedes des Exopoditen des linken 5. Beines wie eine Flaumfeder gespalten. *D. gracilis.*
- 7 (6) Anhang am Innenrand des 2. Gliedes des Exopoditen des linken 5. Beines eine ungespaltene Borste. 8.
- 8 (9) Klauenförmige Verlängerung des letzten Gliedes des linken 5. Beines, durch einen schwächer chitinisierten Ring deutlich abgesetzt. *D. superbus.*
- 9 (8) Klauenförmige Verlängerung des letzten Gliedes des linken 5. Beines nicht abgegrenzt. 10.
- 10 (11) 2. Glied des Basipoditen des rechten 5. Beines mit hyaliner Membran am Innenrand. *D. castor.*
- 11 (10) 2. Glied des Basipoditen des rechten 5. Beines ohne hyaline Membran am Innenrand. 12.
- 12 (13) Basis der Endklaue des rechten 5. Beines kolbig verdickt. *D. graciloides.*
- 13 (12) Basis der Endklaue des rechten 5. Beines mit einem stumpf-kegelförmigen Ansatz am Innenrand. *D. laciniatus.*
- 14 (1) Drittleztes Glied der Greifantenne mit einer Verlängerung. 15.
- 15 (16) Endglied der Greifantenne mit aufwärts gerichtetem, hakenartigem Fortsatz. *D. denticornis.*
- 16 (15) Endglied der Greifantenne ohne aufwärts stehendem Haken. 17.
- 17 (18) Drittleztes Glied der Greifantenne mit einem kammförmig gezähnten Fortsatz als Verlängerung. *D. wierzejskii.*
- 18 (17) Drittleztes Glied der Greifantenne mit einem dünnen, stabförmigen Fortsatz als Verlängerung. 19.
- 19 (20) Neben dem Seitendorn des 2. Gliedes des Exopoditen des rechten 5. Beines ein großer Kutikularhaken. *D. salinus.*
- 20 (19) Neben dem Seitendorn des 2. Gliedes des Exopoditen des rechten 5. Beines kein Kutikularhaken. *D. bacillifer.*

Die hier aufgezählten, in Deutschland vorkommenden 11 Diaptomus-Arten werden allgemein in vier größere Verwandtschaftskreise (= Speziesgruppen) zusammengefaßt; demnach sind zu unterscheiden:

1. Die vulgaris-gracilis-graciloides-zachariasii-Reihe,
2. die denticornis (-amblyodon)-Reihe,
3. die bacillifer-salinus- wierzejskii-Reihe und
4. die castor-laciniatus-superbus (-tatricus)-Reihe.

Bestimmungsschlüssel der in Deutschland nachgewiesenen Diaptomus-Arten.

♀♀

- 1 (8) Endopodit des 5. Beines ziemlich gleich lang oder länger als das 1. Glied des Exopoditen. 2.
- 2 (3) Innenrand des 2. Gliedes des Exopoditen des 5. Beines mit einem Chitinstift oder zahnartigem Vorsprung. *D. zachariasii.*
- 3 (2) Innenrand des 2. Gliedes des Exopoditen des 5. Beines ohne Chitinstift oder Vorsprung. 4.
- 4 (5) Letztes Thoraxsegment seitlich in flügelartige Zipfel verbreitert. *D. laciniatus.*

1) Da es bei der Gattung Diaptomus nicht möglich ist, beide Geschlechter nach einem gemeinsamen Schlüssel zu bestimmen, wurde hier an erster Stelle die Tabelle für das mit größerer Sicherheit diagnostizierbare Männchen gewählt

- 5 (4) Letztes Thoraxsegment ohne seitliche Flügel. 6.
 6 (7) Endopodit des 5. Beines mit zwei Dornen und einem kleinen Häkchen. **D. graciloides.**
 7 (6) Endopodit des 5. Beines in einen Stachel ausgezogen, daneben ein kleiner Dorn. **D. denticornis.**
 8 (1) Endopodit des 5. Beines kürzer als das 1. Glied des Exopoditen. 9.
 9 (12) 1. Abdominalsegment im vorderen Abschnitt jederseits mit einem nach rückwärts gekrümmten Zapfen. 10.
 10 (11) 1. Abdominalsegment im hinteren Abschnitt flügel förmig verbreitert. **D. superbus.**
 11 (10) 1. Abdominalsegment im hinteren Abschnitt nicht flügel förmig verbreitert. **D. castor.**
 12 (9) 1. Abdominalsegment im vorderen Abschnitt verbreitert, aber ohne seitliche Zapfen. 13.
 13 (16) Thorax nach hinten kaum oder nur wenig verschmälert, die Flügel des letzten Thoraxsegmentes groß. 14.
 14 (15) Sinnesdornen des 1. Abdominalsegmentes lang und spitz. **D. gracilis.**

- 15 (14) Sinnesdornen des 1. Abdominalsegmentes kurz und stumpf.

D. vulgaris.

- 16 (13) Thorax nach hinten stärker verschmälert, die Flügel des letzten Thoraxsegmentes klein. 17.

- 17 (18) Vorderantenne am 13. Glied mit zwei Borsten.

D. bacillifer.

- 18 (17) Vorderantenne am 13. Glied mit einer Borste. 19.

- 19 (20) Die Vorderantenne reicht in der Regel bis zum Ende der Furka.

D. salinus.

- 20 (19) Die Vorderantenne reicht in der Regel bis zum Ende des 2. Abdominalsegmentes.

D. wierzejskii.

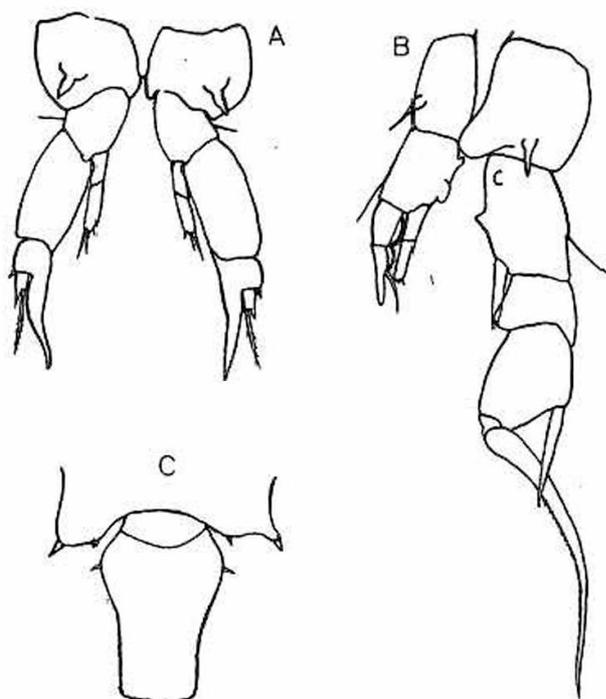


Fig. 22. *Diaptomus vulgaris*. A. 5. Beinpaar des ♀; B. 5. Beinpaar des ♂; C. letztes Thoraxsegment und Genitalsegment des ♀, von oben. [Nach SCHMEIL.]

***Diaptomus vulgaris* SCHMEIL 1896** (*D. coeruleus* SCHMEIL, Bibl. Zool., Vol. 21, p. 59, Taf. 2, Fig. 1—10, et *D. vulgaris*, loc. cit., p. 168; GIESBR. et SCHM. 1898, p. 71, Fig. 17; VAN DOUWE 1909, p. 8, Fig. 5—8; DIETRICH 1915, Zeitschr. wiss. Zool., Vol. 113, Heft. 2, p. 264, Fig. 1—7, Larvenstadien!) (Fig. 22).

Nach Angaben verschiedener Autoren variiert diese Art stark in der Größe; durchschnittlich bewegt sich das Längenmaß zwischen 1,5 bis 2,5 mm; meist leben in den perennierenden Gewässern die kleinen Exemplare. *D. v.* gehört zu jenen Formen, welche auch höchst temporäre Wasseransammlungen in kürzester Zeit zu bevölkern imstande sind, ein Beweis, daß ihm eine leichte und große passive Verschleppbarkeit eigentümlich ist; in Gruben, neuangelegten Teichen und Weihern kann die Spezies ebenso angetroffen werden wie in ständig wasserführenden Seen. Nach meinen eigenen Beobachtungen erscheint sie außerdem regel-

mäßig wieder an solchen Standorten, die im Frühjahr durch die Wasser der Schneeschmelze entstehen, über Winter dann bis zum Grunde vollkommen ausfrieren und hierauf noch eine Zeit hindurch gänzlich trocken liegen. Ebenso kommt sie in vergänglichen Inundationstümpeln längs der größeren Flußläufe vor, die bei Hochwasserstand entstanden waren. Im Zusammenhange mit der leichten Verschleppungsmöglichkeit scheint die Neigung zur Varietätenbildung zu stehen. Sie kommt vor allem in einer verschiedenartigen Färbung der Tiere zum sichtbaren Ausdruck. Man kennt farblose, rote und blaue Formen dieses *Diaptomus*; dabei schwankt das Kolorit je nach der Beschaffenheit des Gewässers. In Kleingewässern mit lehmiger Bodenbeschaffenheit wurde die rotgefärbte Form, in pflanzenreichen oder humusreichen Standorten die blaugefärbte Form beobachtet. Nach BLAAS [1923] lebt ein roter *D. v.* unter guten Ernährungsbedingungen, wie aus entsprechenden Körpermaßverhältnissen hervorgeht, während ein farbloser *D. v.* in nahrungsarmen Standorten zu finden ist. Von WOLF [1905] wird ferner über den Zusammenhang zwischen Farbe und Lebenszyklus berichtet; demnach ist die rote Abart dizyklisch, wobei die Fortpflanzung auch unter dem Eise stattfindet; Dauereier werden von dieser Form nur bei drohender Vertrocknung des Gewässers oder in eo ipso temporären Wasseransammlungen gebildet. Die blaue Abart hingegen lebt monozyklisch (mit mindestens zwei Generationen) in größeren Seen, schreitet regelmäßig zur Dauereibildung und fehlt dann in der Fauna des betreffenden Fundortes eine Zeitlang.

Die Zahl der im Eiersäckchen befindlichen Eier kann bis zu 25 Stück betragen. Die Larvenstadien (Orthonauplien, Metanauplien, Copepoditstadien) sind von DIETRICH [1915] untersucht worden; ihre Gestalt kann aus den Abbildungen ersehen werden (vgl. Fig. 21).

Diaptomus vulgaris wurde an verschiedenen, sehr zerstreut liegenden Punkten Deutschlands beobachtet, so bei Plön, bei Hamburg, in Brandenburg, bei Dresden, bei Bonn, im Maria Laachersee, bei Frankfurt a. d. O., an mehreren Punkten Württembergs, bei Kiel, bei Halle, bei Magdeburg, in Thüringen und Oberschlesien und im Rheingebiet bei Breisach. Vereinzelt und gelegentlich auch im Ostalpengebiet.

Geographische Verbreitung: Dänemark, England, Frankreich, Schweiz (höchstgelegener Fundort im Unteren Stockhornsee 1595 m ü. d. M.), Böhmen, Ungarn, Siebenbürgen, Kroatien und Slavonien, Balkan, ost-europäisches und asiatisches Rußland.

Diaptomus gracilis G. O. SARS 1862 (SCHMEIL 1896, p. 67, Taf. 3, Fig. 7—16; SARS 1903, p. 92, Taf. 63; VAN DOUWE 1909, Fig. 13—15) (Fig. 23).

Die Exemplare dieser Spezies besitzen eine Körperlänge von 1 bis 1,5 mm (♂ 1—1,2 mm, ♀ 1,2—1,5 mm). Gewöhnlich sind sie farblos und durchscheinend. Unter gewissen Standortsbedingungen, die vermutlich mit der Art der verfügbaren Hauptnahrung in unmittelbarem Zusammenhang stehen, konnte ich jedoch auch bei dieser Spezies eine bisher noch nicht gemeldete Verfärbung ins Rote beobachten; und zwar erwiesen sich von den makroskopisch deutlich rot erscheinenden Tieren die Rückseite des Thorax, die Thoraxbeine und das ganze Abdomen farblos, während der ventrale Teil des Thorax sowie die Mundgliedmaßen und die ersten Antennen rötlichgelb bis zinnoberrote Farbe hatten; von den den vorderen Mitteldarm umgebenden Ölkugeln wiesen insbesondere die paarig vorhandenen der Körperseitenpartien intensive Rotfärbung auf,

während die große unpaarige, am Vorderende des Mitteldarmes gelegene Ölkugel stets ungefärbt blieb, gleich den gegen die Dorsalseite hin und gegen das 3. Thoraxsegment zu liegenden kleineren und mittelgroßen Öltropfen.

D. gracilis ist eine typisch eurytherme Form und bevölkert als solche alle Arten von stehenden Gewässern, ja vermag sich sogar auch in langsam fließenden Strombezirken zu halten (z. B. Rhein, Oder, Schwentine). In größeren Seen ist diese Art eine der gewöhnlichsten und häufigsten Zooplanktonkomponenten der oberflächlichen Wasserschichten; sie kann hier, je nach der Tages- und Jahreszeit in Tiefen von 0—35 m angetroffen werden. Bezüglich ihrer vertikalen Ausbreitung muß sie als vorwiegender Flachlands- und Mittelgebirgsbewohner bezeichnet werden, während sie im Hochgebirge nur sehr selten vorkommt.

D. gr. ist im allgemeinen perennierend (Mitteleuropa), mit einem Sommermaximum in der Zeit von Mai bis September und mit einem Wintermaximum während der Monate November bis Januar; allerdings wurde auch gelegentlich Dauereibildung und zeitweises Verschwinden der Form in einigen Standorten beobachtet. An dieser Spezies wurde ferner zum ersten Male Saisondimorphismus eines Planktocoepoden nachgewiesen; das drittletzte Glied der männlichen Greifantenne trägt bei Winterexemplaren aus dem Hallstättersee (Salzkammergut, Ostalpen) eine einfache hyaline Lamelle, welche sich bei Sommerexemplaren in vogelschnabelähnlicher Krümmung verlängert. Nach den Untersuchungen von LEVANDER [1906] bildet die Art, wo sie zusammen mit dem Flußbarsch (*Perca fluviatilis*) vorkommt, die Hauptnahrung dieses Fisches. Die

Zahl der im Eiersäckchen befindlichen Eier schwankt je nach der Beschaffenheit (Größe) des Standortes zwischen 2—40. *Diaptomus gracilis* ist in ganz Deutschland verbreitet; die Art wurde im Rheingebiet (Oberschwaben vom Bodensee bis zur Donau), in Württemberg, Umgebung von Bonn, im nordwestlichen Deutschland, in Süddeutschland (Bayern), im Elbegebiet, im Odergebiet, in Brandenburg, in Holstein, in Nordostdeutschland und an vielen Punkten des Ostalpengebietes nachgewiesen, wo sie bis ins Hochgebirge (2300 m ü. d. M.) aufsteigt. Auch für die Schwentinemündung und für Bremerhaven wurde die Art gemeldet; sie scheint in sehr gering salzhaltigem Wasser zeitweise auszuhalten.

Geographische Verbreitung: Skandinavien, Finnland, Dänemark, Großbritannien, Frankreich, Schweiz, europäisches und asiatisches Rußland, Kroatien und Slavonien.

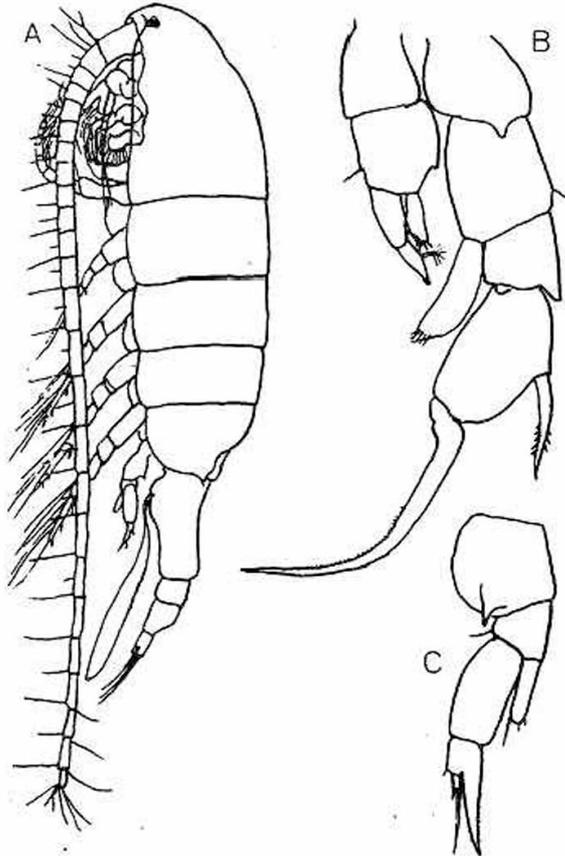


Fig. 23. *Diaptomus gracilis*. A. Weibchen, seitlich; B. 5. Beinpaar des ♂; C. 5. Bein des ♀. [Nach G. O. SARS.]

Diaptomus graciloides LILLJEBORG 1888 (SCHMEIL 1896, p. 72, Taf. 3, Fig. 1—6; G. O. SARS 1903, p. 94, Taf. 64; VAN DOUWE 1909, p. 10, Fig. 16—18) (Fig. 24).

Gehört zu den zarteren Diaptomus-Arten von 1 (♂)—1,3 (♀♀) mm Körperlänge. Die Tiere sind meist ganz farblos und sehr stark durchscheinend mit leichtem Anflug von gelb oder blau. Nach SARS [1903] sollen manchmal auch blaugefärbte Exemplare beobachtet worden sein, nach VOSSELER [1886] auch rote.

Die Spezies findet sich am häufigsten in größeren Seen, wo sie gleich *D. gracilis* planktonisch lebt; außerdem aber kann sie auch in Kleingewässern, Tümpeln u. dgl., sowie ausnahmsweise auch in Flüssen [HARTWIG 1900] angetroffen werden. Im Gegensatz zu *D. gracilis*, mit dem sie öfter verwechselt wurde [vgl. PESTA 1923, p. 556], fehlt diese Art im Hochgebirge der Alpen gänzlich, erscheint im Mittelgebirge selten und be-

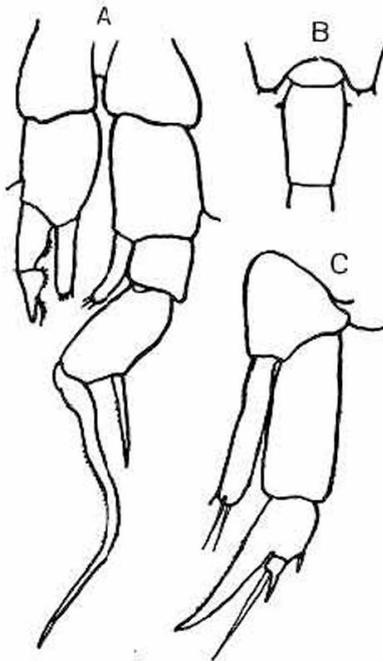


Fig. 24. *Diaptomus graciloides*. A. 5. Beinpaar des ♂; B. letztes Thoraxsegment und Genitalsegment des ♀; von oben; C. 5. Bein des ♀.

beschränkt sich vorwiegend auf das Flachland. Meistens tritt sie perennierend, und zwar monozyklisch oder dizyklisch, auf, wobei diese Unterschiede im Lebenszyklus an unmittelbar benachbarten Gewässern beobachtet wurden (z. B. Plöner See und Dobersdorfer See). Neigt in erheblicherem Maße zur Bildung von Varietäten; auch eine Zwischenform zwischen *gracilis* und *graciloides* wurde von HARTWIG [1900] im Wurdelsee (Brandenburg) beschrieben.

Diaptomus graciloides wurde vornehmlich in Norddeutschland (Hannover, Mecklenburg, Holstein, Brandenburg, Westpreußen, Schlesien, Pommern, Ostpreußen), seltener in Süddeutschland (Württemberg und Bayern) gefunden; auch aus einigen Standorten in den Ostalpen (Attersee, Niedertrumensee, Presseckersee) bekannt.

Geographische Verbreitung: Nördliches Rußland, Skandinavien, Finnland, Dänemark, Frankreich (Jura), Italien, östliches europäisches Rußland, asiatisches Rußland. (Fehlt in der Schweiz!)

Anmerkung: BURCKHARDT (1899) beschrieb aus dem Lago di Como und aus dem Lago maggiore eine Var. *padana*.

Diaptomus zachariasii POPPE 1886 (SCHMEIL 1896, p. 64, Taf. 5, Fig. 1—7; VAN DOUWE 1909, p. 8, Fig. 9—12) (Fig. 25).

Erreicht eine Körperlänge von 1,5—1,8 mm. Die Färbung wird verschieden angegeben; entweder lebhaft blau oder rot bis braunrot; Eier braun.

Die Art lebt in Kleingewässern (Teichen, Wiesengräben, Sümpfen, künstlichen Bassins), die zum Teil periodischen Charakter besitzen und kann im allgemeinen als „selten“ bezeichnet werden. Von HARTMANN [1917] wurde bei dieser Spezies eine Zyklomorphose erkannt, insofern die hyaline Membran an dem drittletzten Gliede der Greifantenne des ♂ je nach der Jahreszeit bzw. Temperatur eine verschieden mächtige Ausbildung erfährt.

Diaptomus zachariasii ist aus folgenden Standorten Deutschlands bekannt: Schildau in Schlesien, Umgebung von Berlin (Glienicke), bei Hermsdorf und bei Joachimstal, bei Halle, ferner aus der Umgebung von Passau.

Geographische Verbreitung: Galizien (Weichsel und Sangebiet), österreichische Ostalpen (Steiermark), Italien (bei Triest), Ungarn und Siebenbürgen, Serbien.

Diaptomus denticornis
WIERZEISKI 1887 (SCHMEIL 1893, Abh. naturf. Ges. Halle, Vol. 19, p. 3, Taf. 1, Fig. 11—15; G. O. SARS 1903, p. 87, Taf. 59; VAN DOUWE 1909, p. 15, Fig. 38, 39) (Fig. 26).

Die Größe der Exemplare dieser Art ist ziemlich bedeutenden Schwankungen, die bis über 1 mm betragen können, unterworfen; die Weibchen erreichen eine Körperlänge von 2—2,5, ja sogar bis 3 mm, die Männchen werden 1,5—2, bzw. 2,5 mm lang. Die Individuen sind manchmal farblos oder von blaßblauem Kolorit, oder rötlich mit blauen Eiballen, in Mittelgebirgs- und Hochgebirgsfundorten fast stets auffallend intensiv rot gefärbt. Nach meinen Beobachtungen an Exemplaren aus dem Lunzer Obersee (1113 m ü. d. M., Ostalpen in Niederösterreich) kombiniert sich das Kolorit aus einem äußerst kräftigen Blau, welches im Innern des Cephalothoraxabschnittes besonders die vordere Region des Darmkanals einnimmt und außerdem an den Segmentgrenzen der Thoraxsegmente und an der Basis der Vorderantennen auftritt, während die rote Farbe an die den Darm umgebenden Öl- und Fetttropfen, an die ganze Ventralseite des Vorderkörpers, an alle Gliedmaßen und an das Abdomen gebunden erscheint und so die blauen Farbtöne nahezu ganz überdeckt. — Dieser Diaptomus ist zu den widerstandsfähigsten Arten des Genus zu rechnen; er vermag große Temperaturdifferenzen in seinen Standorten ertragen, wie solche gerade die von ihm mit Vorliebe besiedelten, wenig tiefen Gebirgsgewässer aufweisen. Hier lebt er als monozyklische Sommerform und bildet

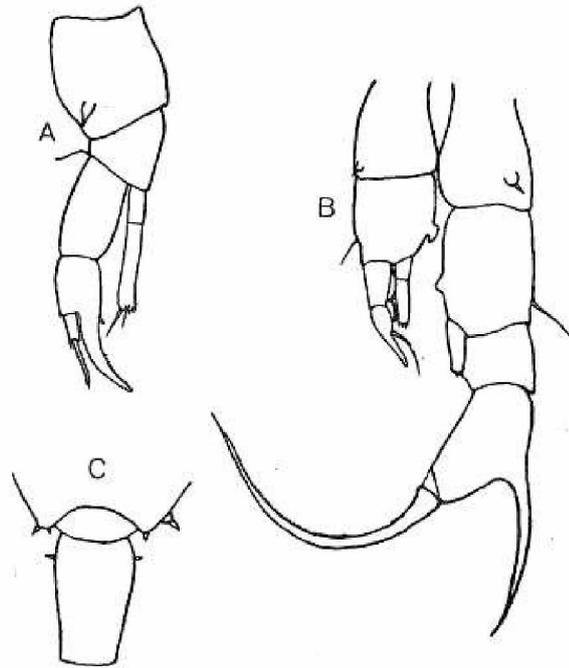


Fig. 25. *Diaptomus zachariasii*. A. 5. Bein des ♀; B. 5. Beinpaar des ♂; C. letztes Thoraxsegment und Genitalsegment des ♀, von oben. [Nach SCHMEIL.]

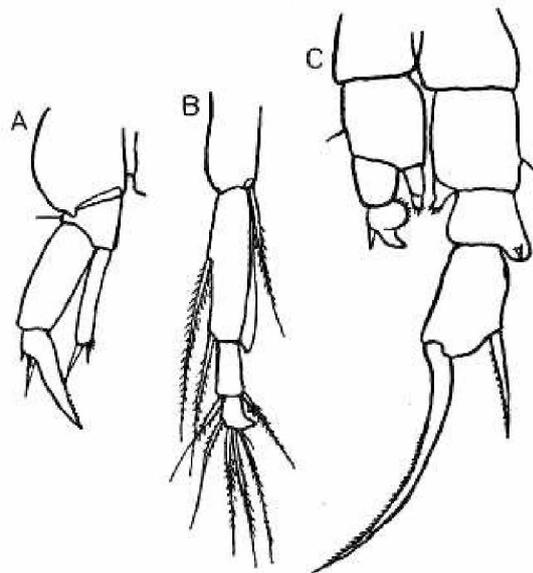


Fig. 26. *Diaptomus denticornis*. A. 5. Bein des ♀; B. Endglieder der Greifantenne des ♂; C. 5. Beinpaar des ♂. [Nach G. O. SARS.]

Dauereier, während er in tiefer gelegenen Fundorten offenbar im Zusammenhang mit der Verlängerung der Existenzbedingungen über den Winter hinaus auch Subitaneier produziert (z. B. im Titisee des Schwarzwaldes nach HÄCKER 1902). Obwohl die Fundorte vorwiegend seichter Natur sind, so lebt die Form doch planktonisch. HARTMANN [1917] beobachtete an der Spezies einen dem *D. gracilis* und *zachariasi* analogen Fall von Saisondimorphismus, indem die hyaline Lamelle der männlichen Greifantenne im Sommer bedeutend umfangreichere Entwicklung zeigte als in den kälteren Monaten, eine Erscheinung, die in

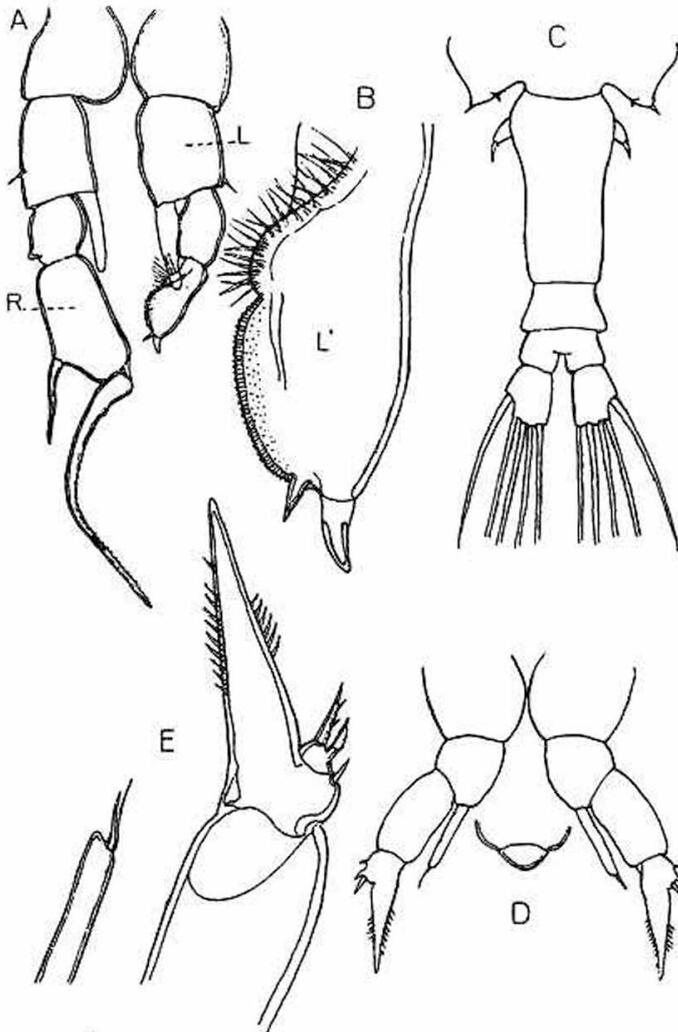


Fig. 27. *Diaptomus amblyodon*. A. 5. Beinpaar des ♂; B. Endglied des Exopoditen des linken 5. Beines des ♂; C. Abdomen des ♀, von oben; D. 5. Beinpaar des ♀; E. Endglieder des Exopoditen des 2. Beines des ♀. [Original.]

kleinen Tümpeln mit ihren großen Temperaturunterschieden je nach der Jahreszeit besonders augenfällig wurde. *D. denticornis* wurde von ZSCHOKKE [1900] noch zu den „stenotherm-glazialen“ Arten gezählt, welcher Auffassung allerdings das Auftreten in überhitzten Kleingewässern und auch die seither bekannt gewordenen außeralpinen Fundorte widersprechen, so daß dieser *Diaptomus* heute nicht mehr als aquatiles Glazialrelikt mit boreo-alpiner Verbreitung betrachtet werden kann.

Diaptomus denticornis kommt in Deutschland an folgenden Orten vor: Bei Peißenberg in Oberbayern, im Titisee, Feldsee und Nonnenmattweiher im Schwarzwald, ferner in den Krebsgrabenweiher und im Unterhölzerweiher bei Villingen (obere Donau). Auch im Bereiche der Ostalpen wurde die Form in Seen von 1113—2189 m ü. d. M. nachgewiesen.

Übrige geographische Verbreitung: Skandinavien, Französische und Schweizer Alpen, Böhmerwald, Karpathen, Kroatien und Slavonien, Armenien, europäisches und asiatisches Rußland, Altai, Turkestan, Tibet.

Anmerkung: Es wäre darauf zu achten, ob die in die *denticornis*-Reihe gehörige, durch ihre Größe und prächtige Färbung ausgezeichnete Spezies *D. amblyodon* MARENZELLER (1873 Verh. Zool. bot.-ges. Wien, p. 593, Taf. 6, Fig. 1—4), welche in der Umgebung Wiens an mehreren Stellen, so auch am rechten Ufer der Donau bei Klosterneuburg auftritt, in ihrem Verbreitungsgebiet vielleicht noch westliche Kolonien innerhalb von Deutschland besitzt. Die 4—5 mm langen Tiere sind

gewöhnlich intensiv blau gefärbt, mit rötlichen ersten Antennen. Das 5. Bein des ♂ und jenes des ♀ ist auf Fig. 27 abgebildet.

Diaptomus bacillifer KOELBEL 1885 (Sitzber. Ak. Wiss. Wien, Vol. 90, p. 312, Taf. 1, Fig. 1—5; SCHMEIL 1893, Abh. Ges. Halle, Vol. 19, p. 7, Taf. 1, Fig. 1—10; G. O. SARS 1903, p. 88, Taf. 60; VAN DOUWE 1909, p. 11, Fig. 22, 23) (Fig. 28).

Das Weibchen erreicht eine Körperlänge von 1,4—2 mm, das Männchen eine solche von 1—1,5 mm. Die Spezies ist in beiden Geschlechtern meist rot gefärbt, insbesondere stellt sie in Gebirgsgewässern den häufigsten aller rotgefärbten Diaptomiden dar; nach meinen Beobachtungen zeigt das

ziemlich gleichmäßige, intensive rote Kolorit auch alle Larvenstadien, Nauplien und Copepodite. Noch mehr als *D. denticornis* erscheint diese Art durch

besondere Widerstandsfähigkeit ausgezeichnet; sie bewohnt

die verschiedensten stehenden Gewässer, vom austrocknenden Tümpel bis zum großen und tiefen See, und steigt von der Ebene, in welcher sie in Mitteleuropa verhältnismäßig seltener angetroffen wird (z. B. Ungarische Tiefebene), bis in die höchstgelegenen

Hochgebirgsregionen, ja sie darf als der alpenbewohnende *Diaptomus katexochen* bezeichnet werden; das Maximum der Fund-

orte für Gebirgsländer liegt nach den bisher bekannten Angaben zwischen 2000—2700 m. In genügend tiefen Seen wurde sein Ausdauern unter dem Wintereise von ZSCHOKKE [1900] konstatiert, wenn auch nur wenige Exemplare überwintern und die Fortpflanzungstätigkeit stark eingeschränkt ist. Nach den Zusammenstellungen von ZSCHOKKE [1900] über die thermischen Verhältnisse der von *D. bacillifer* bewohnten Gewässer verträgt die Spezies Unterschiede von 1°—21° C. Wenn TOLLINGER [1911] angibt, sie erweise sich als eine „stenotherme Kaltwasserform“, so beruht dies gewiß auf einem Irrtum. HOLDHAUS [1912] hat diese Art daher mit voller Berechtigung aus seinem kritischen Verzeichnis der boreo-alpinen Tierformen (Glazialrelikte) fortgelassen.

D. bacillifer kommt im Königssee (Berchtesgadener Alpen, Bayern, 603 m ü. d. M.) vor.

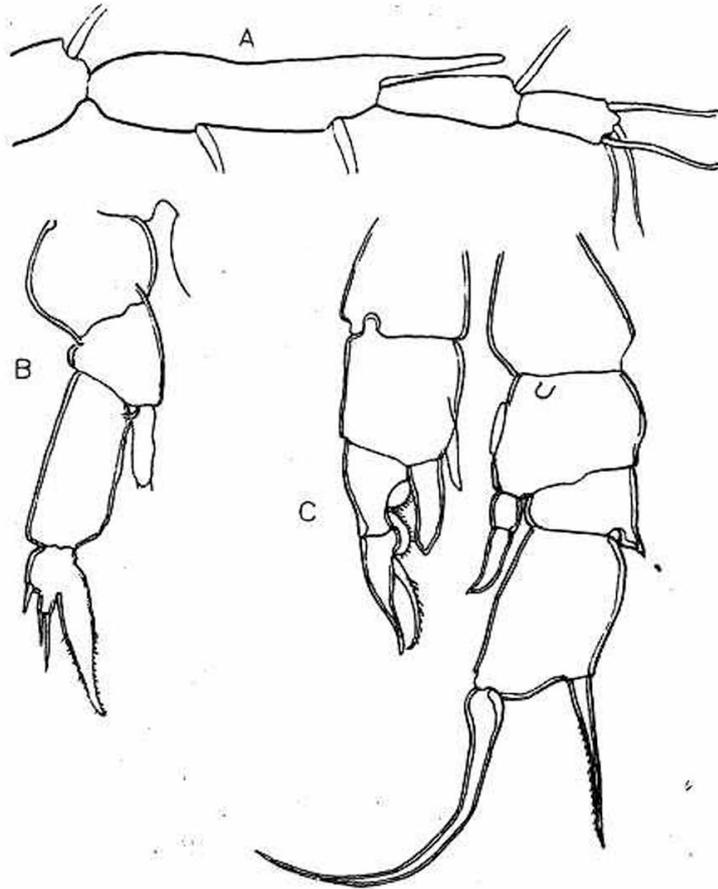


Fig. 28. *Diaptomus bacillifer*. A. Endglieder der Greifantenne des ♂; B. 5. Bein des ♀; C. 5. Beinpaar des ♂. [Original.]

Übrige geographische Verbreitung: Nordeuropa (Schottland, Norwegen, Insel Kolgudjew), Nordasien (Sibirien), Mitteleuropa (Alpen und Karpathen besonders häufig), Donautiefländer (Ungarn, Bulgarien, Rumänien), Balkan (Montenegro, Griechenland), Kleinasien, Syrien, Kaukasus, Armenien, Turkestan, Russisch-Asien, Tibet, Indien.

Diaptomus salinus DADAY 1885 (SCHMEIL 1896, p. 48 und 173, Taf. 4, Fig. 1—7, Taf. 5, Fig. 8; GIESBR. und SCHMEIL 1898, p. 83, Fig. 19; VAN DOUWE 1909, p. 10, Fig. 19—21) (Fig. 29).

Die Größe des Weibchens beträgt 1—1½ mm, jene des Männchens 1—1,2 mm; größtenteils farblos. Diese Spezies, deren Hauptverbreitungsgebiet in den asiatischen Steppen östlich vom Kaspischen Meere gelegen ist, zeichnet sich durch ihr vorwiegendes Auftreten in salzhaltigen Standorten aus. Als letztere kommen nicht nur Seen, sondern auch Wassergräben, Tümpel, Sümpfe und Flüsse in Betracht. Je nach der Beschaffenheit des Fundortes ist die Art perennierend oder temporär, bildet Subitan- oder Dauereier. Die Anzahl der im Eiersäckchen enthaltenen Eier ist gewöhnlich gering (4—6), beträgt jedoch nach SPANDL [1926] niemals mehr als acht.

D. salinus wurde in den salzhaltigen Mannsfelder Seen bei Halle a. d. S. nachgewiesen.

Geographische Verbreitung: Siebenbürgen, Bulgarien, Mazedonien, europäisches Rußland, Syrien, asiatisches Rußland (Aralsee, Kaspisches Meer, Tiflis usw.), Turkestan, Tibet, Ägypten, Tunis und Algier.

Diaptomus wierzejskii RICHARD 1888 (SCHMEIL 1896, p. 54 und 174, Taf. 6, Fig. 1—6, Taf. 5, Fig. 9; VAN DOUWE 1909, p. 12, Fig. 24—28) (Fig. 30).

Die Körperlänge dieses Diaptomus bewegt sich in Maßen von 1,8—2,8 mm (♀), bzw. 1,5—2,4 mm (♂). Sehr selten sind die Exemplare ganz farblos, meist zeichnet sie ein karminrotes Körperkolorit aus, während die Gliedmaßen blau gefärbt sind. *D. wierzejskii*

bewohnt Seen, Tümpel, vorübergehende Gewässer, deren Lebensdauer oft 2 Monate nicht überschreitet, und auch langsam fließende Stromläufe. So wenig er in der Beschaffenheit des Biotopes wählerisch zu sein scheint, so wenig empfindlich ist er auch bezüglich der Wassertemperatur; in außereuropäischen Fundorten wurde sein Vorkommen bei 30° C nachgewiesen [GURNEY 1909]. Wie aus der geographischen Verbreitung ersichtlich ist, handelt es sich bei dieser Spezies vorwiegend um eine Tieflandform, die im Winter unter dem Eise in großer Individuenzahl auszuhalten vermag, wie SCHMEIL [1896] beobachten konnte. Im Bereiche der Alpen und des Alpenvorlandes scheint sie völlig zu fehlen.

D. wierzejskii wurde in Deutschland bei Spören, Glebitzsch und Seeben in der Umgebung von Halle und im Inundationsgebiet der Preißnitz bei Halle gefunden.

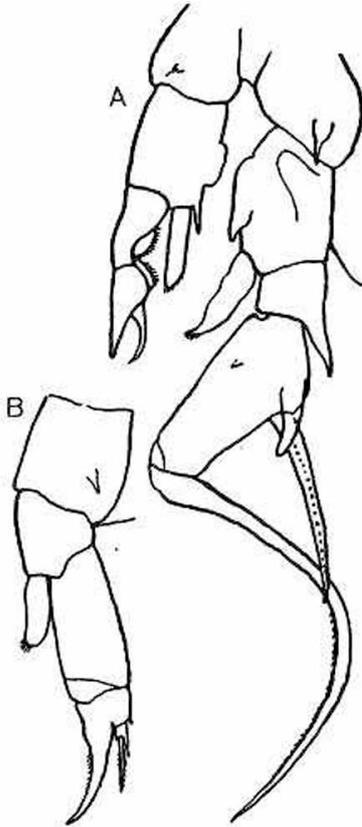


Fig. 29. *Diaptomus salinus*. A. 5. Beinpaar des ♂; B. 5. Bein des ♀. [Nach SCHMEIL.]

Übrige geographische Verbreitung: Schottland, Shetland-Inseln, äußere Hebriden, russisches Lappland, Ungarn, Kroatien und Slavonien, Bulgarien, Spanien, Azoren, Algier und Tunis, Transkaspien und Turkestan, Mongolei.

Diaptomus castor
(JURINE) (*Monoculus c.*
JUR. 1820; SCHMEIL 1896,
p. 35, Taf. 4, Fig. 8, 9;
G. O. SARS 1903, p. 85,
Taf. 57 und 58; VAN DOUWE
1909, p. 13, Fig. 32—34)
(Fig. 31).

Die Spezies gehört zu den Vertretern mit derberem Körperbau und ansehnlicherer Länge; die Weibchen werden 2—3,5 mm, die Männchen 2—3 mm lang. Die Tiere sind meist prächtig gefärbt und dadurch auffallend; und zwar findet man gelblich-orangebraune und grünliche Exemplare, weniger häufig rote oder ganz blaue; die Eier sind braun. Auch können die Geschlechter nach den Angaben von SPANDL [1926] an einem und demselben Fundort verschieden gefärbt sein, und zwar das ♂ braun, das ♀ grün.

Die Art ist ein typischer Bewohner von vorübergehenden Gewässern geringen Umfanges und findet sich fast nie in Seen. Nach übereinstimmenden Beobachtungen mehrerer Autoren kann *D. castor* als eine monozyklische Form bezeichnet werden, deren Auftreten allerdings in gewissen Gegenden (z. B. Südwestdeutschland) in die kältere Jahreszeit fällt (Winterform), in anderen Ländern hingegen auf das Spätfrühjahr und den Sommer (z. B. Österreich) beschränkt erscheint (Sommerform). Vertikal reicht sie höchstens bis ins Mittelgebirge (Wolfsee 1500 m ü. d. M.,

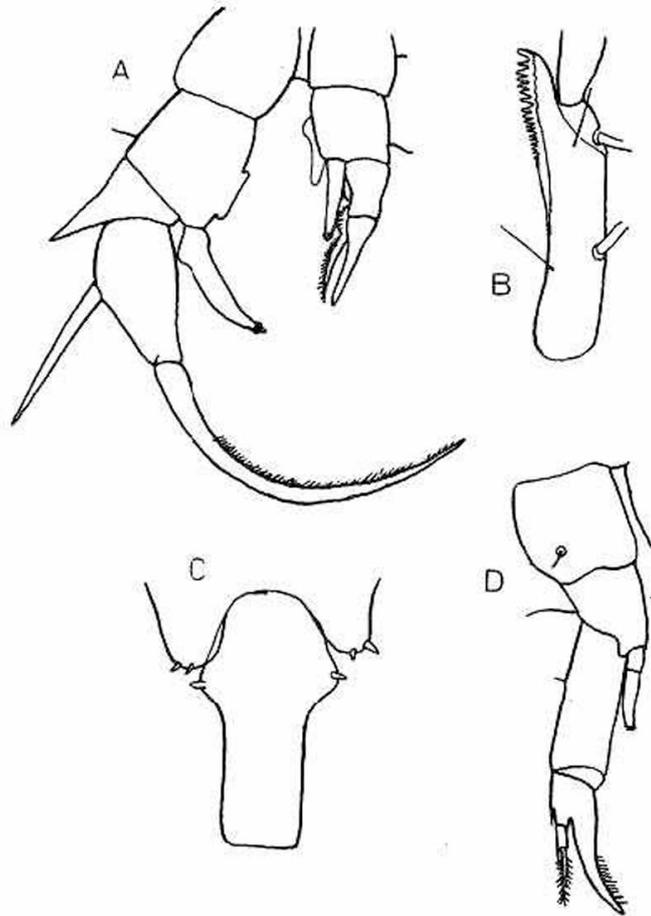


Fig. 30. *Diaptomus wierzejskii*. A. 5. Beinpaar des ♂; B. drittleztes Glied der Greifantenne des ♂; C. letztes Thoraxsegment und Genitalsegment des ♀, von oben; D. 5. Bein des ♀.
[Nach SCHMEIL.]

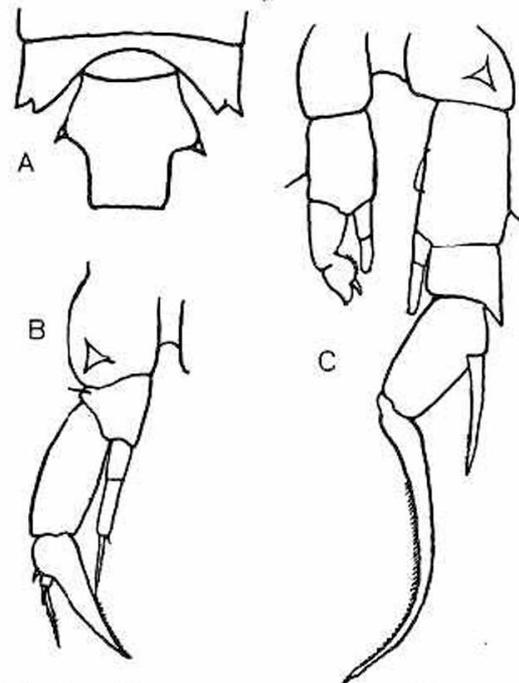


Fig. 31. *Diaptomus castor*. A. Letztes Thoraxsegment und Genitalsegment des ♀, von oben; B. 5. Bein des ♀; C. 5. Beinpaar des ♂. [Nach G. O. SARS.]

höchstgelegener Standort in der Schweiz), dem Hochgebirge fehlt sie ganz.

D. castor ist über ganz Deutschland verbreitet, wenn auch sein Vorkommen nicht gerade als ein sehr häufiges bezeichnet werden kann. Er wurde in Norddeutschland (Hannover, Bremen, Holstein, Westpreußen), in Mittel- und Westdeutschland (Brandenburg, Sachsen, Rheinprovinz) und in Süddeutschland (Hessen, Bayern, Württemberg) nachgewiesen. Die Form ist auch aus einigen größeren Seen der Ostalpen bekannt.

Übrige geographische Verbreitung: Norwegen, Schweden, Dänemark, England, Irland, Frankreich, Schweiz (höchstgelegener Fundort im Wolfsee, 1500 m ü. d. M.), Österreich, Italien, Spanien, Korsika, Serbien, Kroatien und Slavonien, Rußland (im Pripet).

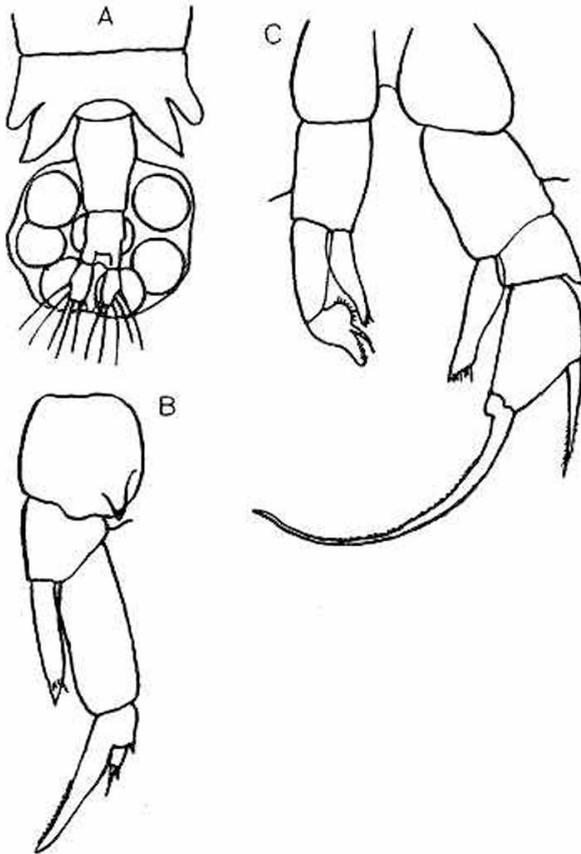


Fig. 32. *Diaptomus laciniatus*. A. Letztes Thoraxsegment und Abdomen eines eiertragenden ♀; B. 5. Bein des ♀; C. 5. Beinpaar des ♂. [Nach G. O. SARS.]

Diaptomus laciniatus
LILLJEBORG (1889 in GUERNE et RICHARD: Mem. Soc. Zool. France, Vol. 2, p. 99, Taf. 1, Fig. 22, 24, 25; SCHMEIL 1896, p. 167, Taf. 13, Fig. 3—5; G. O. SARS 1903, p. 91, Taf. 62; VAN DOUWE 1909, p. 12, Fig. 29 bis 31) (Fig. 32).

Die Länge des Weibchens umfaßt 1,05—2,2 mm, jene der Männchen 1—1,6 mm. Angaben über die Färbung der Tiere fehlen bei fast allen Beobachtern; SARS erwähnt, daß sie manchmal intensiv blau, manchmal rotorange im Kolorit seien.

Im Gegensatz zu den Standorten im Norden Europas bewohnt diese Art in den Gebirgsgegenden vornehmlich größere und tiefere Wasserbecken, wo sie tagsüber nicht in den oberflächlicheren Schichten zu finden ist, sondern erst abends dorthin aufsteigt; im allgemeinen sagen ihr Gewässer mit höheren Wassertemperaturen nicht zu, weshalb die Art von manchen Autoren als stenotherme Kaltwasserform bezeichnet und von HOLDHAUS [1912] auch in die Liste der Glazialrelikte aufgenommen wurde. Dazu ist allerdings zu bemerken, daß in den seichteren Fundorten des nordischen Verbreitungsgebietes Wassertemperaturen von 20° C und im Lac d'Annecy (Savoien) solche von 23° C während des Sommers erreicht werden, so daß man wohl nicht von einem stenothermen Kaltwassertier im strengen Sinne sprechen kann. Merkwürdig ist, daß *D. laciniatus* in den nordischen Fundorten ausschließlich Dauereier produziert, während er in den alpinen Biotopen fast immer zu perennieren scheint und, wie HÄCKER im Titisee des Schwarzwaldes beobachtet hat, auch Subitaneier bildet; TOLLINGER ver-

ten zu finden ist, sondern erst abends dorthin aufsteigt; im allgemeinen sagen ihr Gewässer mit höheren Wassertemperaturen nicht zu, weshalb die Art von manchen Autoren als stenotherme Kaltwasserform bezeichnet und von HOLDHAUS [1912] auch in die Liste der Glazialrelikte aufgenommen wurde. Dazu ist allerdings zu bemerken, daß in den seichteren Fundorten des nordischen Verbreitungsgebietes Wassertemperaturen von 20° C und im Lac d'Annecy (Savoien) solche von 23° C während des Sommers erreicht werden, so daß man wohl nicht von einem stenothermen Kaltwassertier im strengen Sinne sprechen kann. Merkwürdig ist, daß *D. laciniatus* in den nordischen Fundorten ausschließlich Dauereier produziert, während er in den alpinen Biotopen fast immer zu perennieren scheint und, wie HÄCKER im Titisee des Schwarzwaldes beobachtet hat, auch Subitaneier bildet; TOLLINGER ver-

mutet, daß er sich im Lac d'Annecy überhaupt nur mehr mittels Subitaneiern fortpflanzt.

D. laciniatus wurde in Deutschland im Bodensee, Titisee und Starnberger See, nachgewiesen; im Gebiete der Ostalpen beschränkt sich sein Vorkommen bisher auf das Salzkammergut (Attersee, Mondsee).

Geographische Verbreitung: Norwegen, Schweden, Schottland, Jura, Französische und Schweizer Alpen, Pyrenäen, Balkan (Montenegro, Slavonien).

Diaptomus superbus SCHMEIL 1895 (SCHMEIL 1896, p. 44, Taf. 6, Fig. 7—13; GIESBR. und SCHMEIL 1898, p. 90; VAN DOUWE 1909, p. 14, Fig. 35—37) (Fig. 33).

Die größte in Deutschland beobachtete Diaptomus-Art; das Weibchen erreicht eine Körperlänge von etwa 5 mm, das Männchen eine solche von ca. $4\frac{1}{2}$ mm. Die Tiere sind besonders farbenprächtig; ein tiefes himmelblaues Kolorit des Vorderkörpers kombiniert sich mit einem leuchtenden Ziegelrot des Abdomens; während die ersten Antennen rote Färbung zeigen, sind alle übrigen Gliedmaßen blau. Diese Spezies kann im wahren Sinne des

Wortes als äußerst selten bezeichnet werden; man kennt von ihr nur drei Vorkommen, wovon eines auf Deutschland fällt. Sie wird von SCHMEIL, dem Entdecker der Form, als treffendes Beispiel für das schnelle Verschwinden von Copepoden aus einem Standorte hingestellt; der Autor sagt: „während ich am 26. V. eine relativ hohe Anzahl von Exemplaren erbeutete, erhielt ich 8 Tage später trotz des angestrengtesten Suchens nur zwei Individuen in das Netz“.

— Bewohnt mehr oder weniger vergängliche Kleingewässer und sumpfige Stellen in Wäldern.

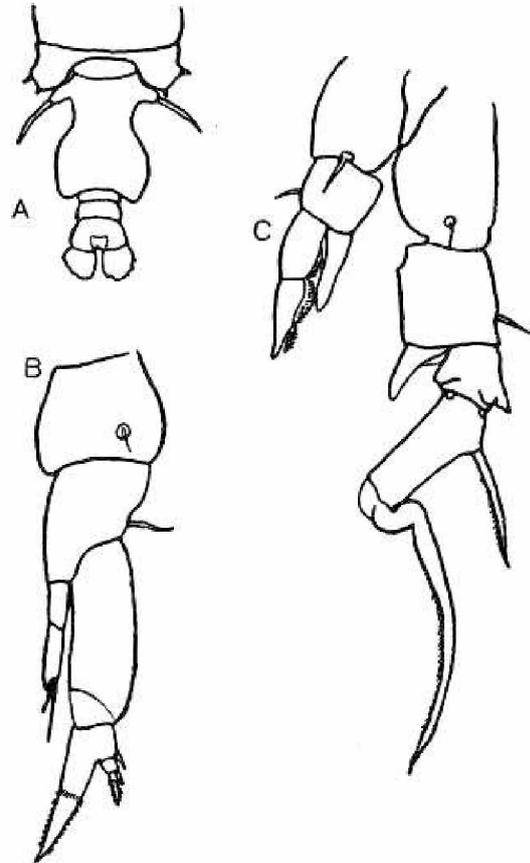


Fig. 33. *Diaptomus superbus*. A. Letztes Thoraxsegment und Abdomen des ♀, von oben; B. 5. Bein des ♀; C. 5. Beinpaar des ♂. [Nach SCHMEIL.]

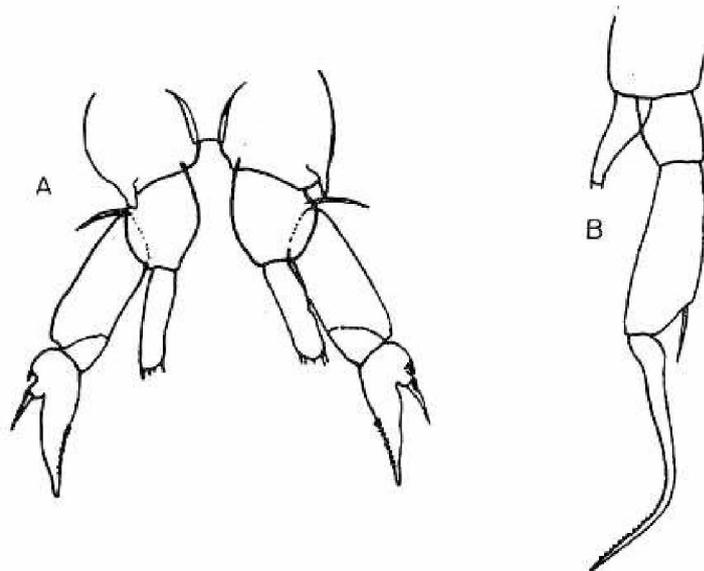


Fig. 34. *Diaptomus tatricus*. A. 5. Beinpaar des ♀; B. rechtes 5. Bein des ♂. [Original.]

D. superbus ist in Deutschland bisher nur einmal in einem Tümpel mit schlammigen, dicht mit faulenden Pflanzenteilen bedecktem Boden des Biederitzer Busches bei Magdeburg gefunden worden.

Übrige geographische Verbreitung: Dänemark (bei Kopenhagen), Balkan (Kroatien und Slavonien).

Anmerkung: Im Anhang an die Arten der *Castor*-Reihe ist noch auf eine zoogeographisch interessante Form, *D. tatricus* WIERZEJSKI 1883, zu verweisen, die in der Fig. 34 dargestellt ist. Bisher wurde dieselbe in Deutschland selbst noch nicht gefunden; sie besitzt ihr Hauptverbreitungsgebiet in den östlichen Gebirgsländern Europas (Tatra, Transylvanische Alpen, Bulgarien, Bosnien, Montenegro), kommt aber auch in den Ostalpen vor, wo sie nach meinen eigenen Untersuchungen noch weit nach Westen reicht (vgl. Fig. 35). Temporäre Seichtgewässer

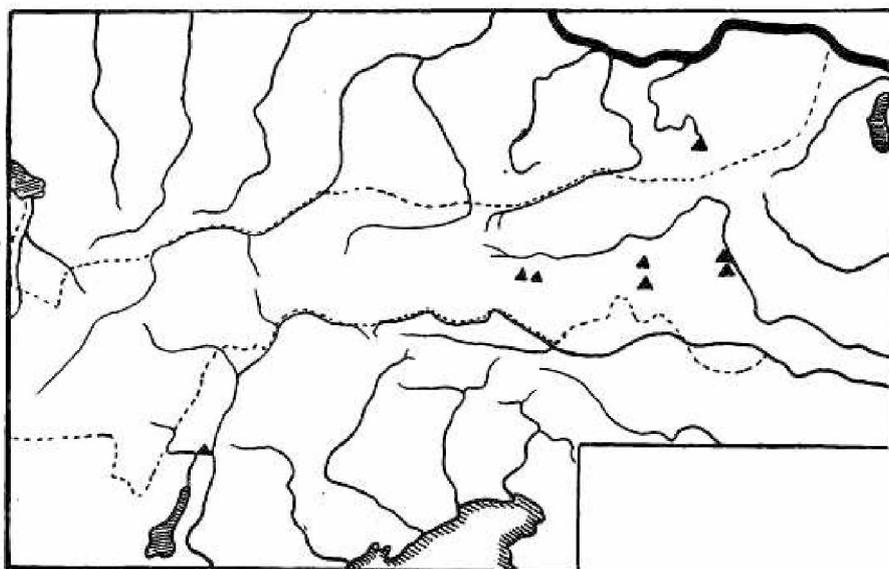


Fig. 35. *Diaptomus tatricus*. ▲ Bisher bekannte Fundorte im Alpengebiet. [Original.]

mit stark durchwärmtem und organisch verunreinigtem Wasser werden mit Vorliebe von dieser Spezies besiedelt. Es wäre darauf zu achten, ob sie nicht auch in Süddeutschland an solchen Standorten auftritt.

8. Familie: **Temoridae** G. O. SARS 1903.

Die Familie umfaßt sowohl Meeresbewohner, wie auch Brackwassertypen und echte Süßwassertiere und weist einige in bezug auf Vorkommen und Lebensgewohnheiten sehr interessante Vertreter auf. Morphologisch unterscheiden sich die hierher gehörigen Gattungen von jenen der nahe verwandten Centropagidae und Diaptomidae hauptsächlich dadurch, daß das 5. Beinpaar in keinem Falle und in keinem Geschlechte einen Endopoditen (Innenast) besitzt; bei den vier vorhergehenden Fußpaaren sind die Endopoditen meist stark rückgebildet, oft nur klein und 1 gliedrig. Im übrigen wechselt der allgemeine Habitus ziemlich bedeutend; es gibt äußerst derbe und gedrunge gebaute Formen, andererseits schlanke und zarte. Immer ist der Kopfabschnitt vom 1. Thoraxsegment deutlich geschieden, während die beiden letzten Thoraxsegmente miteinander vereinigt oder undeutlich voneinander getrennt sind. Das

Abdomen des Weibchens besitzt drei, jenes des Männchens fünf Segmente. Die Gestalt der Furka zeigt bei den verschiedenen Gattungen meist bedeutende Unterschiede. Immer stellt die rechtsseitige Vorderantenne des Männchens eine typische Greifantenne dar. Das Weibchen trägt die Eier in einem Säckchen oder legt dieselben einzeln ab.

Für die Gebiete Deutschlands sind drei Genera dieser Familie nachgewiesen, die sich nach folgenden Merkmalen voneinander trennen lassen:

- | | |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1 (2) Endopodit des 1. Beines 2gliedrig; Meeresbewohner. | Temora. |
| 2 (1) Endopodit des 1. Beines 1gliedrig; Brack- und Süßwasserbewohner. | 2. |
| 3 (4) Endopodit des 2.—4. Beines 2gliedrig. | Eurytemora. |
| 4 (3) Endopodit des 2.—4. Beines 1gliedrig. | Hetercope. |

1. Gattung: **Temora**
BAIRD 1850
(eine Art).

Das Genus, welches vier Arten umfaßt, ist durch folgende Kennzeichen charakterisiert: Letztes und vorletztes Thoraxsegment miteinander vereinigt, mit Asymmetrie im männlichen Geschlecht. Furka auffällig lineal, wenigstens 7 mal so lang als breit. Endopodit des 1. Beines 2gliedrig, des 2.—4. Beines 3gliedrig, jedoch ohne Artikulation (Gelenkbildung) zwischen den beiden proximalen Gliedern! 5. Bein des Weibchens beiderseits einfach, 3gliedrig, Endglied distal gezähnt. 5. Bein des Männchens stark asymmetrisch, links 4gliedrig mit Zange, rechts 3gliedrig mit hakenförmigem Endglied. Weibchen stets ohne Eiersack.

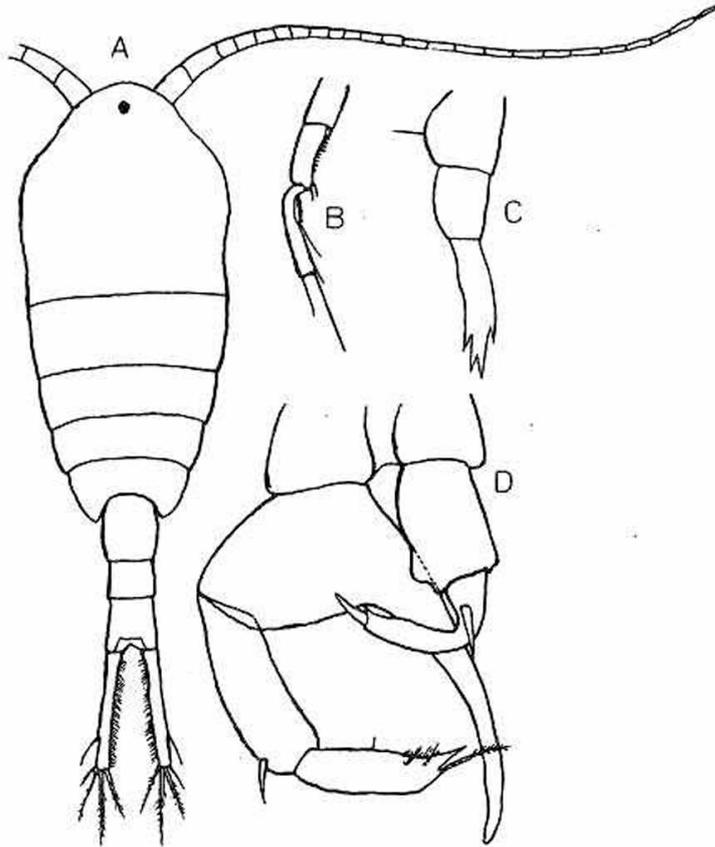


Fig. 36. *Temora longicornis*. A. Weibchen, von oben; B. Kniegelenk der Greifantenne des ♂; C. 5. Bein des ♀; D. 5. Beinpaar des ♂. [Nach G. O. SARS.]

Temora longicornis (MÜLLER) 1792 (*Cyclops l.* MÜLLER; *T. longicornis* GIESBRECHT 1892, p. 329, Taf. 17, Fig. 15, 16; G. O. SARS 1903, p. 97, Taf. 65 u. 66; VAN BREEMEN 1908, p. 97, Fig. 113; PESTA 1920, p. 525, Fig. 37 D u. p. 482) (Fig. 36).

Diese Spezies, welche durch die oben gegebene Gattungsdiagnose und durch die nebenstehenden Abbildungen hinreichend erkennbar ist, lebt typisch pelagisch und bildet ein sehr häufiges Element in der Zusammensetzung des Zooplanktons der Nordsee, wodurch sie auch als Fischnahrung von Bedeutung werden kann: sie ist eine vorwiegend küstenliebende, neritische Spezies, welche sich in den oberflächlichen Wasserschichten aufhält.

Sie erreicht eine Körperlänge von 1—1,5 mm, wobei das Männchen stets etwas kleiner bleibt als das Weibchen. Der ziemlich durchscheinende Leib hat einen leichten bläulichen Farbton, meist auch einige braunrote bis rote Pigmentflecken am Vorderkörper aufzuweisen.

Die Art kommt sowohl an der deutschen Nordseeküste (auch Helgoland, Cuxhaven) als auch in der Beltsee (Kieler Bucht, Schwentine-mündung) und in der südlichen Ostsee häufig vor.

Geographische Verbreitung: Nördliches Eismeer, Atlantik, Mittelmeer (?) und Adria.

Da der Fundort „Mittelmeer“ nach der Ansicht einzelner Autoren eine irrtümliche Angabe sein soll, so würde *T. longicornis* ein auffallendes

diskontinuierliches Verbreitungsgebiet besitzen. Das Vorkommen in der Adria hat daher Anlaß gegeben, die Form in analoger Weise wie *Pseudocalanus elongatus* (s. p. 18 bis 19) als ein Relikt aus der Eiszeit in diesem Meere aufzufassen; nach der von mir vertretenen Meinung handelt es sich um eine in den Nordmeeren weitverbreitete pelagische Art, die durch gelegentliche Strömungsverhältnisse und Temperaturzustände des Oberflächenwassers in das Mittelmeer und von da in die Adria gelangt; es dürfte diese Erklärung des scheinbaren diskontinuierlichen Vorkommens mehr Berechtigung als die Zuhilfenahme einer Hypothese besitzen.

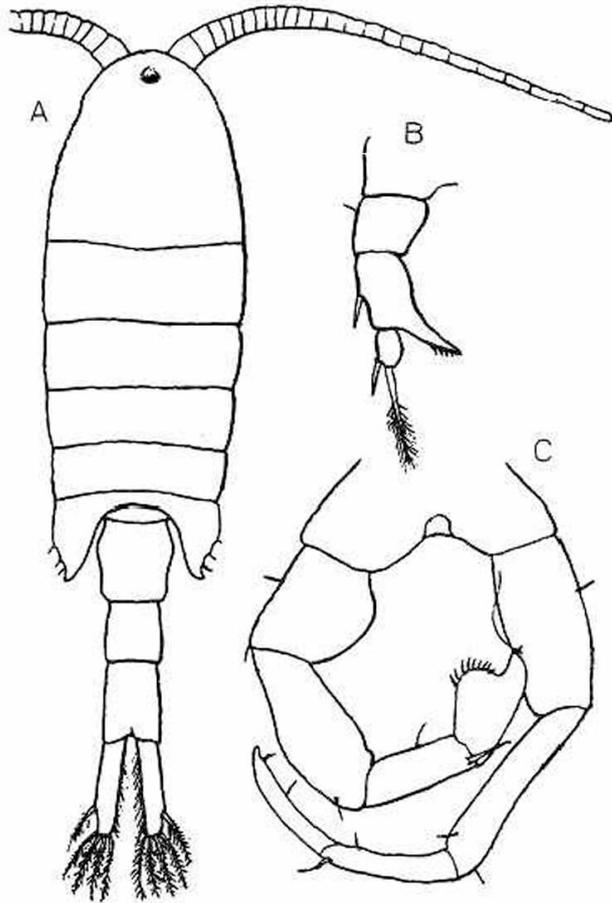


Fig. 37. *Eurytemora velox*. A. Weibchen, von oben; B. 5. Bein des ♀; C. 5. Beinpaar des ♂. [Nach G. O. SARS.]

2. Gattung: *Eurytemora*

GIESBRECHT 1881

(vier Arten).

Die mit *Temora* sehr nahe verwandte Gattung zählt, im Gegensatz zu jener, nur Brack- und Süßwasserformen zu ihren Vertretern; sie liefert schöne Beispiele für die phyletische Entwicklung und das gegenseitige Verhältnis der einzelnen Spezies zueinander, die je nach dem Grade ihrer Anpassungsfähigkeit vom Aufenthalt in salzhaltigen Standorten zum reinen Süßwasserleben übergegangen sind. Morphologische Merkmale des Genus sind folgende: Das letzte Thoraxsegment ist vom vorhergehenden stets getrennt, oft geflügelt und auch im männlichen Geschlechte symmetrisch. Die Maxillipeden besitzen eine kürzere und kräftiger entwickelte Gestalt (besonders im Basale) als bei *Temora*. Endopodit des 1. Beines 1gliedrig, des 2.—4. Beines 2gliedrig. Furka gestreckt, bei den Spezies verschieden lang. 5. Bein des Weibchens beiderseits einfach, 4gliedrig, am vorletzten Glied mit einem großen Dornfortsatz. 5. Bein des Männchens beiderseits 4gliedrig, links ohne

Zange, sondern spatelförmig, rechts klauenförmig. Weibchen ohne Eiersack.

1 (2) Außenrand des vorletzten Gliedes des 5. Beines des Weibchens mit einem Dorn.

Eurytemora velox (LILLJEBORG) (*Temora v.* LILLJ. 1853; *E. lacinulata* GIESBR. 1896, p. 109, Taf. 12, Fig. 1—8 und p. 181; G. O. SARS 1903, p. 100, Taf. 67 u. 68; VAN BREEMEN 1908, p. 99, Fig. 115; VAN DOUWE 1909, p. 19, Fig. 49—51) (Fig. 37).

Das Weibchen dieser Art erreicht eine Körperlänge von 1,3—2,2 mm, das Männchen wird 1,2—1,85 mm lang. Die Tiere sind meistens mehr oder weniger farblos, manchmal gelblichbraun; die Mundgliedmaßen und Thoraxbeine können von tiefblauer Farbtonung sein. Es wurden auch rote Exemplare beobachtet. Die Anzahl der vom Weibchen im Eiersäckchen getragenen Sommereier (Subitaneier) ist eine sehr hohe und beträgt oft 40—60 Stück. *E. velox* ist eine euryhaline Warmwasserform, die noch oligohaline Brackwassergebiete und Gewässer in der Nähe der Meeresküste bewohnt, von da aus wahrscheinlich durch passiven Transport in Binnenseen mit reinem Süßwasser gelangt und dort limnetisch und litoral auftritt; nach SPANDL [1926] liegen die Fundorte an den fluviolitoralen Zugstraßen der Wasservögel, welche die Dauereier des Copepoden mit den Beinen und im Gefieder verschleppen. Sie wird an den Mündungsgebieten größerer Flüsse, in Altwässern und Tümpeln, aber auch in nicht zu tiefen Seen angetroffen; bei einer Wassertemperatur von 8° C soll nach EKMANN [1907] ihre untere Temperaturgrenze erreicht sein. Sie bildet Subitaneier und Dauereier; in Seen (z. B. in den Gewässern der Spree und Havel) tritt sie perennierend auf.

In Deutschland wird *E. velox* besonders häufig in Brandenburg (Spree- und Havelgebiet) angetroffen; ferner ist sie bei Bremen, bei Emden, bei Dornbusch, am Strande bei Dangast im Jadebusen, in verschiedenen Seen (Bederkesaer See, Flögelner See, Dahlemer See, Barsbecker See, Schwielowsee, Köpenicker See, Taupitzer See, Kreumener See, Müggelsee, Tegeler See) und bei Königswusterhausen, bei Magdeburg, bei Bonn nachgewiesen worden.

Übrige geographische Verbreitung: England, Frankreich, Holland, Dänemark, Skandinavien, Finnland und Rußland (vgl. Kartenfig. 38).

2 (1) Außenrand des vorletzten Gliedes des 5. Beines des Weibchens mit zwei Dornen.

3 (6) Am Endgliede dieses Beines zwischen den beiden Enddornen noch eine kleine Spitze.

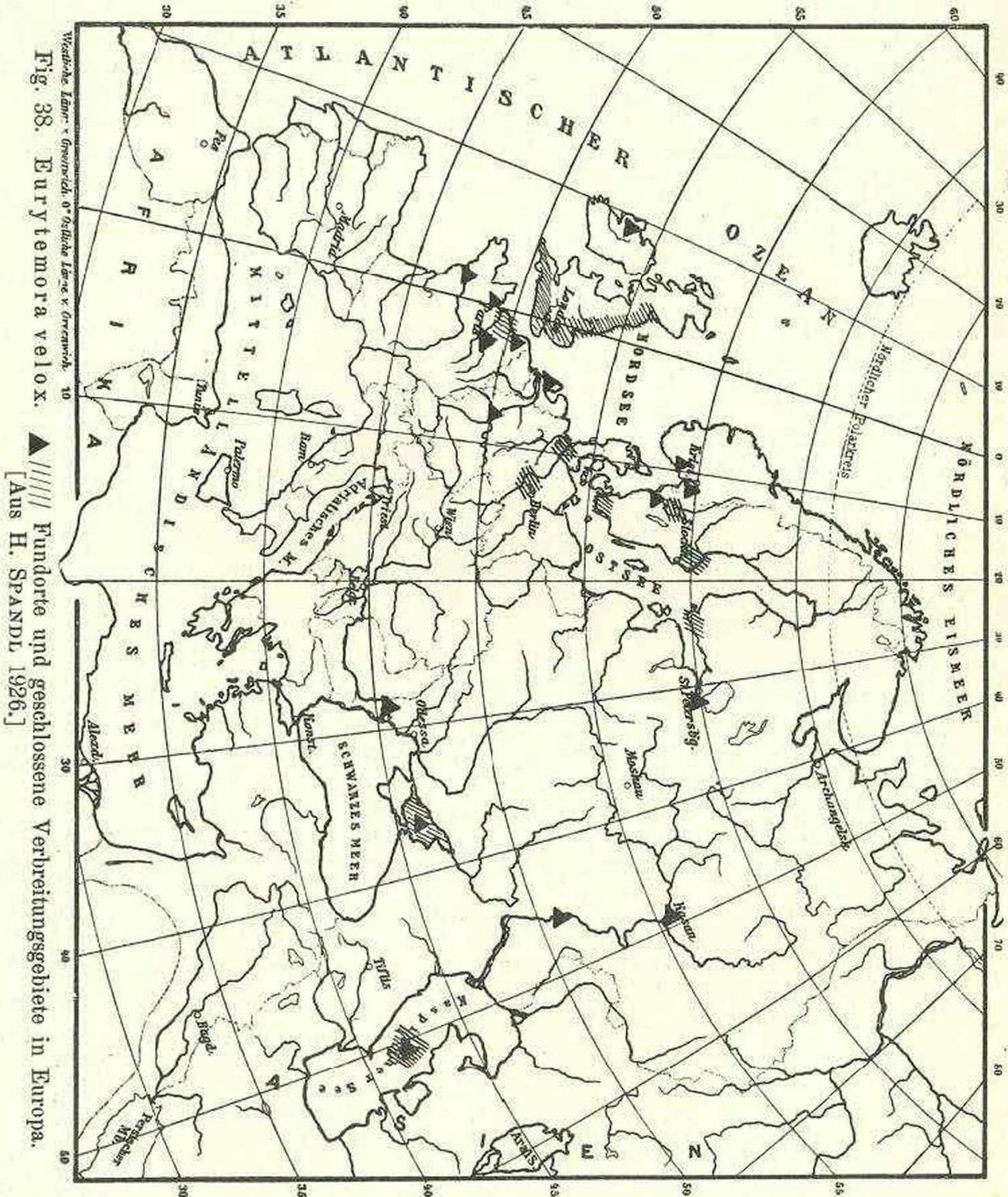
4 (5) Genitaldeckel am distalen Ende zugespitzt.

Eurytemora affinis (POPPE) (*Temora affinis* POPPE 1880, *Temorella a.* CLAUS 1881; SCHMEIL 1896, p. 114 u. 181, Taf. 8, Fig. 11, Taf. 11, Fig. 1—11; VAN BREEMEN 1908, p. 101; VAN DOUWE 1909, p. 20, Fig. 22—55) (Fig. 39).

Männchen und Weibchen dieser Art werden ungefähr bis 1½ mm lang. Sie sind meistens durchscheinend mit blauer Tönung; manchmal ist auch violette Färbung zu beobachten. Im Eiersäckchen des ♀ können bis 40 Stück Eier gezählt werden.

Nach den Angaben von TIMM [1896] ist diese *Eurytemora*-Spezies „bei weitem der häufigste Brackwassercopepode. Wie dieses Tier aber einerseits in das Salzwasser des Wattenmeeres übergeht, so gelangt es andererseits vom Brackwasser in das Süßwasser der Flüsse“. In voll-

ständig reinem Süßwasser scheint sie jedoch nicht auszuhalten, da sie in den Binnenseen fehlt; die mit Vorliebe besiedelten Standorte bilden die Flußmündungsgebiete. Sie lebt vornehmlich im Litorale, auch zwischen den Pflanzenbeständen; nach Beobachtungen von DAHL kann sie hier die Hauptnahrung des Stichlings bilden. In ihrer Fortpflanzung



zeigen sich meist zwei Produktionsmaxima, eins im Frühjahr und eins im Herbst. Nach KLIE [1914] scheint das Optimum ihrer Entfaltung für das Vorkommen bei Bremerhaven bei einer Temperatur von 14°C zu liegen.

An der deutschen Nordseeküste ist *E. affinis* überall zu finden; Ems-, Jade-, Weser-, Elbe-, Linau- und Untereidermündungsgebiet, elb-

aufwärts bis Blankenese bei Hamburg, ferner in der Beltsee (Schwentine-
mündung).

Geographische Verbreitung: Schottland, England, Schweden, Ruß-
land, Zentralasien, Nordamerika.

5 (4) Genitaldeckel am distalen Ende abgerundet.

Eurytemora lacustris (POPPE) (*Temorella l.* POPPE 1887; SCHMEIL 1896, p. 122, Taf. 8, Fig. 10, Taf. 10, Fig. 1—13, Taf. 11, Fig. 12, 13, Taf. 12, Fig. 9—13; G. O. SARS 1903, p. 103, Taf. 70; VAN DOUWE 1909, p. 20, Fig. 56 bis 58) (Fig. 40).

Die Exemplare dieser Spe-
zies erreichen eine Körperlänge
von 1,2—1,3 mm (♀ u. ♂). Die
Tiere sind sehr hyalin und ge-
wöhnlich ganz farblos, manchmal
an den Mundgliedmaßen mit blauem
Kolorit. — Im Gegensatz zu den
anderen *E.*-Spezies handelt es sich
hier um einen ausgesprochenen Süß-
wasserbewohner. Die Form lebt
pelagisch, mit Vorliebe in tiefen
Seen, wo sie durch Vertikalwande-
rung die Möglichkeit finden kann,
kühl temperierte Wasserschichten aufzusuchen. Ihre Hauptfortpflanzungs-
periode fällt in die Wintermonate.

E. lacustris ist in Ostnorddeutschland, sowie in Brandenburg in
vielen größeren Seen zu
finden (so z. B. im gro-
ßen und kleinen Plöner
See, im Schalsee, Madü-
see, Pielburger See, Drat-
zigsee, Clausener See u.
m. a. O.)

Geographische Ver-
breitung: Belgien, Däne-
mark, Skandinavien, Finn-
land, Rußland.

6 (3) Am Endgliede
des 5. Beines
des Weib-
chens befindet sich zwischen den beiden Enddornen keine Spitze.

7 (8) Flügel des letzten Thoraxsegmentes abgerundet und am Rande schwach
behaart.

Eurytemora hirundo GIESBRECHT 1881 (GIESBRECHT 1882,
Ber. Kommiss. Erf. deutsch. Meere. Vol. 4, p. 152, Taf. 2, Fig. 1, 7, 12,
19, Taf. 3, Fig. 3, 10, Taf. 5, Fig. 17, Taf. 6, Fig. 8, 20, Taf. 7, Fig. 5,
22, Taf. 8, Fig. 21, 39, 40, 43, Taf. 9, Fig. 1, 31, Taf. 10, Fig. 5, 38,
Taf. 11, Fig. 3; PESTA 1927, p. 35, Fig. 19 D und Fig. 9 u. 10) (Fig. 42).

Das Männchen von dieser Art wird 1—2 mm, das Weibchen
1—4 mm lang. Diese Spezies ist typisch für die mesohalinen Brack-
wassergebiete, gehört also hier zu den autochthonen Bestandteilen der
Fauna, deren Optimum der Existenzbedingungen weder im Meere noch

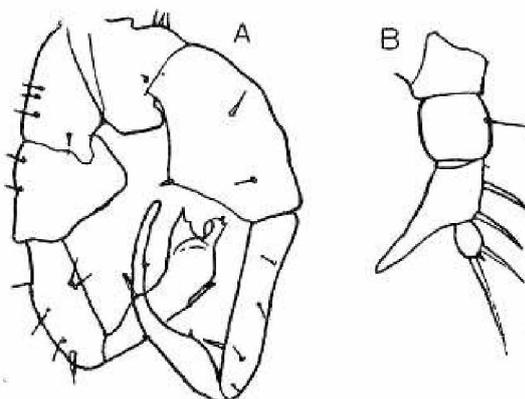


Fig. 39. *Eurytemora affinis*.
A. 5. Beinpaar des ♂; B. 5. Bein des ♀.
[Nach SCHMEIL.]

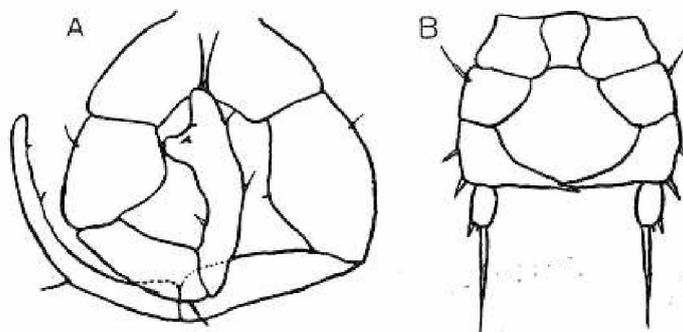


Fig. 40. *Eurytemora lacustris*. A. 5. Bein-
paar des ♂; B. 5. Beinpaar des ♀.
[Nach G. O. SARS.]

im Süßwasser liegt; der Cl-Gehalt schwankt in Grenzen von 1—10 g pro Liter. Nach den Beobachtungen von KUHLGATZ [1898] nimmt die Form in der Kieler Bucht im April quantitativ zu, um im Monate Juli ihr Produktionsmaximum zu erreichen, und nimmt dann gegen Herbst und Winter wieder ab. Die Art lebt planktonisch. Außer in der Kieler Bucht, wo die Form sehr bedeutend ist (Schwentinemündung!),

wird sie auch an den deutschen Küsten der Ostsee (Danziger Bucht z. B.) angetroffen.

Übrige geographische Verbreitung: Ostsee, im finnischen und baltischen Meerbusen und in der Alandsee (hier auch im Dezemberplankton häufig).

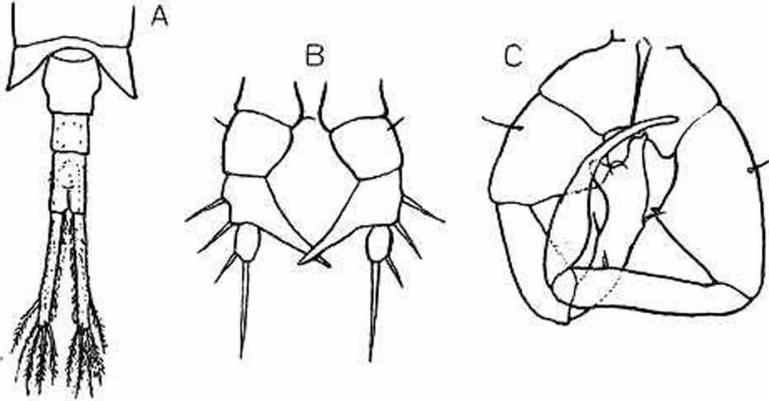


Fig. 41. *Eurytemora hirundoides*. A. Letztes Thoraxsegment und Abdomen des ♀, von oben; B. 5. Beinpaar des ♀; C. 5. Beinpaar des ♂. [Nach G. O. SARS.]

8 (7) Flügel des letzten Thoraxsegmentes zugespitzt und mit unbehaartem Rande.

***Eurytemora hirundoides* NORDQUIST (Fig. 41).** Während *E. affinis* im eigentlichen Ostseegebiet nicht vorkommt, lebt hier die von manchen Autoren als eine Varietät betrachtete *hirundoides*; sie ist jedoch hauptsächlich im finnischen und baltischen Meerbusen verbreitet und bewohnt nur polyhaline Brackwässer mit einem Cl-Gehalt von über 10 g pro Liter.

3. Gattung: **Heterocope** G. O. SARS 1863 (drei Arten).

Fig. 42. *Eurytemora hirundo*. A. Weibchen, seitlich; B. 5. Bein des ♀. [Aus PESTA 1927.]

Das dritte Genus der Familie der Temoridae kennzeichnet sich vor allem durch die Reduktion der Innenäste der Thoraxbeine; sie sind an allen vier Beinen sehr klein und bestehen bloß aus einem Gliede. Das letzte Thoraxsegment ist mit dem vorhergehenden verschmolzen, trägt jedoch niemals Flügel. Die Furka ist höchstens doppelt so lang als breit, von ihren Endborsten sind jederseits nur drei voll entwickelt, die vierte fehlt oder ist klein. 1. Antenne des ♀ 25gliedrig, Greifantenne des ♂ rechtsseitig, mit 4—5gliedrigem Endstück (nach dem Kniegelenk). Das 5. Bein des Weibchens ist beiderseits einfach, 4gliedrig, wobei die beiden Basalglieder des rechten und linken Fußes miteinander verschmolzen erscheinen; die Form und Bewehrung des Endgliedes ist für die einzelnen Arten charakteristisch. Der Exopodit des rechten 5. Beines des Männchens besteht aus zwei Gliedern, die meist miteinander verschmolzen sind, der Endopodit fehlt; am linken 5. Beine des Männchens wird der Endopodit in einem hakenartigen Fortsatz des distalen Basipoditglieders repräsentiert. Das Weibchen bildet normalerweise kein Eisäckchen; G. O. SARS [1903] gibt allerdings an, daß dies selten und unvoll-

kommen geschehe, was auf seine einmalige Beobachtung einer Säckchenbildung unter dem Mikroskope zurückgehen dürfte [vgl. SPANDL 1926 p. 37, Anm. 2].

Mit Ausnahme von einer einzigen, aus Nordamerika (Alaska) bekannten Art sind die Formen dieses Genus paläarktisch. Sie bewohnen fast ausnahmslos reines Süßwasser, selten auch salzhaltige Seen. Für die Fauna von Deutschland kommen drei Spezies in Betracht, die bezüglich ihres biologischen Verhaltens manchen interessanten Zug aufweisen. Gute Erkennungsmerkmale liefert die Partie oberhalb der Genitalöffnung an der Ventralseite des weiblichen Abdomens.

- 1 (4) Über die Genitalöffnung des Weibchens ein Deckel; Exopodit des rechten 5. Beines des Männchens nur wenig länger als das distale Glied des Basipoditen.
- 2 (3) Genitaldeckel des Weibchens mit zwei seitlichen Zähnen (Vorsprüngen); die Bewehrung des 2.—4. Thoraxbeines des Männchens weicht je nach der Seite (rechts oder links) voneinander ab.

Hetercope weismanni IMHOF 1890 (SCHMEIL 1896, p. 94 und 182, Taf. 7, Taf. 8, Fig. 1—6; G. O. SARS 1903. *H. borealis*, p. 107, Taf. 73; VAN DOUWE 1909, p. 16, Fig. 40—42) (Fig. 43).

Dieser Copepode gehört zu den größten und kräftigsten im Süßwasser vorkommenden Formen; er kann eine Länge von 3—5 mm erreichen. Es wurden sowohl farblose Exemplare als auch prachtvoll blaue oder olivenfarbige Individuen beobachtet; SCHMEIL [1896] nahm sogar blaues Augenpigment wahr. Das vorherrschend blaue Farbenkleid ist nur an begrenzten Stellen (z. B. am Abdomen und in der Umgebung der weiblichen Genitalöffnung) durch rötliche Pigmentierung ersetzt.

Diese Spezies lebt pelagisch in tieferen Seen des Alpenrandes, in nördlichen Fundorten allerdings auch in seichten Tümpeln. Nach den Mitteilungen von WOLF [1905] bildet sie in den erstgenannten Standorten lediglich Dauereier, die eine Winterruhe durchmachen und erst im nächsten Frühjahr zum Ausschlüpfen gelangen. In Mitteleuropa bewohnt sie ausschließlich kalttemperierte Wasserschichten, also größere Tiefen (bis 60 m) in den ausgedehnteren Wasserbecken des Alpenrandes. Da sie in Mittel- und Norddeutschland vollständig fehlt, zeigt ihr Verbreitungsbild eine ausgesprochene „Auslöschungszone“ im Sinne von HOLDHAUS [1912] und wird die Art daher als boreo-alpines Glazialrelikt angesprochen.

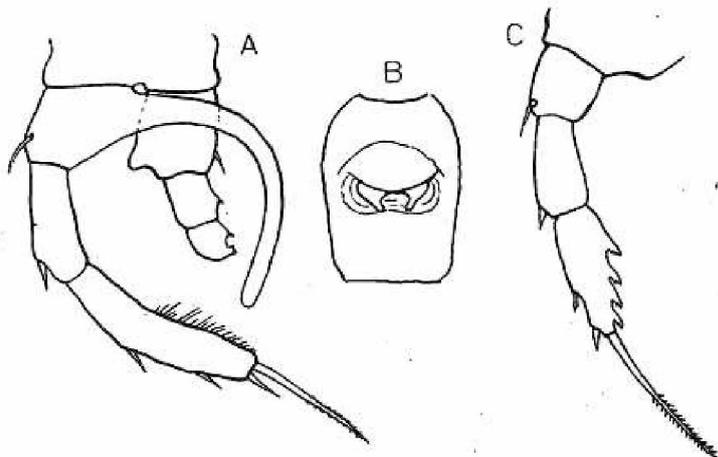


Fig. 43. *Hetercope weismanni*. A. 5. Beinpaar des ♂; B. Genitalsegment des ♀, von unten; C. 5. Bein des ♀. [Nach G. O. SARS.]

Bisher wurde *H. weismanni* nur im Bodensee, Chiemsee, Schliersee und Starnberger See nachgewiesen. (Die Meldung von *H. saliens* für den Chiemsee ist ein Irrtum! Vgl. PESTA 1923, p. 558.)

3 (2) Genitaldeckel des Weibchens mit glattem Rand (ohne Vorsprünge); die Bewehrung des 2.—4. Thoraxbeines des Männchens ist rechts und links gleich.

Heterocope saliens (LILLJEBORG) (*Diaptomus saliens* LILLJEBORG 1863; SCHMEIL 1896, p. 92, Taf. 8, Fig. 7—9; G. O. SARS 1903, p. 106, Taf. 71 und 72; VAN DOUWE 1909, p. 17, Fig. 43—45) (Fig. 44).

Männchen und Weibchen dieser Spezies besitzen eine Körperlänge von etwa 3 mm. Meistens sind die Tiere auffallend farbenprächtig, indem ihr Vorderkörper ultramarinblau, das Abdomen rot oder rotbraun gefärbt erscheint; ebenso sind die Antennen und Mundgliedmaßen rot, während zu den rotbraunen Schwimmfüßen die grünblau getönten Borstendersonsten wunderbar kontrastieren.

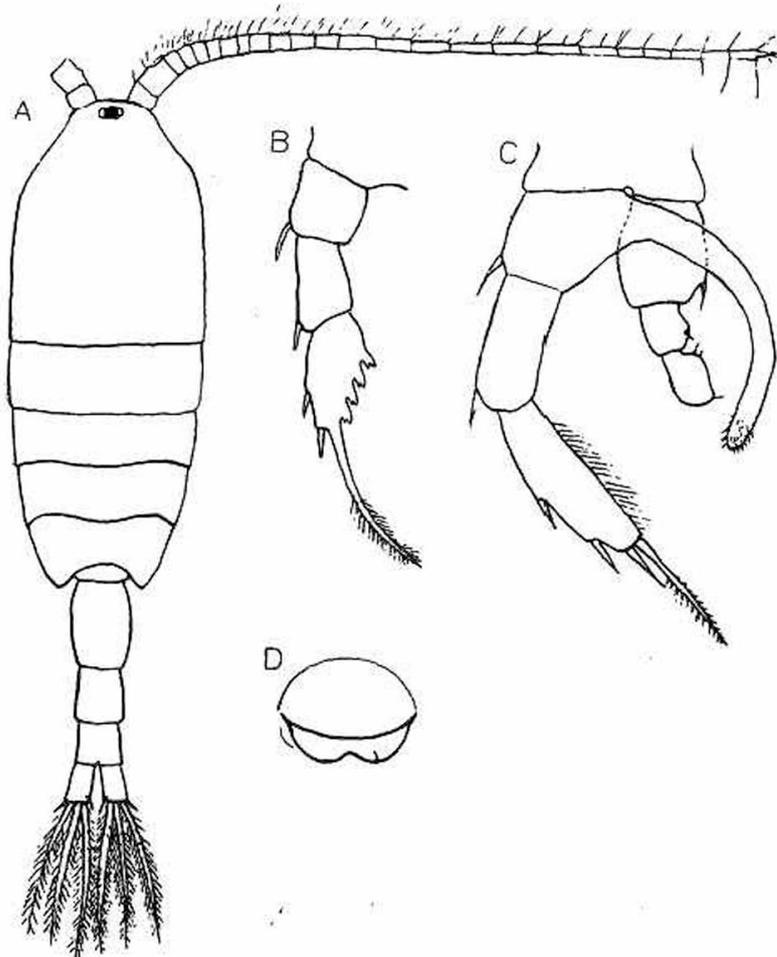


Fig. 44. *Heterocope saliens*. A. Weibchen, von oben; B. 5. Bein des ♀; C. 5. Beinpaar des ♂; D. Genitaldeckel des weiblichen Abdomens. [Nach G. O. SARS.]

Im Gegensatz zu *H. weismanni* besiedelt diese Spezies nicht nur größere Seen, sondern auch Kleingewässer aller Art, wo sie ebenso limnetisch wie litoral vorkommt. Vertikal steigt sie nicht nur in das Mittelgebirge, sondern wird ebenso häufig in der oberhalb der Waldgrenze gelegenen Hochgebirgsregion angetroffen. Ihre Anpassungsfähigkeit an höhere Temperaturen wie an Temperaturschwankungen ist zweifellos eine weit erheblichere als bei *H. weismanni*, weshalb sie keinesfalls als kaltstenothermes Tier bezeichnet

werden kann, wennauch ihr Vorkommen im Hochgebirge kein seltenes ist.

In Deutschland ist *H. saliens* aus folgenden Standorten bekannt: Spreckelser See in Hannover, zeitweise aus dem Huvenhoopssee in Hannover, Teiche in Trachenberg in Schlesien, in einem Wiesengraben in Brandenburg, im Titisee und Nonnenmattweiher im Schwarzwald, bei Creba in der Oberlausitz und bei Kamenz in Sachsen. (Im Chiemsee kommt *H. saliens* nicht vor, sondern *H. weismanni*!). Unsicher ist ihr Nachweis im Bodensee. Nicht selten ist sie im Mittel- und Hochgebirge der Ostalpen (vgl. PESTA 1923, 1924).

Übrige geographische Verbreitung: Skandinavien, Finnland, Rußland, Alpenbereich der Schweiz, Frankreichs und Italiens, Tschechoslowakei (sehr selten!), Ungarn, Holland.

- 4 (1) Über der Genitalöffnung des Weibchens kein Deckel, sondern fünf gespaltene Anhänge; Exopodit des rechten 5. Beines des Männchens mehr als doppelt so lang als das distale Glied des Basipoditen.

Heterocope appendiculata G. O. SARS 1863 (SCHMEIL 1896, p. 17, Taf. 9, Fig. 1—11; G. O. SARS 1903, p. 109, Taf. 74; VAN DOUWE 1909, p. 17, Fig. 46—48) (Fig. 45).

Beide Geschlechter dieser Spezies erreichen eine Länge von 2 bis 2,2 mm. Die Exemplare sind mehr oder weniger durchscheinend, oft ganz farblos, manchmal grünlich-blau getönt (insbesondere besitzen dieses Kolorit die Anhänge ober der Genitalöffnung des Weibchens); beim Männchen kommt auch Rotfärbung der 1. Antenne und des Abdomens vor.

Nicht nur nach ihrem Verhalten in nordeuropäischen Fundorten, wo die Spezies im Oberflächenwasser der Seen oder in stärker erwärmten Seichtgewässern lebt, sondern auch mit Rücksicht auf die in den Sommer verlegte Hauptfortpflanzungsperiode in den in Deutschland liegenden Standorten kann *H. appendiculata* als eine Warmwasserform gelten; man findet sie sowohl echt planktonisch als auch litoral vorkommend.

Die Form ist besonders in den norddeutschen Seen häufig (Mecklenburg, Brandenburg, Holstein, Pommern, Westpreußen usw.), wurde aber auch im Feldsee des Schwarzwaldes (1112 m über dem Meere und 32 m tief) nachgewiesen.

Übrige geographische Verbreitung: Skandinavien, Finnland, Rußland, Montenegro (fehlt im Bereich der Alpen).

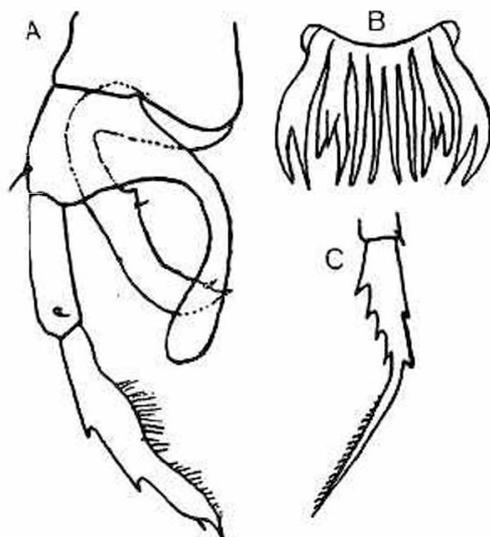


Fig. 45. *Heterocope appendiculata*. A. 5. Beinpaar des ♂; B. Bewehrung des Genitalsegmentes (Genitaldeckelanhänge); C. Endglied des 5. Beines des ♀.
[Nach G. O. SARS.]

9. Familie: **Metridiidae** G. O. SARS 1903.

Die hierher gehörigen Gattungen, *Metridia* und *Pleuromamma*, bewohnen ausschließlich Meeresgebiete und repräsentieren typische Planktonorganismen. Während das zweitgenannte Genus dadurch besonders auffällig ist, daß alle Arten an der Seite des 1. Thoraxsegmentes einen dunkel pigmentierten Knopf besitzen, der nach den Untersuchungen GIESBRECHTS wohl eine Drüse rätselhafter Funktion, mit Sicherheit aber kein Leuchtorgan vorstellt, wie lange vermutet wurde, fehlt der Gattung *Metridia* ein derartiges oder ähnliches Organ vollständig, wogegen die Leuchtfähigkeit dieser Arten einwandfrei feststeht. Die Lichtwirkung kommt offenbar durch den Kontakt eines auf einen Reiz stoßartig entleerten Sekretes mit dem umgebenden Wasser zustande; SARS [1903] gibt an, daß die dabei entstehende Lichtwirkung so intensiv in einem bläulichen Farbenton hervortrete, daß sie sogar bei Tag deutlich wahrgenommen werden kann. Die wichtigsten Familiencharaktere sind folgende: Schlanke Körperform; das 1. Thoraxsegment ist vom Kopfabschnitte scharf gesondert, die zwei letzten Thoraxsegmente sind miteinander verschmolzen. Auge sehr klein. Furkaläste breit und flach, oft mehrmals

so lang als breit, mit normaler Borstenzahl versehen. 1. Antenne des ♀ 24gliedrig, beim Männchen ist fast immer die linke 1. Antenne ein reich mit Ästhetasken besetztes, genikulierendes Greiforgan. Außen- und Innenäste des 1.—4. Thoraxbeines 3gliedrig, der Endopodit des 2. Paares mit modifiziertem ersten Glied. 5. Bein des Weibchens beiderseits einästig, nicht als Ruderfuß entwickelt, beim Männchen ein kräftiges gebautes Klammerorgan. Die Weibchen tragen keinen Eiersack.

In den deutschen Meeresabschnitten kommt nur die Gattung *Metridia*, und zwar bisher in einer einzigen Art, zur Beobachtung.

Gattung: *Metridia* BOECK 1863 (eine Art).

Im Gegensatz zu *Pleuromamma* besitzen die Arten eine langgestreckte, lineare Furka und entbehren des seitlichen Pigmentknopfes.

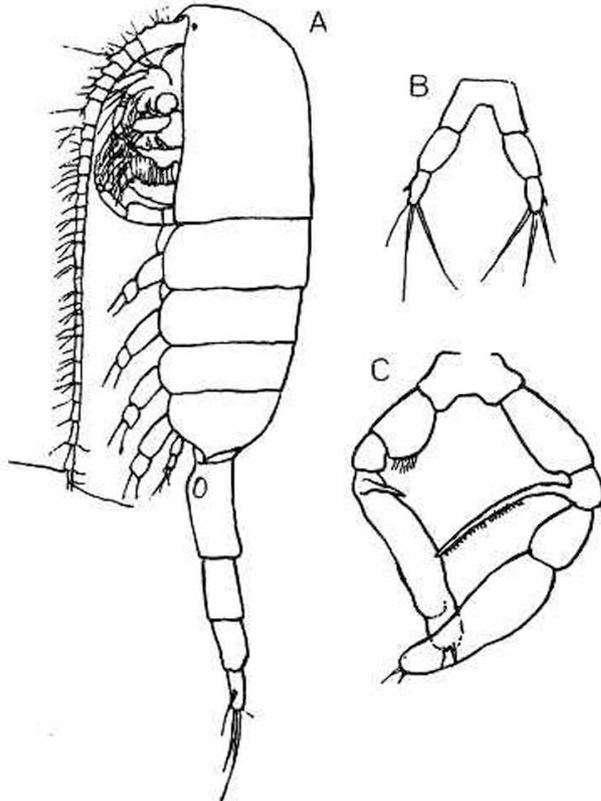


Fig. 46. *Metridia lucens*. A. Weibchen, seitlich; B. 5. Beinpaar des ♀; C. 5. Beinpaar des ♂. [Nach G. O. SARS.]

Metridia lucens BOECK 1864 (*M. hibernica* GIESBR. 1892, p. 340, Fig. 2, 12, 16, 22, 28, 36, 39, Taf. 33; G. O. SARS 1903, p. 113, Taf. 77; VAN BREE- MEN 1908, p. 108, Fig. 124; PESTA 1927, p. 36) (Fig. 46).

Das Weibchen wird 2,5 bis 2,9 mm, das Männchen 2—2,3 mm lang. Der Körper erscheint stark hyalin und fast stets ganz farblos. Diese Spezies unterscheidet sich von der aus dem Nordatlantik stammenden, aber gelegentlich noch an der Südküste von Norwegen vorkommenden *M. longa* vornehmlich durch folgende Merkmale: ♀: Die Seitenecken des letzten Thoraxsegmentes sind schwach zugespitzt (nicht abgerundet), Genitalsegment etwas kürzer als die beiden folgenden Abdominal-

segmente zusammen (nicht gleichlang), Furkaläste doppelt so lang als breit (nicht fast achtmal so lang wie breit), 5. Bein 3gliedrig (nicht 4gliedrig); ♂: Endglieder des rechten und linken 5. Beines fast gerade gestreckt (nicht bogenförmig eingekrümmt). Nach den Angaben von FARRAN [1903] verursacht *M. lucens* an gewissen Punkten und zu gewissen Jahreszeiten (Frühjahr) ein Meerleuchten; dies deutet darauf hin, daß die Spezies in großer Individuenzahl das Zooplankton zusammensetzt. Sie lebt sowohl epiplanktonisch als auch in großen Tiefen (bis 2000 m).

M. lucens bewohnt vornehmlich die nördliche Hälfte der Nordsee, gelangt aber zeitweise durch den Skagerrak und Kattegat bis in die deutsche Beltsee.

Geographische Verbreitung: Nordatlantik, Kanal, Mittelmeer, Golf von Suez (!), Pazifik.

10. Familie: **Candaciidae** GIESBRECHT 1892.

Bisher wurde von dieser Familie eine einzige marine Gattung bekannt, die in ihren Merkmalen von den bisherigen Calaniden stärker abweicht und gewisse Beziehungen zur Familie der Pontelliden zeigt; im besonderen ist es der Bau der Mundgliedmaßen (1. und 2. Maxillen), welcher recht charakteristisch ist. Die allgemeinen Kennzeichen der Gattung *Candacia* sind folgende: Der Kopf ist vom Thorax gesondert, die beiden letzten Thoraxsegmente sind miteinander vereinigt. Die vorderste Partie des Kopfes erscheint deutlich rechteckig. Statt der Rostralfäden finden sich zwei kleine Höcker. Das Abdomen des Weibchens besteht aus drei, jenes des Männchens aus fünf Segmenten, wobei häufig asymmetrische Bildungen vorkommen. Die basalen Glieder der 1. Antenne sind verdickt und durch einen zackigen Vorderrandaus-

gezeichnet; sie setzen sich aus 23 oder 24 Gliedern zusammen; die Greifantenne des Männchens ist

rechtsseitig. Die Kaulade der Mandibel hat nur zwei Zähne (Zinken). An der 1. Maxille fällt

der lange 2. Innenrandlobus besonders auf, an der 2. Maxille die distal sitzenden, sensen-

förmigen Hakenborsten. Der Maxilliped ist äußerst schwach und klein gebaut. Die ersten vier Thoraxbeine tragen 3gliedrige

Exopoditen und 2gliedrige Endopoditen. Das 5. Bein des Weibchens ist einästig, 3gliedrig, jenes des Männchens ebenfalls einästig, jedoch links 4gliedrig und rechts 3gliedrig und bildet ein undeutliches Klammerorgan. Das Genus *Candacia* wird in den Meeresgebieten Deutschlands nur durch eine Spezies vertreten.

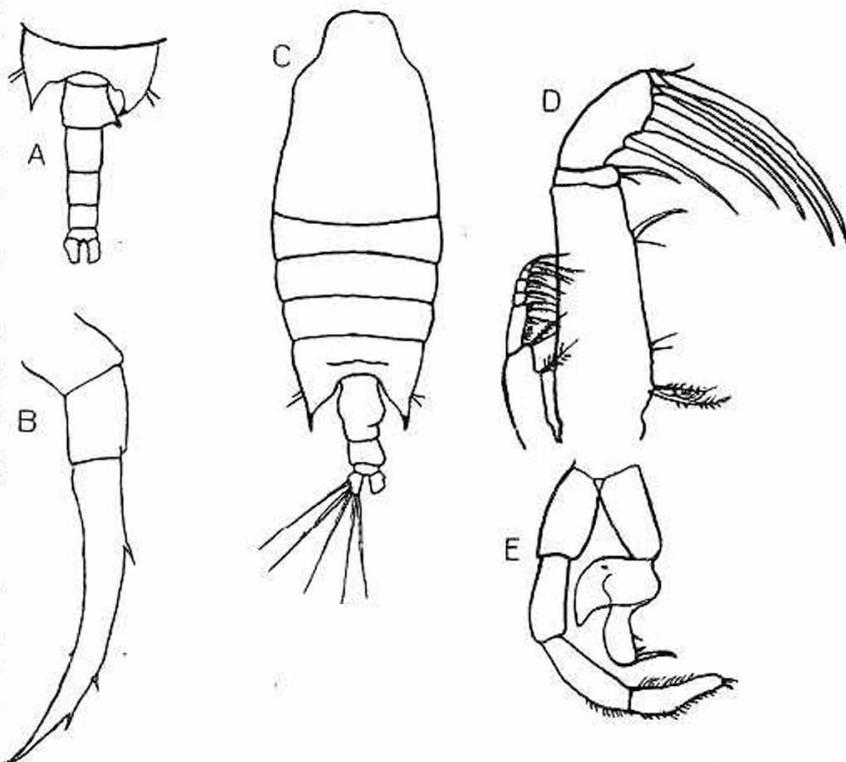


Fig. 47. *Candacia armata*. A. Letztes Thoraxsegment und Abdomen des ♂; B. 5. Bein des ♀; C. Weibchen, von oben; D. 2. Maxille und Maxilliped; E. 5. Beinpaar des ♂. [Nach GIESBRECHT und G. O. SARS.]

Gattung: **Candacia** DANA 1846 (eine Art).

Candacia armata BOECK 1872 (*Candace pectinata* BRADY 1878; *C. p.* GIESBRECHT 1892, p. 424. Taf. 4, Fig. 3, Taf. 21, Fig. 2, 12, Taf. 22, Fig. 9, 17, 18, 31, 43—46, Taf. 39, Fig. 1, 21, 22, 24, 25; G. O. SARS 1903, p. 135, Taf. 91; VAN BREEMEN 1908, p. 146; PESTA 1927, p. 34, Fig. 18 D) (Fig. 47).

Die Weibchen besitzen eine Länge von 2—2,7 mm, die Männchen sind ungefähr gleich groß. Die Färbung des Körpers, der schwach durchscheinend ist, beschränkt sich im allgemeinen auf eine gleichmäßige, gelbliche Tönung; nur an der Oberseite des Vorderkörpers kann eine Doppelreihe von blauen Pigmentflecken beobachtet werden. Jedoch treten ähnlich wie bei anderen Spezies der Gattung stark chitinisierte Partien einzelner Anhänge durch dunkelbraune Verfärbung auffallend hervor; so z. B. die gekämmten Enddorne und die Randborsten an den Endgliedern der Exopoditen der Thoraxbeine, die Seitenecken des letzten Cephalothoraxsegmentes und der Rand des Genitaldeckels beim Weibchen, und sehr stark die beiden, das Kniegelenk bildenden Glieder der männlichen Greifantenne.

Die Spezies ist von robustem Habitus. Die Seitenecken des letzten Thoraxsegmentes des Weibchens sind gerade nach hinten gerichtet und überragen die Hälfte des Genitalsegmentes; das letztere ist durch einen rechtsseitigen Buckel etwas asymmetrisch, das folgende Abdominalsegment trägt eine sackartige Erweiterung, die unter die rechte Seite des Analsegmentes vorspringt; das Analsegment selbst ist schwach nach links gebogen, wodurch auch der linke Furkalast gegen den rechten kürzer entwickelt erscheint. Das stark in die Tiefe gerückte Auge ist sehr klein. Die 1. Antenne besteht aus 23 Gliedern. Die 2. Maxille besitzt kräftige Glieder und weist distal die für alle *Candacia*-Arten sehr charakteristischen großen, gebogenen Sensenborsten auf. Der Enddorn am letzten Glied des Exopoditen des 2.—4. Beines ist im Vergleich zu anderen Spezies hier sehr verkürzt und erreicht die halbe Länge des Gliedes nicht. Der Bau des 5. Beines beim Weibchen und Männchen mag aus der Abbildung entnommen werden. Die übrigen für das Männchen charakteristischen Merkmale sind: das Genitalsegment zeigt durch einen zugespitzten kegelförmigen Auswuchs an der rechten Seite starke Asymmetrie. Das Glied der Greifantenne vor dem Kniegelenk besitzt eine grob gesägte Lamelle.

Die Spezies gehört zu den das Oberflächenwasser bewohnenden Planktoncalaniden, meidet auch nicht die Küstennähe.

Ihr Vorkommen in den deutschen Gebieten der Nordsee (auch Helgoland) und in der Beltsee ist kein seltenes; der Ostsee fehlt sie jedoch.

Geographische Verbreitung: Atlantik (vom Norden bis zum Golf von Guinea), Mittelmeer, Indik und Pazifik.

11. Familie: **Pontellidae** G. O. Sars 1903 (= *Pontellinae* GIESBR. 1892).

Die derb gebauten und oft auffällig gefärbten Formen dieser Familie leben zum größten Teile im Meere, nur wenige finden sich in den Brackwassergebieten der Mündungen großer Flüsse. Einige eigenartige morphologische Charaktere lassen die Genera unter anderen Copepodengattungen meist leicht herausfinden. So tragen die Seitenränder des Kopfabschnittes häufig eine nach hinten gerichtete, angelhakenartige Auskerbung und der Stirnrand ein äußerst kräftiges, zweizinkiges Rostrum; das letzte Thoraxsegment geht seitlich gewöhnlich in zugespitzte Flügel aus. Am auffälligsten sind die Augen entwickelt; sie bestehen aus zwei dorsalen, häufig mit 1—2 Kutikularlinsen versehenen Sinnesorganen

und einem großen, unter einem ventral gelegenen Höcker stark vortretendem Ventralauge. Die Anzahl der Glieder der 1. Antenne schwankt beim Weibchen zwischen 16 und 24. Die männliche Greifantenne befindet sich rechtsseitig und ist durch eine besonders verdickte Mittelpartie ausgezeichnet. Von den Mundgliedmaßen zeigt die 2. Maxille die kräftigste Ausbildung und trägt distal lange, nach vorne gerichtete, gebogene Reusenborsten. Die Endopoditen des 1.—4. Thoraxbeines sind kürzer als die Exopoditen und gewöhnlich nur 2gliedrig. 5. Bein beim Weibchen zwar wenig kompliziert gebaut, aber in der Regel 2ästig; beim Männchen bildet es an der rechten Seite eine mehr oder weniger deutliche Zange. Das Weibchen trägt keinen Eiersack.

Meist sind die hierher gehörigen Formen ausgezeichnete Schwimmer, die bedeutender Eigenbewegungen fähig sind; die Mehrzahl bewohnt die warmtemperierten Ozeane. In den deutschen Meeresgebieten ist daher die Familie nur durch zwei Genera mit je einer Art vertreten. Diese zwei Gattungen können durch folgende Merkmale voneinander gehalten werden.

- 1 (2) Am Kopfe zwei Paar dorsale Augenlinsen; letztes Thoraxsegment vom vorletzten getrennt. **Anomalocera.**
2 (1) Am Kopfe ein Paar dorsale Augenlinsen; letztes Thoraxsegment mit dem vorletzten verschmolzen. **Labidocera.**

1. Gattung: **Anomalocera** TEMPLETON 1837 (eine Art).

Da von diesem Genus überhaupt bloß eine Spezies bekannt ist, kann die Gattungsdiagnose entfallen.

Anomalocera patersoni TEMPLETON 1837 (*Irenaeus p.* CLAUS 1863, p. 206, Taf. 37; *A. p.* GIESBR. 1892, p. 479, Taf. 3, Fig. 9; Taf. 25, Fig. 2, 3, 15, 16, 19, 37, 38; Taf. 40, Fig. 43—48, 54; G. O. SARS 1903, p. 139, Taf. 92, 93, 94; VAN BREEMEN 1908, p. 153, Fig. 170; PESTA 1927, p. 33, Fig. 3 G.) (Fig. 48).

Die Tiere gehören mit zu den größten und kräftigsten Calanoida; das Weibchen erreicht eine Körperlänge von 3,2—4,1 mm, das Männchen eine solche von 3—4 mm. Sie besitzen eine für marine Copepoden besonders prächtige Färbung; der Gesamteindruck des Kolorites ist ein intensives blaugrün; das Ventralauge besitzt eine rein indigoblaue Farbe; am Rücken des Körpers befinden sich einige dunklere Pigmentflecken und Streifen mit silbrigem Glanz, in der Mitte des 1. und 2. Thoraxsegmentes sitzt regelmäßig ein dunkler, sternförmiger Pigmentfleck. Weibchen und Männchen zeigen im Habitus größere Verschiedenheiten; ♀: Das Ventralauge ist flach gewölbt. Das beiderseits zugespitzte letzte Thoraxsegment besitzt symmetrische Gestalt. Die 1. Antenne besteht aus 20 Gliedern und erreicht, zurückgeschlagen, den Hinterrand des 3. Thoraxsegmentes. Die Asymmetrie des Abdomens, welches als Ganzes nach rechts gedreht erscheint, besteht in einem an der rechten Hinter-ecke des Genitalsegmentes ansitzenden, großen stachelförmigen Fortsatz und in einer größeren Entwicklung des rechten Furkalastes. Der Exopodit des 5. Beines ist 2gliedrig, davon das proximale Glied bedeutend linear gestreckt, der Endopodit wird durch einen sehr verkürzten 1gliedrigen und an der Spitze in zwei Zinken gegabelten Anhang repräsentiert. ♂: Das Ventralauge tritt, keulenförmig angeschwollen, stark hervor. Das letzte Thoraxsegment zeigt durch eine hakenartige, nach unten gebogene Ver-

längerung des rechten Seitenteiles deutliche Asymmetrie. Die Gliederzahl der im Mittelteile birnförmig verbreiterten Greifantenne erscheint durch Gliederverschmelzungen auf 15 reduziert, der Endteil (nach dem Kniegelenk) ist nur 2gliedrig. Das Genitalsegment trägt rechtsseitig einen Auswuchs, und die zwei folgenden Abdominalsegmente sind von schwach asymmetrischem Bau, hingegen sind die Furkaläste, welche länger sind als jene des Weibchens, annähernd gleich groß. 5. Bein beiderseits ohne Endopoditen; die zwei letzten Glieder des rechten Exopoditen bilden eine Greifhand (ähnlich den Gnathopoden eines Gammariden).

Anomalocera patersoni ist ein typischer und nicht seltener Planktonvertreter, der vornehmlich die Oberflächzone der Hochsee bewohnt,

gelegentlich jedoch auch in Küstennähe

kommt und in Meeresbuchten eindringt. Oft tritt die Form in großer Individuenzahl auf, bildet also Elemente von Zookorrenten und gewinnt dadurch als Anlockungsnahrung für Fische (Heringe z. B.) eine Bedeutung; ihr Massenerscheinen kündigt den Fischern guten Heringsfang an; durch ihre auffallende Färbung haben die Schwärme dieser Art den Namen „Blasaate“ (= blue bait = Blauköder) erhalten. Ein für Copepoden einzigartiges Verhalten

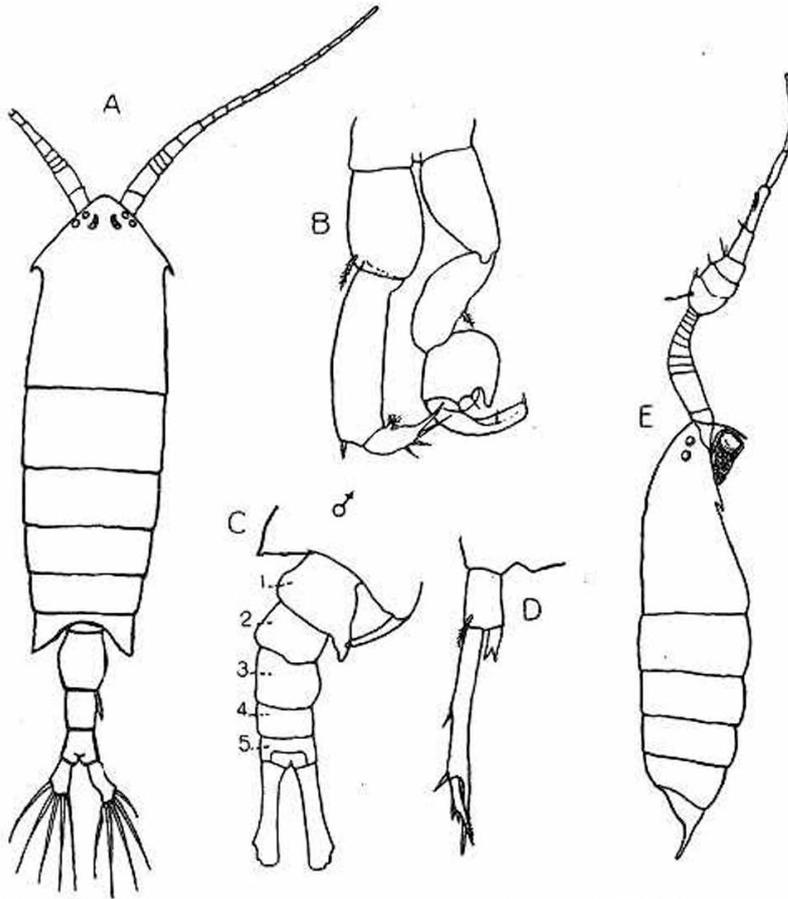


Fig. 48. *Anomalocera patersoni*. A. Weibchen, von oben; B. 5. Beinpaar des ♂; C. letztes Thoraxsegment und Abdomen des ♂; D. 5. Bein des ♀; E. Kopf, Thorax und Greifantenne des ♂, seitlich. [Nach GIESBRECHT und G. O. SARS.]

zeigt *Anomalocera* durch ihr öfter beobachtetes Emporschnellen über die Wasseroberfläche; da dies von zahlreichen Exemplaren gemeinsam geschieht, so ergibt sich für den Beobachter der Eindruck, als ob feine Regentropfen auf die Wasseroberfläche niederfielen. Nach den Mitteilungen von SARS (1903) gelingt es nur schwer, die äußerst beweglichen Tiere im Wassertropfen auf den Objektträger lebend unter das Mikroskop zu bringen, da sie sich mit energischen Rucken fortzuschwimmen suchen. Auch ein Aufsaugen aus dem Fangglase mittels einer Pipette soll vergebliche Mühe sein.

Die Art kommt in deutschen Gebieten der Nordsee ziemlich häufig vor (auch bei Helgoland); in der Ostsee fehlt sie.

Geographische Verbreitung: Atlantik, Mittelmeer mit Adria, Schwarzes Meer, Indik, Pazifik.

2. Gattung: **Labidocera** LUBBOCK 1853 (eine Art).

Das im Gegensatz zu *Anomalocera* sehr artenreiche Genus umfaßt Formen, die hauptsächlich in den wärmeren Ozeanen verbreitet sind. Im Habitus sind sie sämtlich schlanker als die ziemlich plumpe *Anomalocera*. Der Kopfabschnitt entbehrt bei manchen Vertretern der Seitenhaken. Es ist nur ein einziges Paar dorsaler Kutikularlinsen vorhanden, die im männlichen Geschlechte größer entwickelt sind als beim Weibchen. Die beiden letzten Thoraxsegmente sind miteinander verschmolzen, das letzte ist seitlich zipfelig und manchmal asymmetrisch. Die Zahl der Abdominalsegmente kann sich beim ♀ sogar bis auf zwei (von drei) reduzieren; Genitalsegment und Furka sind meistens asymmetrisch, beim Männchen aber stets symmetrisch. Die weibliche 1. Antenne zählt 23 Glieder, der Endabschnitt der männlichen Greifantenne ist 4gliedrig. Die 2. Maxille trägt auffallend lange Reusenborsten. Die Endopoditen des 1.—4. Thoraxbeines sind nur 2gliedrig. Das 5. Bein des ♀ besitzt einen 1gliedrigen Exopoditen und einen 1gliedrigen Endopoditen, der letzte wird manchmal sehr rudimentär. Das 5. Bein des ♂ ist jederseits 4gliedrig, rechts ohne und links manchmal mit einem reduzierten Endopoditen versehen; die Endglieder des rechten Exopoditen formen eine kräftig gebaute Zange, die aus einem Handglied und beweglichen Endhaken besteht. Für die deutschen Meeresgebiete kommt von dieser Gattung nur die folgende Spezies in Betracht.

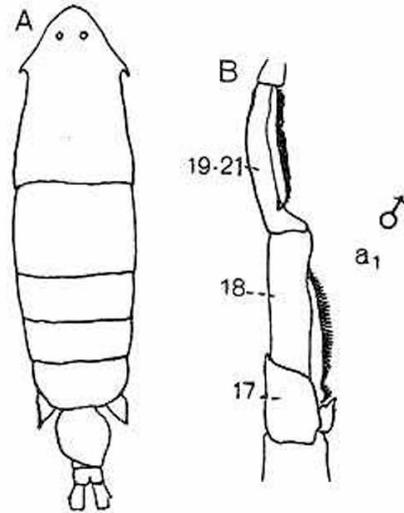


Fig. 49. *Labidocera wollastoni*. A. Weibchen, von oben; B. 17.—19. Glied der Greifantenne des ♂. [Nach GIESBRECHT.]

Labidocera wollastoni (LUBBOCK) 1857 (*Pontella w.* LUBBOCK 1857; *Pontella helgolandica* CLAUS 1863, p. 208, Taf. 36, 37; *L. w.* GIESBRECHT 1892, p. 445, Taf. 4, Fig. 14, Taf. 23, Fig. 5, 6, 9, 17, 18, 20, 25, 37, Taf. 41, Fig. 1, 12—14, 21, 22, 27; G. O. SARS 1903, p. 142, Taf. 95 und 96; VAN BREEMEN 1908, p. 149, Fig. 167; PESTA 1927, p. 35, Fig. 18 A) (Fig. 49).

Die Körperlänge der Weibchen dieser Art beträgt 2,2—2,4 mm, jene der Männchen 2,2—2,3 mm. Die Tiere sind etwas durchscheinend und im allgemeinen von gelb-grünlichem Körperkolorit; der Rücken des Vorderkörpers trägt beim Weibchen drei dunkelgelbe Querflecke. Von anderen Arten unterscheidet sich diese Form durch folgende Merkmalskombinationen: Seitenhaken am Kopfe vorhanden, letztes Thoraxsegment symmetrisch, seitlich zugespitzt zipfelig. Weibliches Abdomen 3gliedrig, das Genitalsegment mit einem Wulst auf der Dorsalseite. An der männlichen Greifantenne sitzt am 2. Gliede hinter dem Kniegelenk ein langer Endfortsatz. Exopodit und Endopodit des 5. Beines des Weibchens klauenförmig, an Länge voneinander wenig abweichend. Endopodit des linken männlichen 5. Beines langgestreckt; proximaler Fortsatz des Handgledes des rechten 5. Beines des Männchens lang und spitzig, an

der Randmitte des Handgliedes ein zipfelartiger Anhang. Die Form lebt wie *Anomalocera* pelagisch, vornehmlich an der Oberfläche oder nahe derselben. Im deutschen Meeresgebiet wird sie in der Nordsee (Helgoland) und in der Beltsee angetroffen; der Ostsee fehlt sie.

Geographische Verbreitung: Atlantik, Mittelmeer und Adria.

12. Familie: **Parapontellidae** G. O. Sars 1903 (*Parapontellinae* GIESBRECHT 1892 sensu restricto).

Die ursprünglich mit den Pontellidae vereinigte Familie, welche derzeit die zwei Genera *Parapontella* und *Bathypontia* umfaßt, unterscheidet sich von dieser vornehmlich dadurch, daß die Stirne niemals ein zweizinkiges, starres Rostrum, sondern nur zwei schlaaffe Fäden oder ein einfaches, an der Spitze manchmal gespaltenes Rostrum besitzt, daß die dorsalen Augenlinsen fehlen, daß die zweiten Antennen zwei gleich gut entwickelte Äste aufweisen, daß das 2. Glied des Basipoditen der Mandibel stabförmig gestreckt und auch die 1. Maxille abweichend

gebaut ist und daß endlich das rechte 5. Bein des Männchens zu keiner Greifhand umgeformt erscheint.

Es handelt sich um marine Tiefenbewohner oder auch um extrem litoral lebende Tiere, von welchen nur ein Vertreter der letzteren aus der deutschen Meeresfauna bekannt ist.

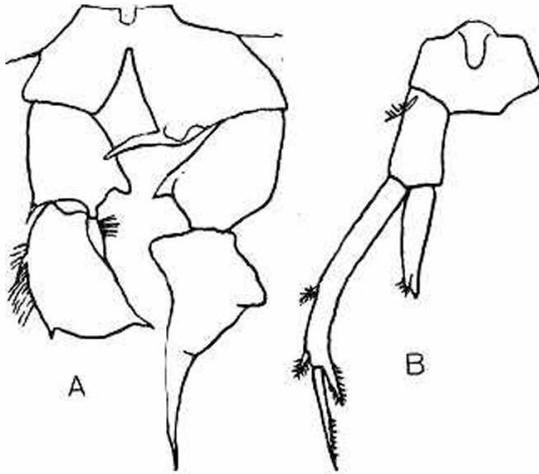


Fig. 50. *Parapontella brevicornis*.
A. 5. Beinpaar des ♂; B. 5. Bein des ♀.
[Nach G. O. Sars.]

Gattung: **Parapontella** BRADY
1878 (eine Art).

Die Kopffregion dieser Gattung trägt keine Seitenrandhaken. Das Rostrum besteht aus zwei dünnen Fäden. Die Seitenecken des letzten Thoraxsegmentes sind beim Weibchen abgerundet, beim Männchen rechtsseitig asymmetrisch verlängert. Das 3gliedrige Abdomen des ♀ zeigt keine, das 5gliedrige des ♂ an mehreren Segmenten asymmetrische Bildungen. Die 1. Antenne besteht beim Weibchen aus 19 (20 nach Sars) Segmenten. Endabschnitt der Greifantenne 2gliedrig. Exopodit der 2. Antenne auffallend klein und proximal von der Mitte der Basipoditen inseriert. Der Exopodit und Endopodit der 1. Maxille artikulieren nicht mit dem Basipoditen. Nur der Endopodit des 1. Thoraxbeines ist 3gliedrig, jener des 2.—4. Beines bloß 2gliedrig. Das 5. Bein des ♀ trägt auf einem 2gliedrigen Basipoditen je einen 1gliedrigen Exo- und Endopoditen. Das 2. Bein des ♂ ist jederseits 3gliedrig, rechts findet sich ein Rudiment eines Endopoditen; Zangenbildung fehlt.

Parapontella brevicornis (Lubbock) (*Pontellina br.* Lubbock 1857; *P. b.* Giesbr. 1892, p. 501, Taf. 31, Fig. 17—19, 27—30, 33—35, Taf. 38, Fig. 41, 43, 45, 46; G. O. Sars 1903, p. 145, Taf. 97, 98; Van Bremen 1908, p. 154, Fig. 171) (Fig. 50).

Die Körperlänge des Weibchens beträgt 1,3—1,6 mm, jene des Männchens 1,25—1,55 mm. Die Weibchen sind insofern auffallend ge-

zeichnet, als ihre gelbliche oder rötlichbraune Körperfärbung durch dunkelrote, unterbrochene Querbänder auf der Dorsalfläche der Hinterränder der einzelnen Thoraxsegmente geziert sein kann; die Männchen haben dagegen stets ein gleichmäßig gelbliches Kolorit. Da von der Gattung bisher nur diese einzige Spezies bekannt wurde, kann die vorstehende Diagnose für die morphologischen Kennzeichen dienen.

Parapontella brevicornis ist der einzige marine Calanide, welcher nicht nur vorwiegend neritisch lebt, sondern sich besonders gerne zwischen den Pflanzenbeständen (Algen) der Seichtwasserzonen aufhält; die Form kann daher als typisches Element der Litoralfauna zugezählt werden.

Während sie der Ostsee fehlt, wird sie im Bereiche der deutschen Nordseeküsten (Helgoland, Cuxhaven) häufig angetroffen.

Geographische Verbreitung: Atlantik und Mittelmeer.

13. Familie: **Acartiidae** G. O. Sars 1903.

In die formenreiche Familie, die neben der typischen *Acartia* noch einige wenige mehr verwandte Genera (z. B. *Paracartia* TH. SCOTT, *Acartiella* S. SEWELL) umfaßte, haben erst die Untersuchungen STEUERS [1923] Ordnung gebracht. Demnach sind alle bisher bekannten Formen (32) in das Hauptgenus *Acartia* unterzubringen, welches dann weiter in mehrere Subgenera gegliedert werden kann. Bezüglich ihres Auftretens teilen sich dieselben in echte Hochseebewohner, in Litoraltiere und endlich auch in Vertreter aus Brackwassergebieten. Die allgemein gültigen diagnostischen Merkmale der Gattung im Sinne STEUERS sind im folgenden angeführt.

Gattung: *Acartia* s. l. STEUER 1923 (= *Acartia* DANA 1846 + *Paracartia* TH. SCOTT 1894 + *Acartiella* S. SEWELL 1914) (vier Arten).

Kopf ohne Seitenhaken. Auge ohne Kutikularlinsen und nicht vorgewölbt. Rostrum fehlend oder als feine Fäden entwickelt. Die zwei letzten Thoraxsegmente miteinander verschmolzen; letztes Thoraxsegment seitlich gerundet oder zugespitzt, symmetrisch oder asymmetrisch. Abdomen des ♀ 3gliedrig, des ♂ 4—5gliedrig. Vorderantenne des Weibchens gleichmäßig dick, mit langen, auf knotigen Vorsprüngen sitzenden Borsten. Männliche Greifantenne rechtsseitig. Exopodit der 2. Antenne kurz, ihr Endopodit meistens gestreckt, sehr selten kurz. Mandibel mit schwacher Kaulade; Exopodit derselben in der Mitte des 2. Gliedes artikulierend. Exo- und Endopodit der 1. Maxille rudimentär. 2. Maxille mit langen Reusenborsten. 1.—4. Thoraxbein mit 3gliedrigen Exopoditen und 2gliedrigen Endopoditen. 5. Bein des ♀ 1ästig, sehr selten mit einem Endopoditenrudiment; Endglied klauen- oder pfriemförmig. 5. Bein des ♂ 1ästig, gewöhnlich rechts 4-, links 3gliedrig, selten jederseits 3gliedrig. Das Weibchen bildet keinen Eiersack.

Für die deutschen Meeres- und Brackwassergebiete kommen vier Arten in Betracht; davon gehören drei der Untergattung *Acartiura* STEUER und eine der Untergattung *Acanthacartia* STEUER an.

- 1 (2) Rostrum vorhanden; vorletztes Glied des rechten 5. Beines des Männchens mit konvexer Außenrandmitte, das 2. Glied mit gekerbter Innenrandmitte.

Acartia (Acanthacartia) bifilosa (GIESBRECHT) (*Dias bifilosus* GIESBR. 1881; *A. b.* GIESBR. 1892, p. 507, Taf. 43, Fig. 15, 23; VAN BREEMEN 1908, p. 158, Fig. 175; STEUER 1923, p. 110, Fig. 99 bis 101; PESTA 1927, p. 33, Fig. 10 und 19G) (Fig. 51).

Weibliche Exemplare dieser Art messen 1,02—1,1 mm, männliche 1—1,1 mm an Körperlänge. Da Angaben über eine spezielle Färbung fehlen, dürfte die Spezies mehr oder weniger durchscheinend und ungefärbt sein. Die Erkennungsmerkmale der Art sind folgende: Seitlicher Hinterrand des letzten Thoraxsegmentes mit Härchen besetzt; auf dem Rücken des Genitalsegmentes und folgenden Abdominal-

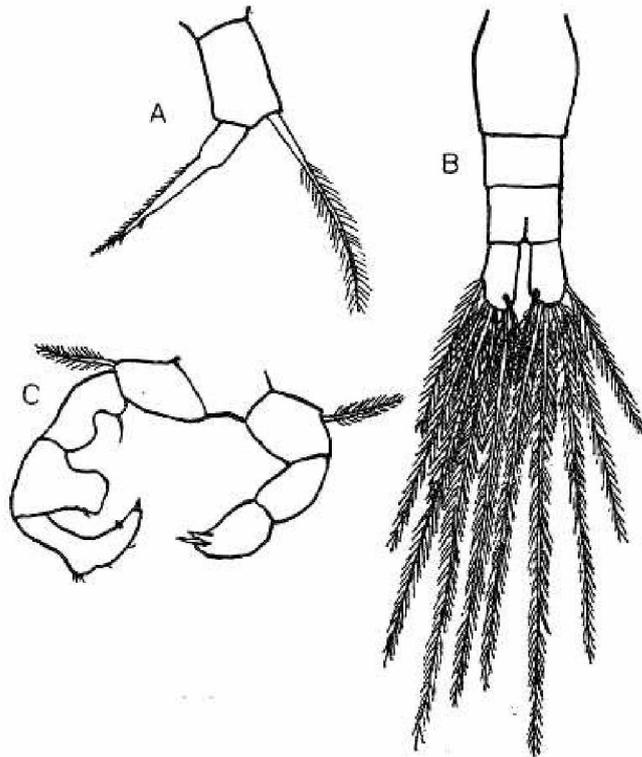


Fig. 51. *Acartia bifilosa*. A. 5. Bein des ♀; B. Abdomen des ♀; C. 5. Beinpaar des ♂.
[Nach G. O. SARS.]

segmentes des ♀ sehr feine Spitzen. 2. Glied des Basipoditen des 5. Beines des ♀ länger als breit, Endklaue ziemlich gerade, an der Basis etwas verdickt, an der Spitze beiderseits gezähnt. 1. Antenne des ♀ unbedornt. 1. Glied des Außenastes des männlichen 5. Beines rechts mit zwei Innenrandlappen, davon der proximale bedornt; Endglied des linken 5. Beines des ♂ mit eigentümlich geformten fingerförmigen Fortsatz und terminalem Stachel¹⁾.

Gleich anderen Zugehörigen zum Subgenus *Acanthacartia* ist auch diese Spezies eine typisch neristische Form, welche für alle polyhalinen Brackwassergebiete, deren Cl-Gehalt über 10 g pro Liter hinausgeht, charakteristisch

ist; nur gelegentlich gelangt sie durch Strömungen in die Hochsee.

In den deutschen Meeresgebieten wird sie daher vornehmlich an Punkten der Mündungen größerer Flüsse in die Nordsee (Jadebusen, Cuxhaven, Helgoland), in der Beltsee (Kieler Bucht, Schwentinemündung), ganz besonders häufig aber im ganzen Bereiche der Ostsee angetroffen.

Übrige geographische Verbreitung: Kanal, Skagerrak, Kattegat, englische und skandinavische Küstengebiete, nördlich bis zu den Shetlands-Inseln.

- 2 (1) Rostrum fehlend, Furkalborsten nicht geschwollen. 3.
3 a) Endklaue des weiblichen 5. Beines kürzer als die Fiederborste, am Hinterrand des letzten Thoraxsegmentes des ♂ jederseits 3—5 kurze, dreieckige Zähnechen.

Acartia (Acartiura) clausi GIESBRECHT 1889 (GIESBR. 1892, p. 507, Taf. 30, Fig. 2, 4, 13—15, 17, 28, 36, 37, Taf. 42, Fig. 32,

1) Anmerkung: Die von POPPE 1885 aus dem Jadebusen beschriebene Varietät *intermedia* (unter dem Namen *Dias intermedius*) ist nach den Beobachtungen von VAN BREEMEN (1908) nicht haltbar.

Taf. 43, Fig. 3, 5, 14; G. O. SARS, 1903, p. 150, Taf. 101; VAN BREE-
MEN 1908, p. 156, Fig. 172; STEUER 1923, p. 93, Fig. 1—8; PESTA
1927, p. 33, Fig. 18B) (Fig. 52).

Die Körperlänge der Weibchen beträgt 0,977—1,307 mm, jene
der Männchen 0,99—1,209 mm. Die Tiere sind stark durchsichtig und
farblos; manchmal liegen in der Mundgegend blaue Pigmentkörner.

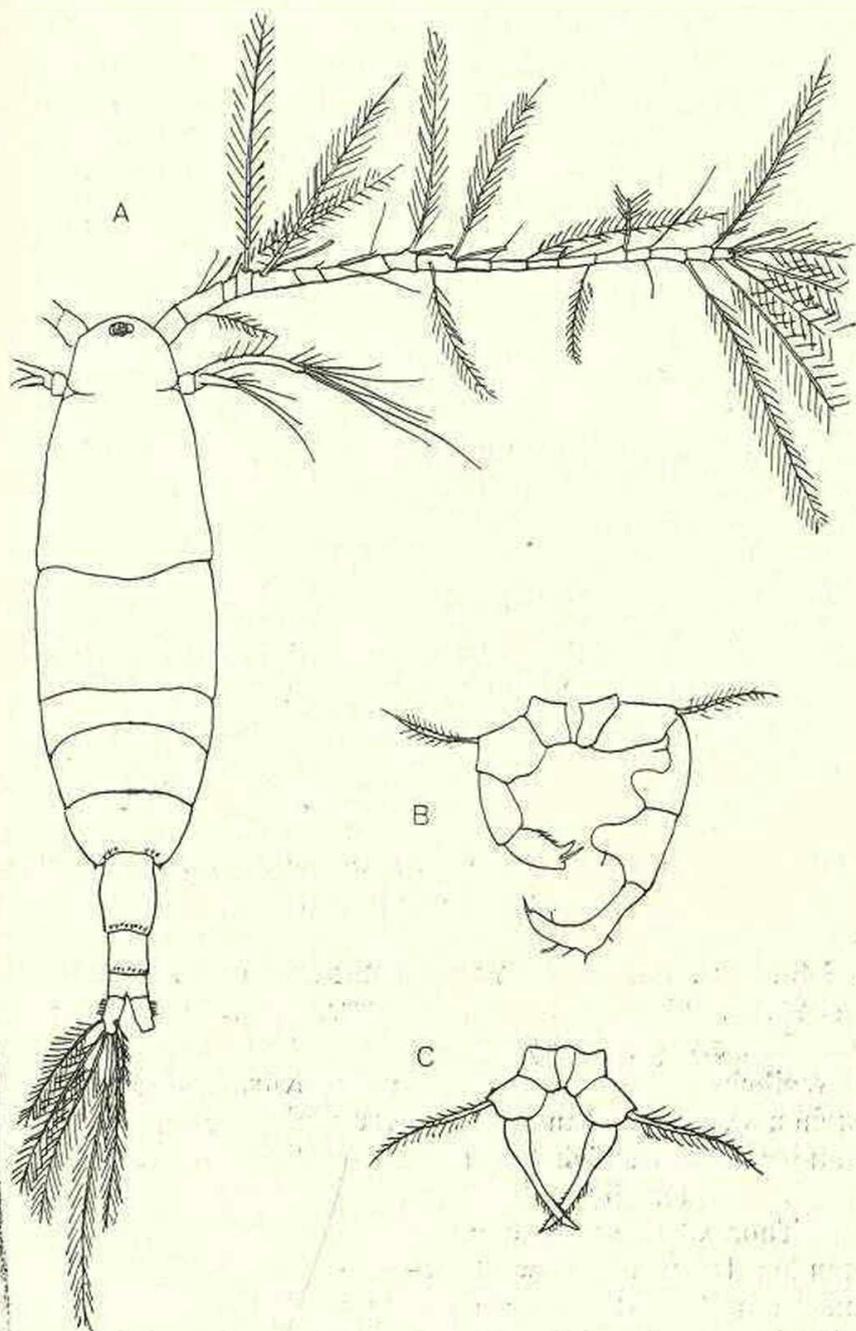


Fig. 52. *Acartia clausi*. A. Weibchen, von oben; B. 5. Beinpaar des ♂; C.
5. Beinpaar des ♀. [Nach GIESBRECHT.]

Darminhalt meistens grün gefärbt. Als weitere Erkennungszeichen sind
zu nennen: Abdomen des ♀ am dorsalen Hinterrand der ersten zwei
Segmente, jenes des ♂ am Hinterrand des 2., 3. und 4. Segmentes mit
Spitzen besetzt; des 1., 2. und 5. Abdominalsegment des ♂ seitlich
behaart, ebenso die Furca. Mittelglied des weiblichen 5. Beines qua-
dratisch, Endklaue kräftig, an ihrer Spitze beiderseits fein gezähnt.
Der Bau des männlichen 5. Beines ist aus der Abbildung zu entnehmen.

Die Bewehrung mit Haaren und Spitzen ist bei dieser Form stark variabel; zur sicheren Bestimmung führt stets die Untersuchung des 5. Beines in beiden Geschlechtern.

A. clausi kann als epiplanktonische Hochseeform bezeichnet werden, meidet jedoch auch die Küstennähe nicht. Sie ist ein häufiges Element in der Zusammensetzung des Zooplanktons. Nach den Messungen von STEUER (1923) variiert sie je nach ihrem Vorkommen in verschiedenen Meeresströmungen bezüglich der Größe; aus der Nordatlantischen Trift stammende Tiere müssen gegenüber den Zwergen aus dem Kanarenstrom als Riesen betrachtet werden. Die Art wird in der deutschen Nordsee (Wattenmeer, Cuxhaven, Helgoland) sehr häufig angetroffen, bewohnt auch noch die Beltsee (Schwentinemündung), fehlt jedoch in der Ostsee vollständig.

Geographische Verbreitung: Atlantik, Mittelmeer mit Adria, Schwarzes Meer.

3 b) Endklaue des 5. Beines des ♀ mindestens gleich lang als die Fiederborste, am Hinterrand des letzten Thoraxsegmentes des ♂ jederseits ein kleiner Dorn.

***Acartia (Acartiura) longiremis* (LILLJEBORG) (*Dias. l.* LILLJ. 1853; *A. l.* GIESBR. 1892, p. 507, Taf. 43, Fig. 17, 25; G. O. SARS**

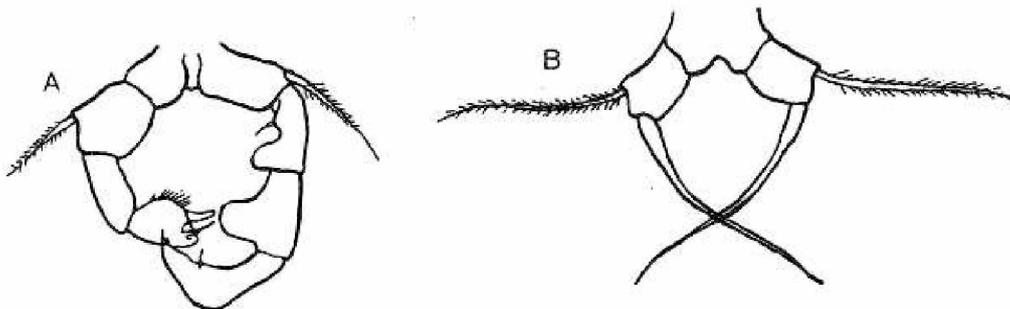


Fig. 53. *Acartia longiremis*. A. 5. Beinpaar des ♂; B. 5. Beinpaar des ♀. [Nach G. O. SARS.]

1903, p. 149, Taf. 99, 100; VAN BREEMEN 1908, p. 157, Fig. 173; STEUER 1923, p. 96, Fig. 14—18; PESTA 1927, p. 33, irrtümlich sub. *longicornis* LILLJ.) (Fig. 53).

Die Weibchen dieser Art besitzen eine Körperlänge 0,98—1,25 mm, die Männchen 0,9—1,053 mm. Die Exemplare sind sehr hyalin und durchscheinend, farblos, höchstens mit zarter Blautönung. Als Erkennungsmerkmale sind außer den schon genannten Kennzeichen noch wichtig: Am letzten Thoraxsegmente neben dem am dorsalen Hinterrande jederseits sitzenden Dorn ventralwärts 1—3 oft recht ansehnliche Härchen. Genitalwulst am Genitalsegmente des ♀ in der Seitenansicht stark vortretend. Am 5. Bein des ♂ 1—3 gekrümmte lange Haare an der Ventralseite des 2. Gliedes des linken Basipoditen (auch in der Seitenlage des Exemplares gut sichtbar). In beiden Geschlechtern gibt der Bau des 5. Beines die sicherste Bestimmungsmöglichkeit.

Die Art lebt wie die vorhergehende im Oberflächenwasser des offenen Meeres sowie der Küstengebiete, im letzteren mit besonderer Vorliebe.

Sie wird daher sowohl in der deutschen Nordsee (auch bei Helgoland), sowie in der Beltsee (Kieler Bucht, Schwentinemündung) und in der Ostsee häufig gefunden.

Geographische Verbreitung: Nördliches Eismeer, Atlantik, Mittelmeer (nicht in der Adria nachgewiesen!).

4 (2) Mittlere Furkalborsten angeschwollen, Furkaläste selbst aufgebläht; vorletztes Glied des männlichen rechten 5. Beines mehrmals länger als breit, das drittletzte Glied ohne Vorsprung.

Acartia (Acartiura) discaudata (GIESBRECHT) (*Dias discaudatus* GIESBR. 1881; *A. d.* GIESBR. 1892, p. 507, Taf. 43, Fig. 2, 24; G. O. SARS 1903, p. 152, Taf. 102; VAN BREEMEN 1908, p. 158, Fig. 174; STEUER 1923, p. 99, Fig. 31—36; PESTA 1927, p. 33, Fig. 19 B) (Fig. 54).

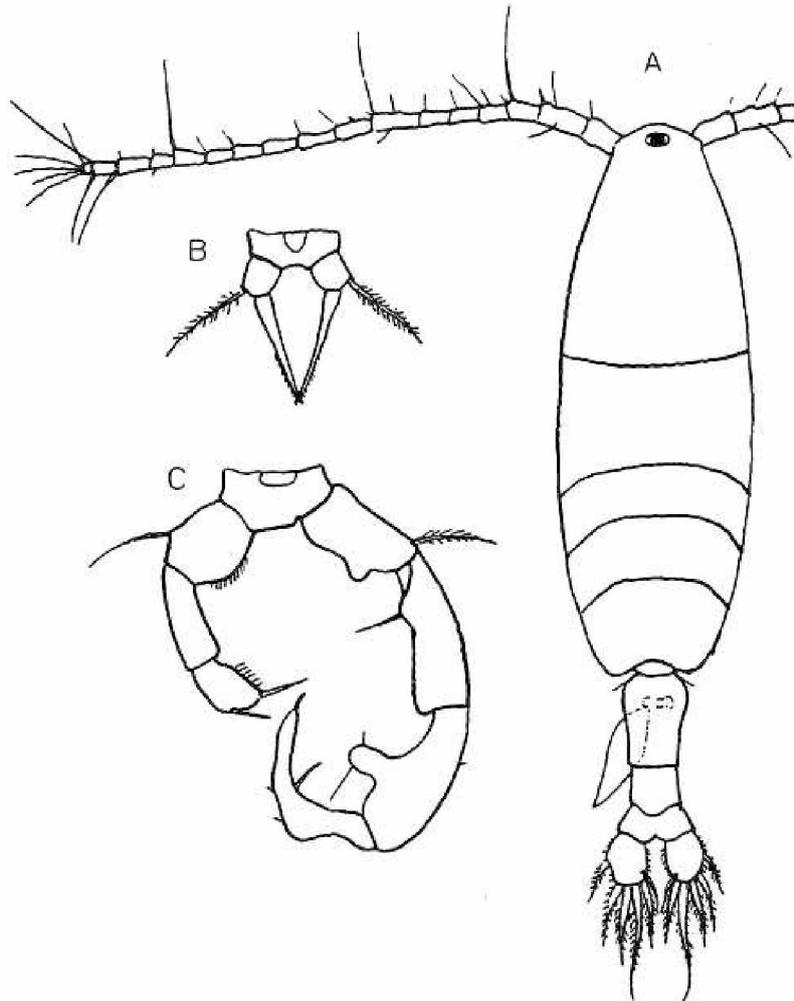


Fig. 54. *Acartia discaudata*. A Weibchen, von oben; B 5. Beinpaar des ♀; C 5. Beinpaar des ♂. (Nach G. O. SARS.)

Die Körperlänge der Weibchen reicht von 1—1,2 mm, jene der Männchen von 0,9—1,1 mm. In der Färbung weichen die beiden Geschlechter nur bezüglich der Intensität des Farbtones voneinander ab; die Weibchen sind lebhaft blaugrau, die Männchen blasser gefärbt. Als diagnostisch verwertbare Merkmale kommen noch in Betracht: Seiten des letzten Thoraxsegmentes nackt oder mit winzigen Spitzen versehen. Abdomen in beiden Geschlechtern nackt. Lateraler Vorderrand des weiblichen Genitalsegmentes jederseits mit einem Höcker, das Analsegment hinten verbreitert. Spermatophore groß und sackförmig. Endklaue des weiblichen 5. Beines dünner als bei *A. clausi*. Rechtes 5. Bein

des ♂ bedeutend länger als das linke, vorletztes Glied auffallend gestreckt und mit zapfenförmigem, doppelt bedorntem Fortsatz am Innenrande. Endborsten am linken 5. Bein des ♂ lang.

Die Art lebt normalerweise nicht im offenen Meere, sondern findet in den mesohalinen Brackwassergebieten der Küstenzonen das Optimum ihrer Existenzbedingungen; daher ist ihr Verbreitungsgebiet gegenüber den anderen *Acartia*-Spezies ein wesentlich beschränkteres.

In den deutschen Meeren findet sie sich in Mischwassergebieten der Nordseeküste (z. B. Cuxhaven) und in der Beltsee (z. B. Schwentine-mündung).

Übrige geographische Verbreitung: Küsten des Kanals, Irlands, Schottlands, Skandinaviens nördlich bis zu 60° Breite; im Finnischen Busen der Ostsee.

G. Sachverzeichnis.

(Gültige Gattungsnamen sind **fett**, Synonyma *cursiv* gedruckt.)

- | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>A.
 Acanthacartia 62.
 Acartia 61.
 Acartiella 61.
 Acartiidae 61.
 Acartiura 62, 64, 65.
 acuspes 18.
 Äußere Erscheinungsform 5.
 affinis 47.
 amblyodon 38.
 angustata 24.
 Anomalocera 57.
 Antennendrüse 6.
 appendiculata 53.
 armata 55.</p> <p>B.
 bacillifer 39.
 bifilosa 62.
 bifilosus 62.
 borealis 51.
 brevicornis 60.</p> <p>C.
 Calanidae 15.
 Calaninae 15.
 Calanoida 9, 11, 14.
 Calanus 15.
 Calanus 17.
 Caligoida 10.
 Candacia 55.
 Candaciidae 55.
 castor 41.
 Centropages 23.
 Centropagidae 23.
 Cetochilus 15.
 clavipes 25.
 clausi 62.
 Clausia 18.
 coeruleus 33.
 Copepoda: Allgemeine Dia-
 gnose 2.
 Cyclopoida 10.
 Cyclops 45.</p> <p>D.
 Darmkanal 6.
 Dauereier 28, 29.
 denticornis 37.</p> | <p>denticornis 23.
 Diaptomidae 27.
 Diaptomus 28.
 Diaptomus:
 Bestimmungsschlüssel der
 Spezies 32, 33.
 Bewegungsweise 30.
 Entwicklungsstadien 29.
 Färbung 30.
 Nahrungsaufnahme 31.
 Unterschied der Arten 31.
 Verwandtschaftskreise 32.
 Wanderung 31.
 Dias 62, 64, 65.
 discaudata 65.</p> <p>E.
 elongatus 18.
 Entwicklung 8.
 Euchaeta 20.
 Euchaetidae 19.
 Euchaetinae 19.
 Eurytemora 46.
 Exkretionssystem 6.</p> <p>F.
 Fettkörper 6.
 finmarchius 15.</p> <p>G.
 Gefäßsystem 6.
 Geschlechtscharaktere, se-
 kundäre 5.
 Gliedermaßen 2.
 gracilis 34.
 graciloides 36.
 grimaldii 27.
 Größe 5.
 gyrator 22.</p> <p>H.
 hamatus 24.
 Harpacticoida 10.
 helgolandica 59.
 helgolandicus 15.
 Herz 6.
 Heterocope 50.</p> | <p>hibernica 54.
 hirundo 49.
 hirundoides 50.</p> <p>I.
 Ichthyophorba 23.
 intermedius 62.
 Iraeneus 57.
 Isias 25.</p> <p>K.
 Keimdrüsen 7.
 Körperanhänge 2, 4.
 Körperregionen 2.</p> <p>L.
 Labidocera 59.
 laciniatus 42.
 lacinulata 47.
 lacustris 49.
 Lernaeoida 11.
 Limnocalanus 26.
 Literatur 14.
 longicornis 45.
 longiremis 64.
 lucens 54.
 Lucullus 18.</p> <p>M.
 Maxillendrüse 6.
 Metridia 54.
 Metridiidae 53.
 Microcalanus 19.
 Moebianus 22.
 Monoculus 15, 21.
 Monstrilloida 10.
 Mundgliedmaßen 3.
 Muskulatur 5.</p> <p>N.
 Nervensystem 6.
 norvegica 20.
 Notodelphyoida 10.</p> <p>P.
 Paracalanidae 16.
 Paracalanus 17.
 Paracartia 61.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Parapontella 60.
Parapontellidae 60.
Parapontellinae 60.
parvus 17.
patersoni 57.
pectinata 55.
Pontella 59.
Pontellidae 56.
Pontellina 60.
Pontellinae 56.
Präparation 13.
Pseudocalanidae 18.
Pseudocalanus 18.
Pseudocalanus 19.
pusillus 19.

R.

Respirationsorgane 5.
Ruderfüßer 2.

S.

saliens 52.
salinus 40.
Schalendrüse 6.
scotti 22.
Sinnesorgane 7.
Sommereier 28.
Spaltfüßler 2.
Spermatophore 8.
Stephidae 21.
Stephos 22.
Subitaneier 28.
superbus 43.
System 9.

T.

tatricus 44.
Temora 45.
Temora 47.

Temorella 49.
Temoridae 44.
Thyphlocalanus 22.
typicus 23.

U.

Unterordnungen 9—11.

V.

velox 47.
vulgaris 33.

W.

weismanni 51.
wierzijskii 40.
wollastoni 59.

Z.

zachariasii 36.