

Ruderfüßer oder Copepoda.

II: Cyclopoida G. O. SARS.

Von

O. Pesta (Wien).

Mit 61 Abbildungen im Text.

Inhaltsübersicht.

	Seite
A. Allgemeine Charakteristik der Unterordnung	69
B. Charakteristik der drei Sektionen	71
C. Literatur	72
D. Gnathostoma: Bestimmungsschlüssel der Familien	73
1. Fam. <i>Oithonidae</i>	73
1. Gatt. <i>Oithona</i>	73
2. Fam. <i>Cyclopinidae</i>	77
1. Gatt. <i>Cyclopina</i>	77
3. Fam. <i>Cyclopidae</i>	80
1. Gatt. <i>Halicyclops</i>	81
2. Gatt. <i>Cyclops</i>	81
E. Poecilostoma: Bestimmungsschlüssel der Familien	121
1. Fam. <i>Oncaeidae</i>	121
1. Gatt. <i>Oncaea</i>	122
2. Fam. <i>Lichomolgidae</i>	122
1. Gatt. <i>Lichomolgus</i>	123
2. Gatt. <i>Macrocheiron</i>	124
3. Fam. <i>Corycaeidae</i>	125
1. Gatt. <i>Corycaeus</i>	125
4. Fam. <i>Sapphirinidae</i>	126
1. Gatt. <i>Sapphirina</i>	126
5. Fam. <i>Ergasilidae</i>	127
1. Gatt. <i>Ergasilus</i>	128
2. Gatt. <i>Thersitina</i>	131
3. Gatt. <i>Bomolochus</i>	132
F. Sachverzeichnis	135

A. Allgemeine Charakteristik der Unterordnung.

Die Unterordnung der Cyclopoida, die ihre Bezeichnung der Süßwassergattung *Cyclops* verdankt, darf wohl als jene Copepodengruppe angesprochen werden, deren Typen sich von altersher nicht nur in Kreisen von Fachzoologen, sondern auch von Naturfreunden, die mit Hilfe des Mikroskops die Wunder der Kleintierwelt durchmusterten, einer gewissen Bevorzugung erfreuen konnten. Der „einäugige Hüpfelring“ galt als beliebtes Beobachtungsobjekt, der fast in jedem beliebigen Gewässer des Binnenlandes und zu jeder Jahreszeit mit untrüglicher Sicherheit zu finden war. Und auch heute noch läßt ein Blick in die Hand- und Lehrbücher für Studenten der Zoologie erkennen, daß in Text und

Abbildung vor allem auf den allgemein bekannten Cyclops gegriffen wird, um an diesem Beispiel die einführenden Erläuterungen zur äußeren und inneren Organisation der Copepoden überhaupt vorzunehmen.

Das kennzeichnendste *habituelle Merkmal*, welches den Vertretern der Cyclopoida zukommt und sie von den ihnen am nächsten stehenden Unterordnungen der Calanoida bzw. Harpacticoida unterscheidet, besteht in einer deutlich ausgeprägten Sonderung des Körpers in zwei Hälften, deren Grenze auffälligerweise durch eine Artikulation zwischen dem vorletzten und letzten Thoraxsegment bestimmt ist, wodurch der die letzten Thoraxgliedmaßen tragende Körperringel sich vom Vorderleib ablöst und in eine bald weniger, bald stärker sichtbare Verbindung zum Abdomen tritt¹⁾. Meistens gesellen sich dazu — wenn man von einer Anzahl freilebender mariner Planktonformen absieht — eine birnförmige Umrißgestaltung der vorderen Körperhälfte, die mit einer dorsoventralen Abflachung derselben Hand in Hand geht, und eine im Verhältnis zur Länge des Tieres deutliche Kürzung der ersten Antennen. Die genannten Haupteigenheiten im Verein mit einer normalen Entfaltung der ersten 4 Thoraxgliedmaßenpaare stehen in inniger Beziehung zur *Lokomotionsart* aller typischen Cyclopoida, denen statt des Schwebens im Wasser das Hüpfen, das ist Schwimmen, eigen ist; die Schwimmbewegungen erfolgen ruckweise, in oft ungleich starken Stößen, und die Orientierung des Körpers erscheint dabei insofern ungesetzmäßig, als die Tiere während der Bewegung keine besonders charakteristischen, sich wiederholenden Lagen einhalten, sondern bald mit der Rücken-, bald mit der Bauchseite nach oben gekehrt sind und auch in der Wahl der Bewegungsrichtung alle erdenklichen Möglichkeiten ausnützen. Meist nach kurzer Zeit kommt das Schlagen der Ruderfüße auf eine Weile gänzlich zur Ruhe, es tritt Ermüdung ein und das Tier läßt sich auf die Unterlage absinken oder sucht an fremden Gegenständen Halt. Das Absinken geschieht stets mit dem Vorderkörper voraus, während der Hinterkörper sich im Laufe des Vorgangs allmählich immer mehr nach oben richtet. Von dem geschilderten typischen Schwimmen kann als eine der Bewegungsart planktonischer Cyclopoiden analoge Abweichung die Lokomotion der Sapphirinen gelten, deren außergewöhnliche dorsoventrale Körperabflachung und geringe Entwicklung der Ruderfüße darauf hindeuten, daß das bekannt gute Schwimmvermögen dieser temporären Parasiten durch ein wellenartiges Gegeneinanderschieben der Leibsegmente selbst zustandekommen muß.

Als weitere gemeinsame Züge der Cyclopoida seien erwähnt, daß sich im männlichen Geschlecht entweder beiderseits eine *Greifantenne* findet oder diese Fühlermodifikation ebenso auf jeder Körperseite mangelt; im ersten Fall besitzen dann die Weibchen ventrale, im zweiten dorsal gelegene *Genitalöffnungen*. Die 2. Antenne besteht in der Regel nur aus einem einzigen Ast. Allgemein fehlt den Cyclopoiden ein *Herz*. Der *männliche Geschlechtsapparat* ist stets paarig entwickelt.

Ist nun auch im großen und ganzen die habituelle Ähnlichkeit der Cyclopoida zusammengefaßten Formen untereinander sehr groß, so läßt sich doch kein gültiges Charakteristikum über sonstige Eigenschaften herausheben; vielmehr scheidet sie die *Art der Ernährung* in drei gesonderte Hauptgruppen, die als Cyclopoida *Gnathostoma*, *Siphonostoma*

1) GIESBRECHT [1892] begründete darauf die große Untergruppe der *Copepoda Podoplea*. Man vergleiche dazu die Habitusbilder von *Oithona atlantica* (Fig. 55), *Cyclops leuckarti* (Fig. 77), *Ergasilus sieboldi* (Fig. 108) und *Sapphirina iris* (Fig. 107).

und *Poecilostoma* bezeichnet werden (THORELL, G. O. SARS und andere Autoren). Durch die Benennung gelangt zum Ausdruck, daß der Bauplan der Mundteile (kauend, saugend oder stechend) der *systematischen Einteilung* zugrunde gelegt wurde; jener Bauplan entspricht den Unterschieden, die mit einer dauernd freilebenden Lebensweise einerseits oder mit einem mehr oder minder zeitweiligen Schmarotzertum andererseits in Zusammenhang stehen. Jede der 3 genannten Sektionen wird daher hier im folgenden kurz charakterisiert. Im voraus soll nur die merkwürdige Tatsache nicht unerwähnt bleiben, daß die Sektion der *Siphonostoma* bisher in der deutschen Copepodenfauna nicht vertreten ist, obwohl es sich keineswegs um etwa bloß warmtemperierte Gewässer bewohnende Formen handelt, sondern solche in größerer Zahl aus nicht-deutschen Gebieten der Nordsee und des Atlantik (z. B. Küstengewässer von England, Skandinavien, Frankreich) bekannt sind; es besteht nach den Ausführungen von GIESBRECHT [1899] über die Technik des Sammelns dieser „Halbparasiten“ kein Zweifel, daß der Nachweis einer Reihe von Arten bei Anwendung der entsprechenden Sammelmethode auch für die deutschen Meere und Meeresküsten gelingt; eine derartige Untersuchung würde für den Biologen wie für den Zoogeographen eine lohnende, des Erfolges sichere Aufgabe darstellen.

Angehörige der Unterordnung der Cyclopoida bilden nicht nur einen häufig dominierenden *Bestandteil in der Fauna* der Süßwässer, sondern leben auch in zahlreicher Vertretung in allen Meeren. Einzelne, besonders anpassungsfähige Elemente vertragen auch die Bedingungen der Brackwasserareale, doch gibt es unter ihnen kein einziges Mitglied, welches als autochthones Brackwassertier bezeichnet zu werden verdiente.

B. Charakteristik der Sektionen.

In dem von G. O. SARS [1918] angenommenen Umfange sind die 3 *Sektionen* der Cyclopoida in folgender Weise kurz gekennzeichnet:

I. Sektion: Cyclopoida Gnathostoma.

1. Antenne des Männchens beiderseits ein genikulierendes Greiforgan. 2. Antenne stets einästig (ohne Palpus = Außenast). Mundteile zum Kauen geeignet; Kauladenabschnitte der Mandibel und der 1. Maxille stark gezähnt. 2. Maxille und Maxilliped ohne subchelate Bildungen; Maxillipeden in beiden Geschlechtern gleichartig gebaut, stets kleiner als die 2. Maxillen. Ruderfüße (1.—4. Thoraxbeinpaar) gut entwickelt, häufig ihre beiden Äste 3gliedrig. Letztes (5.) Thoraxbeinpaar in beiden Geschlechtern reduziert. — Freilebende Meeres- und Süßwasserbewohner. 3 Familien, alle in der Tierwelt Deutschlands vertreten.

II. Sektion: Cyclopoida Siphonostoma.

1. Antenne des Männchens in der Regel (nicht stets!) genikulierend. 2. Antenne gewöhnlich mit einem rudimentären (1gliedrigen) Außenast versehen. Mundteile zum Saugen geeignet; Ober- und Unterlippe meistens zu einem Konus mit einer oft langen Saugröhre („Sipho“) umgebildet; Kauladenabschnitt der Mandibel griffelförmig; 1. Maxille schwächlich entwickelt, häufig in zwei borstentragende Lobi geteilt. 2. Maxille und Maxilliped von subchelatem Bau, zum Anklammern geeignet. Ruderfüße

gewöhnlich gut entwickelt, mit 3gliedrigen Ästen. — Zeitweilig parasitierende Meeresbewohner. Mehrere (8) Familien, bisher jedoch kein Vertreter in deutschen Gebieten nachgewiesen¹⁾.

III. Sektion: Cyclopoida Poecilostoma.

1. Antenne des Männchens nicht genikulierend. 2. Antenne stets 1ästig, meistens ein Klammerorgan. Mundteile weder zum Kauen noch zum Saugen geeignet; Mandibeln fehlen!; 1. Maxille an der Außenseite mit einem borstentragenden Lappen (= Palpus = Exopoditenrest) versehen und im Endteil zu einem Nahrungszufuhrapparat (in verschiedener Weise) umgebildet. 2. Maxille kein Klammerorgan. Maxilliped im männlichen Geschlecht als mächtiger Greifhaken entwickelt. Ruderfüße in der Regel gut gebaut; letztes (5.) Thoraxbein reduziert (1—2gliedrig) oder ganz fehlend. — Vorwiegend zeitweilige Parasiten auf marinen Evertebraten, selten stationäre Schmarotzer, nur einige parasitisch auf Süßwasserfischen. Mehrere (8) Familien, davon 5 in der Fauna Deutschlands vertreten.

C. Literaturverzeichnis.

- SCHMEIL, O. 1892. „Deutschlands freilebende Süßwasser-Copepoden. I. Teil. Cyclopidae.“ Biblioth. Zoolog., Heft 11 (Stuttgart).
SARS, G. O. 1918. „Copepoda Cyclopoida.“ In: Crustacea of Norway, Vol. 6 (Bergen). — 1921. „Copepoda Supplement.“ In: Crustacea of Norway, Vol. 7 (Bergen).
GRAETER, A. 1903. „Die Copepoden der Umgebung von Basel.“ Revue Suisse de Zoologie, Vol. 11, p. 419—541 (Genève).
KIEFER, F. 1927. „Versuch eines Systems der Cyclopiden.“ Zoolog. Anzeig., Vol. 73, Heft 11/12, p. 302 (Leipzig).
SPANDL, H. 1925. „Die Tierwelt vorübergehender Gewässer Mitteleuropas.“ Archiv f. Hydrobiol., Vol. 16, p. 74—132 (Stuttgart).
KLIE, W. 1925. „Entomotraken aus Quellen.“ Archiv f. Hydrobiol., Vol. 16, p. 243—301 (Stuttgart).
LILLJEBORG, W. 1901. „Synopsis specierum huc asque in Suecia observatorum generis Cyclopis.“ Kongl. Svenska Vetenskap. Akadem. Handlingar, Vol. 35, No. 4, p. 1—118 (Stockholm).
THIÉBAUD, M. 1915. „Copepodes.“ In: Catalogue des Invertébrés de la Suisse, fasc. 8. Museum d'Histoire Naturelle de Genève.
CHAPPUIS, P. A. 1927. „Die Tierwelt der unterirdischen Gewässer.“ In: Die Binnengewässer, Vol. III (Stuttgart).

Außerdem muß hier auf die im ersten Teil (Copepoda Calanoida) dieser Beiträge (DAHLS Tierwelt Deutschlands, IX.) auf p. 14 zitierten Literaturnachweise verwiesen werden, da die meisten Arbeiten auch für die Copepoda Cyclopoida in Betracht kommen.

Über die sogenannten Halbparasiten und Schmarotzer aus der Unterordnung der Cyclopoida orientieren ferner folgende Werke bzw. Abhandlungen:

- CANU, E. 1892. „Les Copépodes du Boulonnais“ (Lille).
SCOTT, T. u. A. 1913. „The british parasitic Copepoda“ (London, Ray Society).
WILSON, CH., B. 1911. „North American Parasitic Copepods belonging to the family Ergasilidae.“ In: Proceedings Unit. Stat. National Museum, Vol. 39, p. 263—400 (Washington).

¹⁾ gleiche tau tau bildig: W0, > E G T, D A f A e i d T M d k
Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte“ in Fauna Fl. Golf Neapel, 25. Monographie, ferli 1898; G. O. SARS, Cyp. S. tenstoma in „Crustacea of Norway“, Vol. 6, p. 82—141. Bergen 1918.

- DAHL, M. 1912. „Die Copepoden der Plankton-Expedition. I. Die Corycaeinen.“
In: Ergebnisse der Plankt.-Exp. d. Humboldt-Stiftung, Vol. II, G. F. 1 (Kiel
u. Leipzig).
- NERESHEIMER, E. 1909. „Die parasitischen Copepoden.“ In: BRAUER, Die Süß-
wasserfauna Deutschlands, Heft 11, p. 70—84 (Jena).
- [SARS, G. O. 1918. Das p. 72 zitierte Werk!].
- BRIAN, A. 1906. „Copepodi Parassiti dei pesci d'Italia“. Genua¹⁾.

D. Gnathostoma.

Bestimmungsschlüssel der hierhergehörigen Familien.

- 1 (4) Außenast (= Palpus = Taster) der Mandibel und der 1. Maxille von
normalem Bau, kräftig entwickelt (Fig. 55, C u. D). 2.
- 2 (3) Körper schlank und gestreckt: marine Planktonformen.
1. Fam. Oithonidae.
- 3 (2) Körper im vorderen Abschnitt verbreitert, nicht merklich gestreckt;
marine Litoralbewohner. 2. Fam. Cyclopinidae.
- 4 (1) Außenast der Mandibel und der 1. Maxille stark rückgebildet (Fig. 70,
A u. B); fast durchwegs Süßwasserformen. 3. Fam. Cyclopidae.

1. Familie: **Oithonidae** G. O. SARS.

Die Oithoniden besitzen eine gestreckte Körpergestalt, die einem linearen Habitus ähnelt; eine besonders auffällige Sonderung in zwei verschieden stark entwickelte Körperhälften besteht nicht; auch weichen die Formen durch die zarte und mehr oder weniger transparente Haut von den übrigen, derberen Cyclopiden ab. Die verhältnismäßig langen ersten Antennen (♀) tragen zum Teil außergewöhnlich verlängerte Borsten, die oft die Länge von 5—6 Antennengliedern zusammengenommen übertreffen; solche fehlen den deutlich genikulierenden, kräftigeren und kürzeren Greifantennen (♂). Die zweiten Antennen sind ziemlich schwach gebaut und von geringer Gliedzahl (2). Alle Mundteile zeigen gute Entwicklung, klauenförmige Borsten können als Bewehrung ihrer Glieder vorhanden sein. Die ersten 4 Thoraxgliedmaßen repräsentieren wohlentwickelte Ruderfüße mit 3gliedrigen Exopoditen und 2—3gliedrigen Endopoditen; sie tragen lange Randborsten. Das 5. Thoraxbein besteht aus einem kleinen, 2gliedrigen Anhang, der wenige, verlängerte Borsten trägt und im proximalen Teil mit dem zugehörigen Segmente verwachsen sein kann.

Von den zu dieser Familie gehörigen Gattungen (*Oithona*, *Paroithona*, *Limnoithona*) sind zwei der Fauna der Meere und gelegentlich auch der Brackwassergebiete eigen, ein Genus scheint bisher auf reines Süßwasser beschränkt zu sein. Durchwegs handelt es sich um planktonisch lebende Copepoden, wie es schon aus den allgemeinen Zügen ihres Körperbaues vermutet werden kann. Für die Tierwelt Deutschlands kommt ausschließlich die Gattung *Oithona* in Betracht.

Gattung: **Oithona** BAIRD 1843 (3 Arten).

Stirnrand häufig in eine Spitze ausgezogen. 2. Glied des Basipoditen der Mandibel mit 2 Endborsten. 3. Lobus der 1. Maxille mit 3 Borsten. Mittelglied des Maxillipeden bestachelt. Exo- und Endopoditen des 1.—4. Thoraxbeines 3gliedrig. Basalglied des 5. Beines

1) Zu den in dem Verzeichnis angegebenen Abhandlungen kommen zahlreiche, wichtige Publikationen von mehr oder weniger geringem Umfange und stark speziellem Thema, deren vollständige Aufzählung an dieser Stelle ganz unmöglich ist, die jedoch alle für die Bearbeitung des vorliegenden Teiles benutzt worden sind.

auf einen Höcker reduziert, freies Endglied schmal, 1 oder 2 Borsten tragend. — Von zirka 20 Arten kommen 3 auch in deutschen Meeresgebieten vor. Die Synonymie der letzteren ist stark verwirrt; von verschiedenen Autoren gebrauchte gleiche Artnamen beziehen sich nicht immer auf die gleiche Spezies. Es wurde hier die von FARRAN [Bull. Trimestr. 1902—1908] und ROSENDORN [1917] gebrauchte Nomenklatur eingehalten.

- ♀ 1 (4) Stirnschnabel (Rostrum) vorhanden; 0,7—1,35 mm lange Tiere.
 2 (3) Stirnschnabel nach vorne vorspringend, daher auch in der Rückenansicht des Tieres sichtbar.

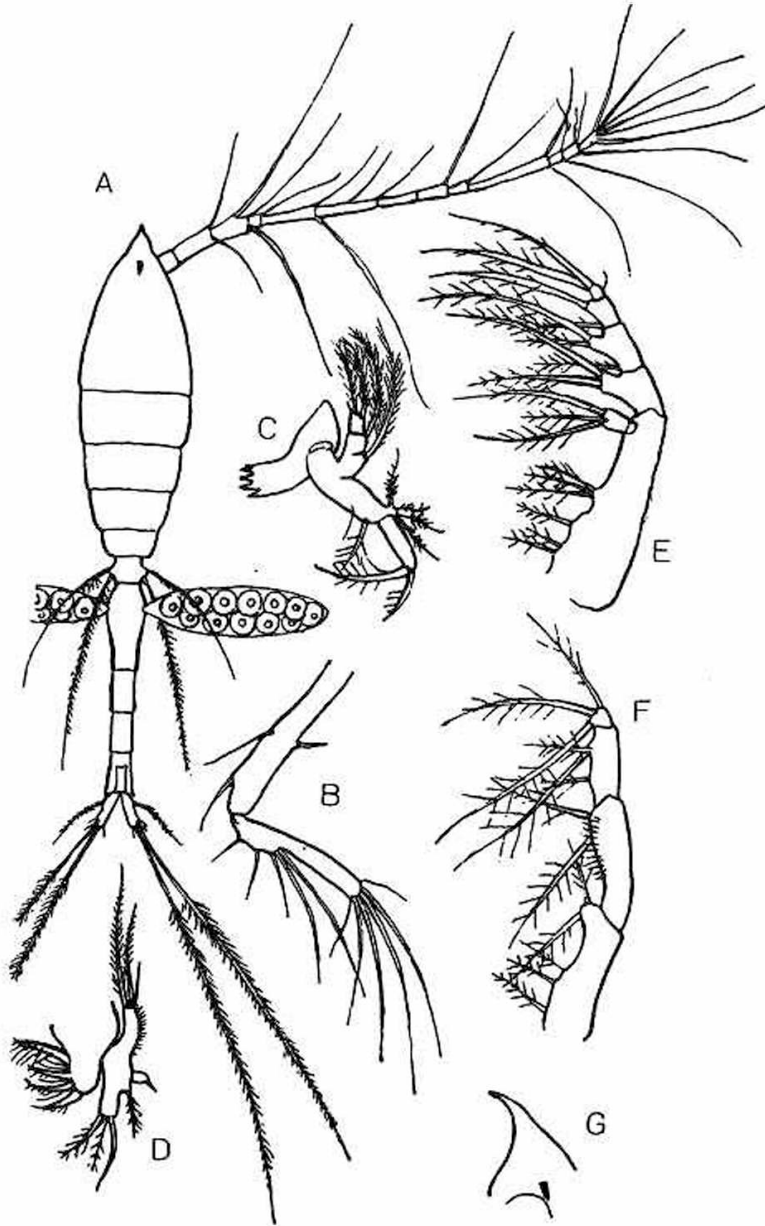


Fig. 55. *Oithona atlantica*. A Eiertragendes ♀; B 2. Antenne; C Mandibel; D 1. Maxille; E 2. Maxille; F Maxilliped; G Rostrum (von der Seite). (Nach G. O. SARS.)

Oithona atlantica FARRAN 1908
 (*O. a.* ROSENDORN 1917; *O. a.* FARRAN in Bull. Trimestr. 1902—1908, p. 103, Taf. 16; *O. spinirostris* G. O. SARS 1918, p. 6, Taf. 1, 2; *O. a.* PESTA 1927, p. 39, Fig. 9) (Fig. 55 und 56).

Diese an dem weit vorspringenden und im distalen Teile stärker verschmälerten Rostrum leicht kenntliche Art erreicht im weiblichen

Geschlecht eine Länge von 1—1,35 mm; das Männchen wird bis zirka 0,8 mm lang. Ihr Körper ist meist ganz ungefärbt und durchscheinend, manchmal leuchtet die Mundregion und die Kopfseiten in orangerotem Kolorit; im Cephalothorax können einzelne größere Ölkugeln beobachtet werden. Die langgestreckten Eiersäcke, in welchen die

Eier gewöhnlich je in einer Doppelreihe angeordnet sind, werden nahezu senkrecht vom Körper abgespreizt getragen.

Die Form ist ein typischer Bewohner der Hochsee, wo sie Wasserschichten von 100—300 m Tiefe bevorzugt; vermutlich durch Strömungen gelangt sie von Zeit zu Zeit in Küstennähe. G. O. SARS hält die Art für einen argen Räuber, der auf den Fang von kleinen Meeres-

organismen ausgeht, die mit den schlanken 2. Maxillen und den Maxillipeden ergriffen und durch die vorderen Mundgliedmaßen getötet werden dürften.

Oithona atlantica, deren Hauptverbreitung in der Nordsee auf die nördliche Hälfte dieses Areales entfällt (nördl. des 55. Breitengrades), wird vereinzelt auch im deutschen Nordseegebiet, sowie in der Kieler- und Neustädter-Bucht der Beltsee beobachtet.

Geographische Verbreitung: Nord- und Südatlantik, Indischer Ozean.

♀ 3 (2) Stirnschnabel nach abwärts gerichtet, daher in der Rückenansicht des Tieres nicht sichtbar.

***Oithona similis* CLAUS 1863**

(*O. s.* FARRAN in Bull. Trimestr. 1902—1908, p. 101, Taf. 16; *O. s.*

ROSENDORN 1917, p. 24, Textfig. 13; *O. s.* G. O. SARS 1918 [corr. p. 207, *O. helgolandica*], p. 8, Taf. 3; PESTA 1927, p. 39, Fig. 4 A, 9, 10) (Fig. 57).

Von der erstgenannten *O. atlantica* vornehmlich

durch den ventral nach abwärts gebogenen, kurzen Stirnschnabel unterscheidbar, der sich von der Basis bis zur Spitze gleichmäßig verschmälert. Die reifen Weibchen messen 0,7 bis 0,95 mm, die Männchen 0,5—0,7 mm an Länge. Beide Geschlechter besitzen einen farblosen, durchscheinenden Körper. Das Weibchen trägt die langgestreckten Eiersäcke, in welchen sich nur je eine Reihe von Eiern befindet,

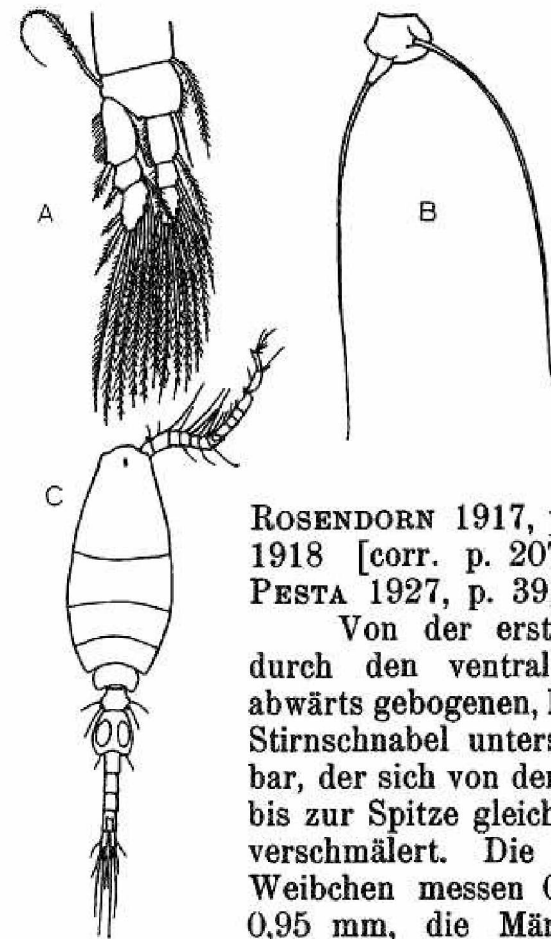


Fig. 56. *Oithona atlantica*.
A 1. Thoraxbein;
B 2. Bein;
C Männchen.
(Nach G. O. SARS.)

an die Seiten des Abdomens angelegt.

Nach den Untersuchungen von OBERG [1905] hat das 1. Naupliusstadium dieser Spezies eine Länge von 0,11 mm und zeigt elliptischen Körperumriß. Seine Mandibel trägt zwischen dem Basipoditen und Endopoditen einen medianwärts gerichteten, daumenförmigen Fortsatz, an welchem drei kräftige, divergierende Borsten sitzen; die Furkalbewehrung dieses Stadiums besteht in 2 sehr langen, dorsal gekrümmten Borsten. 2. Maxille und Maxilliped treten erst auf dem 6. Naupliusstadium als undeutliche Wülste hervor. Die ersten Copepoditstadien sind an der gestreckten, dem Maxillipeden ähnlichen 2. Maxille, deren Endglieder wenig kleiner sind als das Mittelglied, und an dem in einen senkrecht

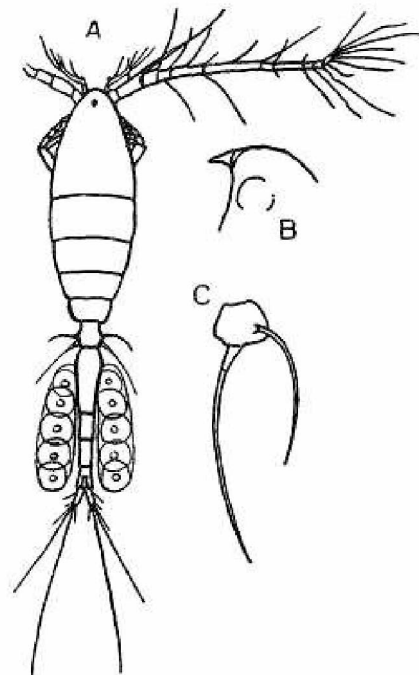


Fig. 57. *Oithona similis*.
A Eiertragendes ♀; B Kopf von der Seite; C 5. Bein. (Nach G. O. SARS.)

gerichteten Dorn auslaufenden Stirnrand kenntlich. OTTEN [1913] berechnete, daß die gesamte Entwicklung von *O. similis* 2 Monate beansprucht, wovon 38 Tage auf die Nauplien, 14 Tage auf die Copepoditen und 7 Tage auf die embryonale Entwicklung des Eies entfallen.

Diese Art lebt sowohl epiplanktonisch als auch in größeren Tiefen (bis 4000 m!) und kann als eine der weitverbreiteten Oithona-Spezies gelten; FARRAN [1908] bezeichnet sie als eurytherm und euryhalin.

O. similis findet in der Nordsee in der Verbindungslinie Yarmouth-Helgoland ihre Südgrenze, außerdem kommt sie auch in der deutschen Beltsee (Kieler Bucht, Schwentinemündung), sowie noch im südwestlichsten Teile der Ostsee vor, wo ihr Auftreten in der Regel an der Danziger Bucht ein Ende findet.

Übrige geographische Verbreitung: Nördliches Eismeer, Atlantik (auch Mittelmeer und Adria), Rotes Meer, Indik und Pazifik.

♀ 4 (1) Stirnschnabel (Rostrum) fehlt; höchstens 0,53 mm lange Tiere.

Oithona nana GIESBRECHT 1892 (GIESBR. 1892, p. 538, Taf. 4, Fig. 8, Taf. 34, Fig. 10, 11, 20, 24, 26, 34, 35, 42, Taf. 44, Fig. 2, 4, 6; *O. helgolandica* CLAUS 1863, p. 105, Taf. 11; *O. n.* VAN BREEMEN 1908, p. 170, Fig. 186; FARRAN in Bull. Trimestr. 1902—08, p. 99, Taf. 15; ROSENDORN 1917, p. 40, Textfig. 44; PESTA 1927, p. 39, Fig. 9) (Fig. 58).

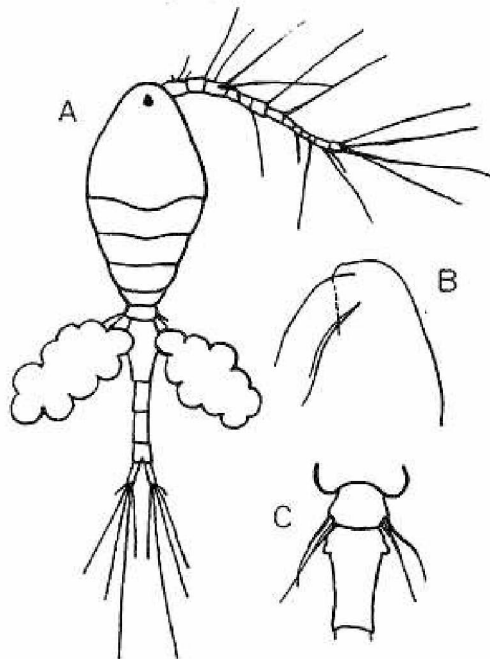


Fig. 58. *Oithona nana*. A Eiertragendes ♀; B Kopf von der Seite; C 5. Thoraxsegment und Genitalsegment. (Nach GIESBRECHT.)

Diese letzte Oithona-Art zeichnet sich — abgesehen vom Mangel des Rostrums — durch ihre geringen Körperdimensionen aus; die Länge der Weibchen beträgt wenig über 0,5 mm, jene der Männchen erreicht selbst diese Maße nicht (0,44 mm). Nach den Beobachtungen von TESCH [1915] beträgt die Dauer des Lebenszyklus dieser Art ungefähr 5 Monate, wovon 7 Tage auf die Eientwicklung, 99 Tage auf die Naupliusstadien, 54 Tage auf die Copepoditstadien entfallen.

O. nana lebt vorzugsweise im Küstenplankton (neritisch!), also auch in Gebieten von unternormalem Salzgehalt des Wassers; das Optimum ihrer quantitativen Entfaltung wird

jedoch in erster Linie durch wärmere Wassertemperaturen bedingt. Sie ist ein typischer Oberflächenplanktont und meidet die tieferen Schichten.

Die Spezies kommt nur im Küstengebiet der südlichen Nordsee vor, wo sie bei Helgoland ihr nördlichstes Auftreten erreicht; in der Beltsee und im deutschen Ostseegebiet fehlt sie.

Übrige geographische Verbreitung: Atlantik, ?Schwarzes Meer, Rotes Meer, Indischer Ozean, Pazifischer Ozean.

2. Familie: Cyclopinidae G. O. SARS.

In ihrer äußeren Erscheinung gleichen die Cyclopiniden vollständig dem Süßwasserhüpferling, so daß man sie geradezu als sein im Meere lebendes Äquivalent bezeichnen könnte. Im Gegensatz zu den Oithoniden erscheint ihr Körper niemals linear gestreckt, sondern in zwei durch ihre Breitendimensionen wesentlich voneinander geschiedenen Hälften zerlegt, deren gegenseitiges Entfaltungsverhältnis dem Bauplane von Cyclops entspricht. Kopf und 1. Thoraxsegment sind meistens miteinander verschmolzen; am Stirnrande befindet sich nur ein sehr kurzes abwärtsgebogenes Rostrum. Die Vorderantennen (♀) erreichen im äußersten Falle den Vorderrand des 2. Thoraxsegmentes und tragen Borsten von normaler Länge; im männlichen Geschlecht sind sie als kurze Greifantennen entwickelt. Alle Mundgliedmaßen (Fig. 60 A, B) zeigen normale, den Bau der entsprechenden Anhänge bei den Calanoida wiederholende Ausbildung. Das 1.—4. Thoraxbeinpaar stellt typische Ruderfüße dar; beide Äste derselben sind verhältnismäßig kurz und kräftig, aus je 3 Gliedern zusammengesetzt. 5. Bein 1 ästig, 1—3 gliedrig.

Unter den Cyclopiniden befinden sich keine Planktonten; ihr Körperbau kennzeichnet sie als Schwimmer, nicht als Schweber. Sie leben längs der Meeresküsten in geringen Tiefen zwischen den Vegetationsbeständen oder auch auf pflanzenlosen Schlamm- und Sandböden (0—100 m). Von vier im Gebiete der Nord- und Ostsee anderen Ortes beobachteten Gattungen (*Cyclopetta*, *Cyclopina*, *Cylopinella*, *Pterinopsyllus*) wurde bisher nur das Genus *Cyclopina* in deutschen Meeren nachgewiesen.

Gattung: *Cyclopina* CLAUS 1863 (3 Arten).

Körper cyclopsartig. Anzahl der Glieder der 1. Antenne schwankend (meist zwischen 10—20). 2. Antenne 4gliedrig. Mandibel mit vielzähliger Kaulade, Endopodit 2gliedrig, Exopodit mehrgliedrig. Basallobus (Kautteil) der 1. Maxille mit Hakenborsten besetzt, Exo- und Endopodit Fiederborsten tragend. 2. Maxille sehr kräftig und gedrunken, zum Teil mit Hakenborsten versehen; Maxilliped etwas schlanker, Endteil 3—4gliedrig, beborstet. 5. Thoraxbein ohne lamellar verbreiterte Glieder, deren Zahl je nach dem Geschlecht wechseln kann.

Die Arten der Gattung sind durchweg Litoralbewohner. Nur VAN BREEMEN [1908] vermerkt für eine Spezies, *C. litoralis* BRADY, daß sie „wenigstens im südlichen Teile der Nordsee ein zwar spärlicher, aber ziemlich regelmäßiger Bestandteil des neritischen Planktons“ sei, weshalb er sie noch in seine Aufzählung der Copepoden des „Nordischen Planktons“ aufnahm. Aus dem deutschen Küstengebiet sind 3 Spezies nachgewiesen, von denen eine mit *C. litoralis* BRADY identisch ist.

1 (4) 5. Bein in beiden Geschlechtern 2gliedrig.

2 (3) Innerste der 4 Endborsten der Furka ungefähr gleich lang der äußersten Endborste.

Cyclopina gracilis CLAUS 1863 (*C. gr.* CLAUS 1863, p. 104; GIESBRECHT 1882, p. 137, Taf. 2, Fig. 3, 13, Taf. 4, Fig. 19, 20, 31, Taf. 5, Fig. 14, Taf. 6, Fig. 6, Taf. 7, Fig. 20, Taf. 8, Fig. 18, 19, 47, 48, Taf. 9, Fig. 7, Taf. 10, Fig. 1, 36, 42, 46, 49, Taf. 11, Fig. 8; G. O. SARS 1918, p. 11, Taf. 4; PESTA 1927, p. 38, Fig. 4 B) (Fig. 59 u. 60).

Erwachsene Weibchen dieser Spezies besitzen eine Körperlänge von 0,43—0,65 mm, die Männchen eine solche von etwa 0,4 mm. Es

sind graugefärbte Tiere mit einem Stich ins Gelbe. Das Weibchen trägt die Eiersäckchen eng an das Abdomen angeschlossen; diese enthalten je 6—10 Eier von meist etwas abgeplatteter Form. Die kurze, elliptische Spermatophore ist nahezu stiellos. An den 10gliedrigen Vorderantennen des Weibchens fällt die Länge des 6. Gliedes besonders auf, welche fast so groß ist wie jene der 4 letzten Glieder zusammengekommen; manchmal zu beobachtende 11-Gliedrigkeit der Vorderantenne beruht auf einer Teilung des 4. Gliedes. Das Endglied der 15gliedrigen Greifantenne des Männchens geht in einen vorgezogenen, spitzigen Zipfel aus. Das in beiden Geschlechtern gleichartig gebaute 5. Thoraxbein besteht aus 2 Gliedern, von denen das proximale quadratischen Umriss

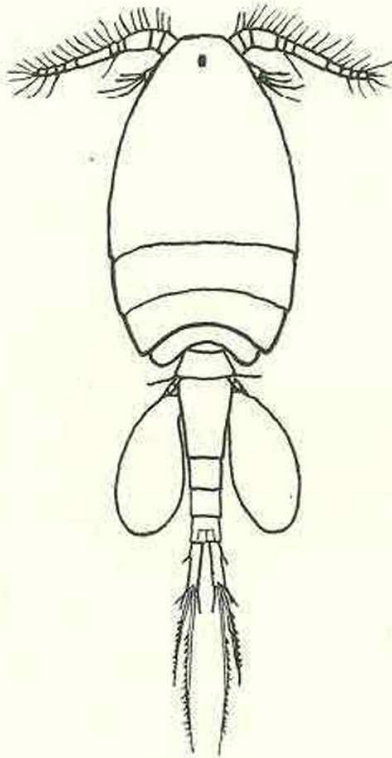


Fig. 59.

Fig. 59. *Cyclopina gracilis*. Eiertragendes ♀. (Nach G. O. Sars.)

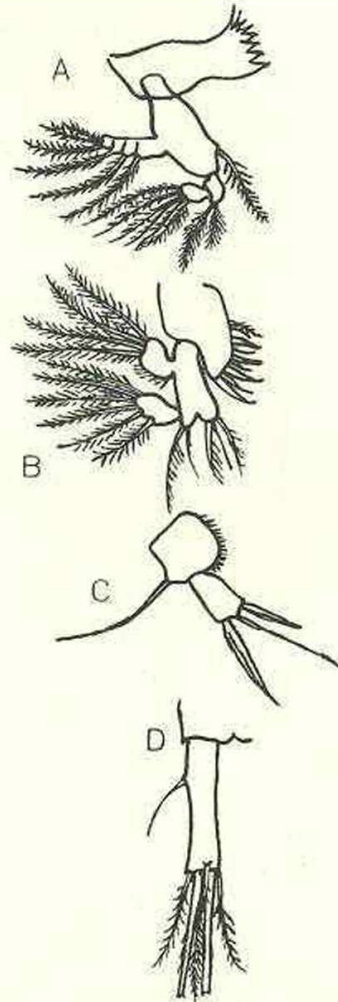


Fig. 60.

Fig. 60. *Cyclopina gracilis*. A Mandibel; B 1. Maxille; C 5. Bein; D Furka. (Nach G. O. Sars.)

zeigt, am Innenrand behaart und am Außenrand mit einer Borste versehen ist, während das distale Glied wesentlich schmaler anschließt und am Ende 3 Anhänge (zwei lanzettförmige Dorne, welche eine feine Borste einschließen) trägt. Abdomen des ♀ 4-, des ♂ 5gliedrig; jeder Furkalast, dessen Länge etwa 4 mal die Breite erreicht, trägt in der proximalen Hälfte des Außenrandes eine kürzere Borste, ferner 4 Endborsten, von denen die äußerste und die innerste kurz und untereinander wenig verschieden sind, die zwei mittleren kräftiger, aber ungleich lang entwickelt sind; die nahe dem distalen Rande sitzende Dorsalborste der Furka zart und schlank, ungefähr gleich lang der innersten Endborste.

Die Art lebt nach den übereinstimmenden Angaben von GIESBRECHT [1882] und Sars [1918] typisch litoral, vornehmlich zwischen den Seepflanzen, und nie in größeren Tiefen.

Sie wurde aus der Beltsee für die Kieler Bucht und für die Schwentinemündung gemeldet, wo sich ihr Auftreten auf das ganze Jahr (besonders häufig auf die erste Hälfte des Jahres) erstreckt.

Übrige geographische Verbreitung: Nördliches Eismeer, Atlantik (auch Mittelmeer), Schwarzes Meer.

3 (2) Innerste der 4 Endborsten der Furka ungefähr doppelt so lang als die äußerste Endborste.

Cyclopina norvegica BOECK 1864 (G. O. SARS 1921, p. 102, Taf. 69, Fig. 1; PESTA 1927, p. 38) (Fig. 61).

Etwas kleiner als die vorher angegebene Spezies, etwa 0,5 mm (♀) lang. Färbung nicht bemerkenswert, die Tiere sind von grauem Kolorit. In allen Merkmalen der erstgenannten Art sehr ähnlich und deshalb leicht mit derselben zu verwechseln; nur die Furkaläste erreichen an Länge höchstens die 3malige Breite, und von den 4 Endborsten ist die innerste nahezu doppelt so lang als die äußerste, die Dorsalborste hingegen deutlich kürzer als die letztgenannte.

Auch *C. norvegica* gehört zu den echten Litoralbewohnern und findet sich häufig in den Gezeitenrückständen längs der Meeresküsten.

G. O. SARS [1921] erwähnt das Vorkommen der Art für die Kieler Bucht; diese Angabe bezieht sich ohne Zweifel auf den Nachweis von *C. gracilis* durch GIESBRECHT [1882]. Vermutlich kommen jedoch beide Arten hier vor. Es wäre darauf jedenfalls zu achten!

Übrige geographische Verbreitung: Nördliches Eismeer, Atlantischer Ozean.

4 (1) 5. Bein des Weibchens 3gliedrig, beim Männchen 4gliedrig.

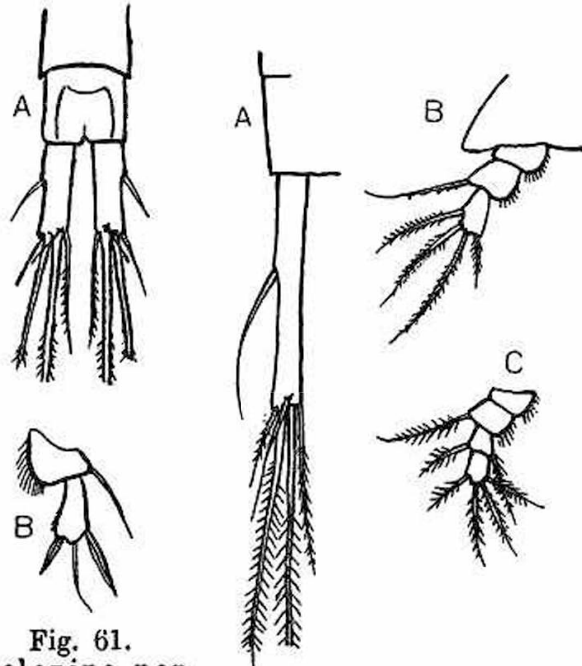


Fig. 61. *Cyclopina norvegica*. A Analsegment und Furka; B 5. Bein. (Nach G. O. SARS.)

Fig. 62. *Cyclopina longicornis*. A Furkalast; B 5. Bein des ♀; C 5. Bein des ♂. (Nach G. O. SARS.)

Cyclopina longicornis BOECK 1872 (G. O. SARS 1918, p. 12, Taf. 5; PESTA 1927, p. 38) (Fig. 62).

Diese Art ist die größte der 3 für Deutschland nachgewiesenen *Cyclopina*-Spezies; erwachsene Weibchen erreichen eine Körperlänge von 0,7—0,9 mm. Die Tiere sind von blassem, weißlichem Farbenton und durchscheinendem Körper. Das Weibchen trägt die Eiersäcke nicht eng an das Abdomen anliegend, sondern etwas divergent abstehend. Die verhältnismäßig langen, 18gliedrigen Vorderantennen (♀) bilden ein gutes Erkennungsmerkmal, ebenso die linear-gestreckten Furkaläste, deren Länge ungefähr das Achtfache ihrer Breite ausmacht. Sehr charakteristisch ist der Bau des 5. Beines; dasselbe setzt sich beim Weibchen aus 2 breiteren proximalen und einem schmälern Endglied zusammen; außer einer Behaarung am Innenrande weist das Basalglied keine Bewehrung

auf, während das 2. Glied zudem eine Außenrandborste trägt; am Endglied sitzen 3 gleich lange und eine kürzere Fiederborste; das männliche 5. Bein ist 4gliedrig; Gestalt und Bewehrung der 2 proximalen Glieder wie beim ♀; 3. Glied mit je einer Fiederborste an der äußeren und inneren Vorderecke, Endglied mit 3 gleich langen und einer kürzeren Fiederborste (wie beim ♀).

Nach den Angaben von G. O. SARS [1918 u. 1921] ist die Spezies von *C. litoralis* BRADY, mit welcher sie vielfach als eine Variation vereinigt wurde, zu trennen. Demnach unterscheidet sie sich auch von *C. litoralis* durch ihr vorwiegendes Auftreten in größeren Tiefen der Küstenregionen, während die letztere ausschließlich im Seichtwassergebiet angetroffen wird. *C. longicornis* lebt auf feinsandigen Böden in 10—60 Faden Tiefe; nach den Beobachtungen von G. O. SARS bewegt sie sich nie lange frei im Wasser, sondern läßt sich sehr rasch wieder auf den Boden nieder, wenn sie von dort aufgescheucht wird.

C. longicornis ist von der deutschen Nordseeküste im Wattenmeer bei Cuxhaven nachgewiesen (R. TIMM 1896).

Übrige geographische Verbreitung: Nördliches Eismeer, Atlantischer Ozean (auch Mittelmeer).

3. Familie: **Cyclopidae** G. O. SARS.

Der morphologische Hauptunterschied gegenüber den habituell sehr ähnlichen Cyclopiniden liegt im Bau der Mandibel und der 1. Maxille; der „Palpus“ (=Taster) der Mandibel wird lediglich durch eine, 2—3 Borsten tragende, knopfartige Erhebung repräsentiert, hat somit im Gegensatz zu den 2 anderen Familien der Gnathostoma eine erhebliche Rückbildung erfahren (siehe Fig. 70). In ähnlicher Weise erscheint der Taster der 1. Maxille auf eine borstenbewehrte Mundgliedmaße ohne wohlgedornete Anhänge reduziert. Zur allgemeinen Charakteristik sei noch hinzugefügt, daß die Vorderantennen (♀), zurückgeschlagen, niemals den Hinterrand des Cephalothorax überragen, vielmehr weitaus am häufigsten wesentlich kürzer sind als der Vorderkörper. Stets ist der Kopf mit dem 1. Thorakalsegment verschmolzen. Äste der Ruderfüße 2—3gliedrig. Das 5. Bein ist in beiden Geschlechtern gleich gebaut, stets 1ästig und von rudimentärem Typus.

Mit den Vertretern der namengebenden Gattung *Cyclops* umfaßt diese Familie allein die große Mehrzahl aller Cyclopoida Gnathostoma; dazu kommen noch die dagegen artenarmen Genera *Euryte* und *Halicyclops*. Dem großen Heer der Süßwasserformen stehen die wenigen Meeres- bzw. Brackwasserbewohner entgegen.

Das Genus *Euryte*, welches in einigen Arten an anderen Orten der Nordsee nachgewiesen wurde, setzt sich vorwiegend aus bodenbewohnenden Formen zusammen, welche auf vegetationslosen Sandgründen mäßiger Tiefenlage nahe der Küsten leben; vermutlich würde die eine oder andere Spezies auch in den deutschen Meeresgebieten unter Anwendung einer geeigneten Sammelmethode zu finden sein. Bisher fehlt ein Nachweis.

Die beiden Gattungen *Halicyclops* und *Cyclops* lassen sich leicht durch folgende Merkmale unterscheiden:

2. Antenne 3gliedrig; 2. Maxille stärker entwickelt als der Maxilliped; ausschließlich in brackigem Wasser. 1. Gattung *Halicyclops* NORMAN.

2. Antenne 4gliedrig; 2. Maxille schwächer entwickelt als der Maxilliped; sehr selten auch in brackigem Wasser, vorwiegend im Süßwasser.

2. Gattung *Cyclops* O. F. M.

1. Gattung: **Halicyclops** NORMAN 1903 (= *Hemicyclops* CLAUS) (eine Art).

Die Vorderantennen sind verhältnismäßig kurz und von geringer Gliederanzahl. Durch Vereinigung der 2 letzten Glieder zählt die Hinterantenne nur 3 Glieder. 2. Maxille mit verdickten Basalgliedern, viel kräftiger gebaut als der schlanke und nur 2—3gliedrige Maxilliped. 5. Bein 2gliedrig, Endglied lamellös, verbreitert.

Das artarme Genus fehlt dem reinen Süßwasser und kommt nur in mehr oder weniger brackigen Gewässern vor.

Halicyclops magniceps
(LILLJEBORG) 1853 (*Cyclops m.*
LILLJ. 1853, p. 209, Taf. 22,
Fig. 1; *H. m.* G. O. SARS
1918, p. 29, Taf. 15; *C. aequo-*
reus FISCHER et autorum)
(Fig. 63).

Die erwachsenen Weibchen erreichen eine Körperlänge von ungefähr 0,75 mm. Die Tiere besitzen einen weißlichen, ziemlich durchsichtigen Körper mit einem Farbenton ins Gelbe oder Grünliche; Ovidukte und Eier des Weibchens in der Regel schön dunkelblau.

Die Form ist an der deutschen Nord- und Ostseeküste allenthalben im Brackwasser zu finden.

Übrige geographische Verbreitung: Verschiedene Küsten des europäischen Atlantik, Zundersee, Madeira, Salzseen in Algier.

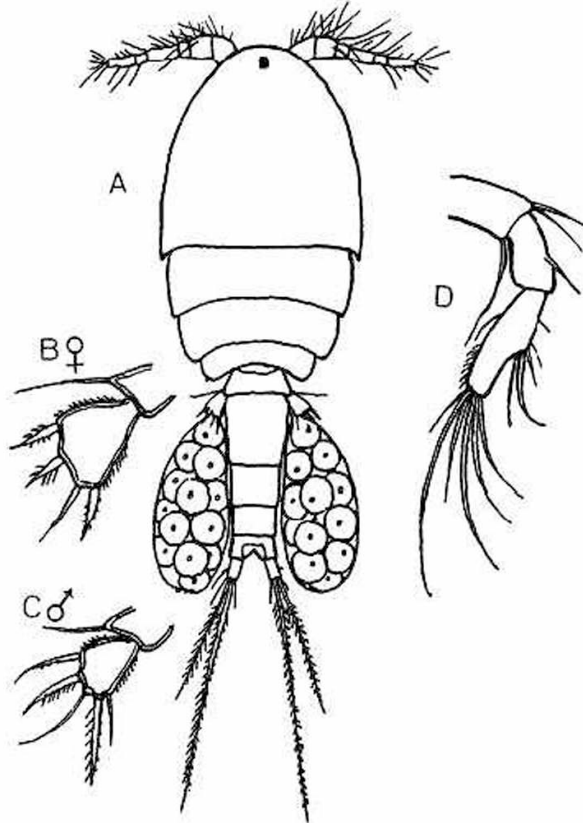


Fig. 63. *Halicyclops magniceps*.
A Eiertragendes ♀; B 5. Bein des ♀; C 5. Bein
des ♂; D 2. Antenne. (Nach G. O. Sars.)

2. Gattung: **Cyclops** O. F. MÜLLER 1785 (31 Arten).

In morphologischer Hinsicht wird dieses systematisch wie biologisch wichtigste und bedeutendste Genus der Familie durch folgende *Merkmale* kurz gekennzeichnet: Cephalothorax von elliptischem Umriß, im Querschnitt weniger oder mehr dorsoventral abgeflacht, durch Verschmelzung des Kopfabschnittes mit dem 1. Thoraxsegment stets 5gliedrig; die größte Breite befindet sich in der Regel nahe dem Hinterrand des 1. Thoraxsegmentes. Letztes (5.) Thoraxsegment stets schmaler als die vorhergehenden Körperringel, häufig auch nicht breiter als die Basis des Abdomens. Abdomen des ♂ 5-, des ♀ 4gliedrig; jeder Furkalast mit 1 Außenrand- und 1 Dorsalborste, sowie (fast durchwegs) mit 4 Endborsten besetzt, von welchen die zwei mittleren (bzw. 1 mittlere) am längsten entwickelt sind. Vorderantennen des Weibchens 8—17gliedrig,

am Innenrand der Endglieder manchmal mit hyalinen Membranen versehen. Hinterantennen 4gliedrig, stets ohne Nebenast (= Exopodit). Mandibel mit gezähntem Kauladenabschnitt und mit rückgebildetem, auf einen 3 Borsten tragenden Höcker reduziertem Palpus (= Taster). 1. Maxille mit plattenförmigem, Chitinzähne tragendem Basalteil und 2gliedrigem Taster. 2. Maxille 4gliedrig, kleiner als der ebenfalls 4gliedrige Maxilliped. 1.—4. Thoraxbein mit 2—3gliedrigen Ruderästen. Letztes (5.) Thoraxbein in beiden Geschlechtern gleich rudimentär, nur klein und 1—2gliedrig. Mündungen der Spermatophorentaschen des Männchens im 1. Abdominalsegment, jederseits unter einer mit 3 Anhängen besetzten Chitinplatte gelegen. Ovidukte des Weibchens 4teilig, als 2 mittlere und 2 seitliche, mit Divertikel versehene, beim lebenden Exemplar dunkelgefärbte Bänder (Schläuche) entwickelt, die im Cephalothorax liegen. Abgelegte Eier stets in 2 Eisäckchen.

Die *postembryonale Entwicklung* verläuft — analog dem Verhalten bei den Calanoidentypen *Diaptomus* oder *Centropages* — in 3 Hauptabschnitten, die als Stadien des *Orthonauplius*, *Metanauplius* und *Copepodit* benannt werden. Die Angaben über die zu beobachtende Anzahl der Larvenstadien weichen bei verschiedenen Untersuchern insofern voneinander ab, als für den gesamten Zyklus (vom Ausschlüpfen der Larve aus dem Ei bis zum Eintritt der Geschlechtsreife) entweder 12 (2 *Orthonauplien*, 2 *Metanauplien* + 6 *Copepodite*) oder bloß 11 (1 *Orthonauplius*, 4 *Metanauplien* + 6 *Copepodite*, bzw. 5 *Nauplien*, 5 *Metanauplien* + 1 *Adultus*) unterschieden worden sind. Zweifellos geht dieser Widerspruch auf die großen Schwierigkeiten zurück, die sich einer einwandfreien Beurteilung über die Segmentierungsfortschritte am Larvenkörper entgegenstellen. Als allgemeingültig kann angenommen werden, daß der dem Ei entschlüpfende *Cyclops-Nauplius* (= 1. *Orthonauplius*stadium) aus einem präoralen Kopfsegment (die Vorderantennen tragend), 2 folgenden Rumpfsegmenten (die Hinterantennen und die Mandibeln tragend) und dem Analsegment, somit aus 4 Körperringen zusammengesetzt ist. Neben dem 1. Larvenstadium anderer Süßwassercopepoden (*Calanoida* und *Harpacticoida*) läßt sich jenes einer *Cyclops*-spezies leicht an dem 2gliedrig entwickelten Endopoditen der Mandibel erkennen, dessen basales Glied einen trapezförmigen, am freien Rande mit befiederten Säbelborsten besetzten Anhang (den Kauladenteil) trägt (Fig. 64). Das 1. *Copepodit*stadium zeigt bereits deutlich den gestreckten Habitus der *Cyclops*gestalt, besitzt die ersten 2 Ruderfußpaare und die Anlage des 3. Thoraxbeines; seine Vorderantenne ist 6- (?5-)gliedrig (Fig. 65).

Gleichzeitig mit den während der Metamorphose sich einstellenden Veränderungen in der Körpergliederung und der Entwicklung der Anhänge kann ein Wechsel der *Lokomotion* bemerkt werden: während alle *Nauplien*stadien von *Cyclops* vornehmlich mit Hilfe der 2. Antennen eine schlagende Schwimmbewegung ausführen und es auf diese Weise den *Cladoceren* gleichtun („*Daphnidenbewegung*“), wird in den späteren Entwicklungsreihen (vom 1. *Copepoditen* angefangen) diese Aufgabe hauptsächlich von den Thorakalbeinen übernommen; in beiden Hauptphasen der Metamorphose bleibt jedoch als Endeffekt der Eindruck einer hüpfenden Bewegungsform. Für die Haltung erwachsener Exemplare vieler *Cyclops*arten während des Schwimmens sind die nach vorne gestreckten 2. Antennen charakteristisch, woher nach DIETRICH [1915] auch die Bezeichnung „*quadricornis*“ = „vierhörinig“ stammen soll.

Die ersten Jugendstadien der Cyclopsarten sind sehr häufig durch positiven *Heliotropismus* ausgezeichnet, der im Laufe der Entwicklung früher oder später verloren geht; in Zuchtgläsern kann diese Erscheinung leicht wahrgenommen werden. Wie aber aus den Mitteilungen von MANFREDI [1923] zu entnehmen ist, können auch hierin Abweichungen vorkommen, je nachdem um welche Spezies es sich handelt; so werden von dem genannten Autor die Nauplien von *C. bicuspidatus* und *C. prasinus* als unermüdliche Schwimmer bezeichnet, welche stets im freien Wasser leben, während die Nauplien von *C. serrulatus* typische Bewohner des Bodens sind, in welchen sie sich, einmal aufgescheucht, so schnell als möglich wieder vergraben. Das letzte Beispiel ist deshalb merkwürdig, weil die adulten Exemplare dieser Cyclopsspezies gewiß nicht zu den echten Bodenbewohnern gehören.

Wovon ernähren sich unsere Süßwassercyclopiden? DIETRICH [1915] sagt: „*Cyclops* ergreift nicht nur frei im Wasser suspendierte Teilchen, sondern er sucht seine Nahrung auch auf Unterlagen. Das kann man jederzeit beobachten, wenn er z. B. an der Aquariumswand die Algenflecke abgrast oder auf dem Boden der Zuchtgläser die niedergesunkenen Chlorellen

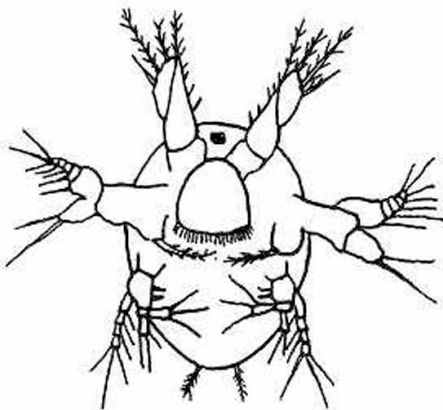


Fig. 64. Orthonauplius I von Cyclops. (Nach ZIEGELMAYER.)

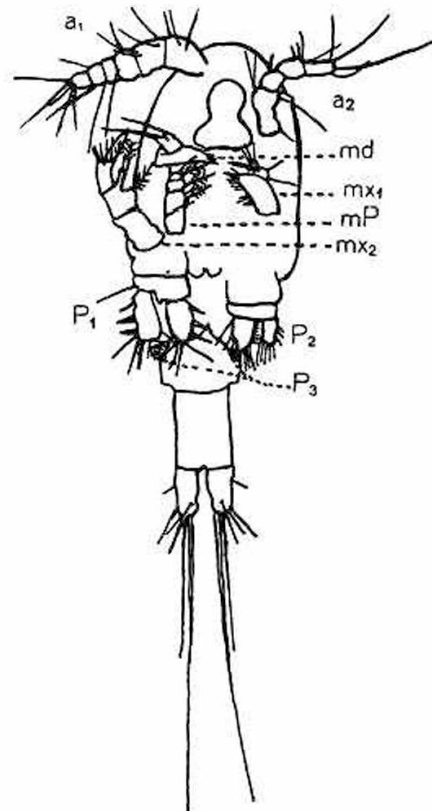


Fig. 65. Copepoditstadium I von Cyclops. (Nach DIETRICH.)

frißt“. Auch Bakterienkulturen werden von ihrem Substrat abgeweidet. Daß die Cyclopiden nicht nur pflanzliche und tierische Mikroorganismen, sowie organische Detrituskost zu sich nehmen, sondern auch größere Formen aus der Fauna ihres Standortes verzehren, wurde mehrfach beobachtet; unter anderem teilt z. B. WOLF [1904] mit, daß die abgestorbenen Tiere einer *C. strenuus*-Generation von den halberwachsenen Exemplaren der Tochtergeneration in kürzester Zeit aufgezehrt wurden, ein Vorgang, der sich nicht nur im Aquarium, sondern auch in natura abspielt.

In bezug auf das *Auftreten* findet man bei Cyclops alle 3 Typen, das sind perennierende Formen, Sommer- oder Warmwasserformen und Winter- oder Kaltwasserformen, vertreten; hierbei zeigt sich allerdings in vielen Fällen, daß das Verhalten nach mehrfacher Richtung inkonstant sein kann, indem nicht nur ein und dieselbe Spezies in Gewässern von

verschiedenem Charakter verschieden auftritt, sondern auch in gleichartigen Standorten je nach der geographischen Lage der letzteren wechselnde Fortpflanzungstypen besitzt. Es wird bei Besprechung der einzelnen Arten darauf speziell verwiesen werden. Zur Kopulation ergreift das Männchen mit den Greifantennen das 4. Ruderfußpaar des Weibchens, oder es wird die Furka des Weibchens von oben her festgehalten. In beiden Fällen muß das Männchen trachten, sein Genitalsegment unmittelbar auf das Genitalsegment des umklammerten Weibchens zu drehen, da die Spermatophoren direkt (nicht mittels eines Fußpaares wie bei den Diaptomiden) angeklebt werden; dem Männchen gelingt dies durch Hochziehen seines Körpers oder durch ein Umschlagen seines Abdomens nach der Bauchseite. Die Spermatophoren sind in der Regel durch ihre bohnenförmige Gestalt und durch den Mangel eines Halsabschnittes charakteristisch.

Die große *Widerstands-* und *Anpassungsfähigkeit* gegenüber den extremsten äußeren Lebensbedingungen der meisten Cyclopsarten ist allbekannt; es erklärt sich daraus ihr weites Vorkommen in vertikaler und horizontaler Richtung. Von der Tiefebene bis in die Regionen des Hochgebirges werden Cyclopiden in allen stehenden Gewässern angetroffen, und das Genus *Cyclops* wird als Beispiel eines Tieres von kosmopolitischer Verbreitung mit Vorliebe genannt. Auch fehlt es nicht in fließenden, in unterirdischen und in brackigen Gewässern. Das rasche Erscheinen erwachsener Tiere in ausgetrocknet gelegenen periodischen Kleingewässern weist darauf hin, daß manche Arten eine weitgehende Austrocknung überdauern können, ohne dabei ihr Leben einzubüßen; ein direkter Nachweis von Cystenbildung scheint in solchen Fällen bisher nur für *C. bicuspidatus* gelungen zu sein. Ähnlich verhält es sich mit den Dauereiern, die für Cyclopiden nicht beobachtet sind, von manchen Autoren jedoch als vorkommend angenommen werden.

Für die *Trennung der Spezies* sind als diagnostisch wichtigste Merkmale zu beachten: Form und Bewehrung des 5. Beines, welches beiden Geschlechtern in gleicher Ausbildung zukommt, die Gestalt des Receptaculum seminis, die jedoch meist nur am lebenden Weibchen richtig wahrgenommen werden kann, die Furkalbewehrung (bei ♂ und ♀) und Eigenschaften der weiblichen Vorderantenne.

Die *Zahl* der für Deutschland bis heute bekanntgewordenen *Arten* beträgt 31. Um die Aufstellung eines nach den natürlichen Verwandtschaftsbeziehungen gültigen *Systems* der Cyclopsspezies haben sich mehrere Autoren besonders verdient gemacht (z. B. SCHMEIL 1892, A. GRAETER 1911, G. O. SARS 1918 und neuerdings KIEFER 1927 u. a.). So aner kennenswert und notwendig solche Bemühungen sind, so bedauerlich kann dabei eine unvermeidliche Nebenerscheinung werden: die Überschwemmung mit neuen Namen. Schon KLIE [1913] hat diesbezüglich zum SARSSchen Versuch Stellung genommen. In dem vorliegenden Beitrag wird, ähnlicher Erwägung entsprechend, als Grundlage zur Aufzählung der Spezies die Nomenklatur beibehalten, deren sich VAN DOUWE [1909] bedient hat. Zur Erleichterung eines Vergleiches und zwecks eines bequemerem Zurechtfindens in der systematischen Anordnung seien jedoch im folgenden die wichtigsten Gruppierungen vorangestellt.

Es entsprechen die von SCHMEIL [1892] aufgestellten Reihen der *C. strenuus-insignis*-Gruppe + *bicuspidatus*-Gruppe + *varicans-bicolor*-Gruppe + *diaphanus*-Gruppe dem von G. O. SARS [1918] in engerem Sinne gefaßten Genus *Cyclops* s. str., ferner die *C. oithonoides-leuckarti*-

Gruppe + *gracilis*-Gruppe SCHMEILS dem Genus *Mesocyclops* G. O. SARS; weiter die *phaleratus-affinis-fimbriatus*-Gruppe SCHMEILS dem Genus *Platycyclops* G. O. SARS; die *fuscus-albidus*-Gruppe SCHMEILS dem Genus *Pachycyclops* G. O. SARS; die *serrulatus-prasinus*-Gruppe SCHMEILS dem Genus *Leptocyclops* G. O. SARS.

Nach dem von KIEFER [1927] stammenden Versuch sind folgende Genera als synonym zu betrachten:

Macrocylops CLAUS = *Pachycyclops* G. O. SARS.

Eucyclops CLAUS = *Leptocyclops* G. O. SARS; KIEFER teilt dieses Genus in die Subgenera *Eucyclops* s. str., *Tropocyclops* nov.

Paracyclops CLAUS = *Platycyclops* G. O. SARS partim.

Ectocyclops BRADY = *Platycyclops* G. O. SARS partim.

Cyclops O. F. MÜLLER zerfällt in die Subgenera *Cyclops* s. str., *Megacyclops* nov., *Acanthocyclops* nov. und *Diacyclops* nov.

Mesocyclops G. O. SARS wird von KIEFER in die Subgenera *Mesocyclops* s. str., *Thermocyclops* nov. und *Metacyclops* nov. gespalten.

Auch für die neueste Gruppierung der Cyclopsarten durch den genannten Autor hat sich das bereits von A. GRAETER [1903] in Vorschlag gebrachte Einteilungsprinzip als wertvoll für die stammesgeschichtliche Beurteilung erwiesen, weshalb es hier in einer Übersicht angeführt werden soll, die GRAETER selbst nach den ihm vorliegenden Cyclopsarten aufgestellt hat; die entsprechenden (=synonymen) Beziehungen KIEFERS [1927] sind in Klammern beige setzt.

I. Sektion: Trifida d. s. Arten, bei welchen das End- oder einzige Glied des 5. Beines mit 3 Anhängen versehen ist. [= *Eucyclopinæ* KIEFER 1927.]

Z. B. die Spezies: *fuscus*, *albidus*;
prasinus, *serrulatus*, *macrurus*;
affinis;
phaleratus;
poppei, *fimbriatus*.

II. Sektion: Bifida d. s. Arten, bei welchen das End- oder einzige Glied des 5. Beines mit 2 Anhängen versehen ist. [= *Cyclopinæ* KIEFER 1927.]

1. Chaetophora, d. h. als inneren Anhang eine Borste besitzend. [= *Mesocyclops* s. l. KIEFER 1927.]

a) Diese Borste ist lateral inseriert:

z. B. *leuckarti*.

b) Diese Borste ist apikal inseriert:

z. B. *oithonoides*, *dybowski*;

gracilis.

2. Acanthophora, d. h. als inneren Anhang einen Dorn besitzend. [= *Cyclops* s. l. KIEFER 1927.]

a) Dieser Dorn ist lateral inseriert:

z. B. *strenuus*, *viridis*;

insignis;

varicans.

b) Dieser Dorn ist apikal inseriert:

z. B. *vernalis*, *bicuspidatus*, *bisetosus*, *languidus*;
diaphanus, *bicolor*.

Im folgenden wird der KIEFERSCHEN Nomenklatur [1927] insofern Rechnung getragen, als bei jeder Species die ihr zugewiesene Stellung als Subgenusbezeichnung in Klammern genannt ist.

- 1 (31) 5. Bein 2gliedrig.
2 (3) Endglied des 5. Beines mit 3. Anhängen: 2 seitlichen Dornen und einer mittelständigen Borste.
3 (4) Hantelast des 5. Beines mit 1. Antenne, 1. Antenne

Cyclops (Macrocylops) fuscus (JURINE) 1820 (= *C. f.* SCHMEIL 1892, p. 123, Taf. 1, Fig. 1—7b, Taf. 4, Fig. 16; VAN DOUWE 1909, p. 23, Fig. 59—63; *Pachycyclops signatus* G. O. SARS 1918, p. 65, Taf. 40) (Fig. 66).

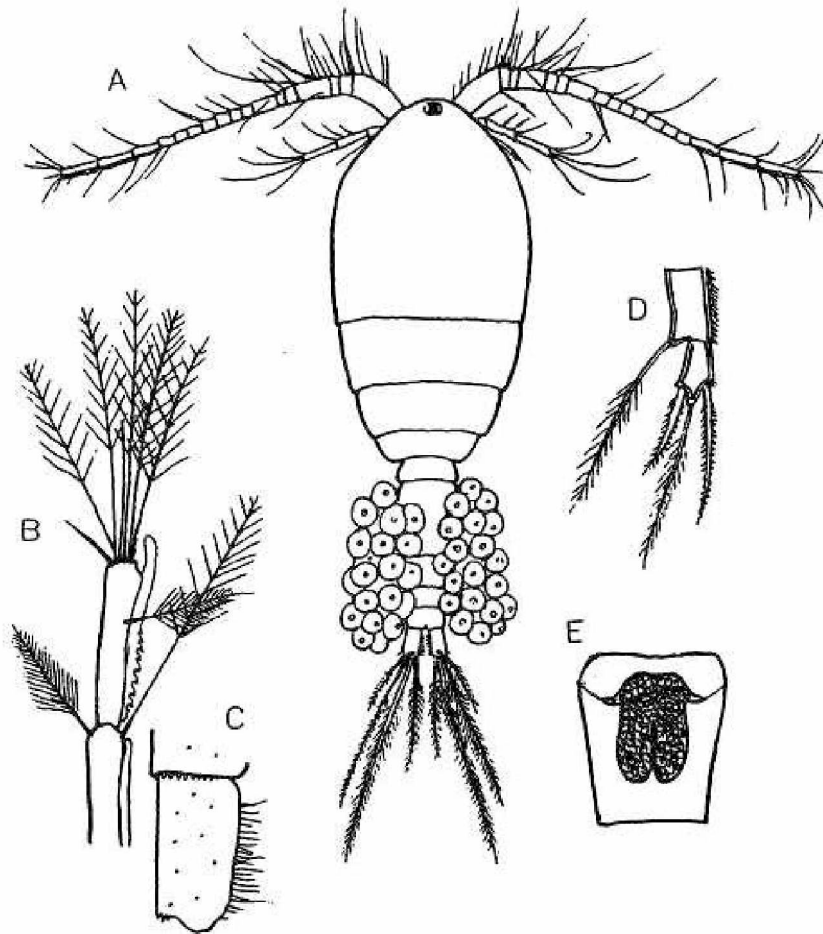


Fig. 66. *Cyclops fuscus*. A Eiertragendes ♀; B Endglied der 1. Antenne; C ein Furkalast (ohne Endborsten); D 5. Bein; E Receptaculum seminis. (A, D nach G. O. SARS. B, C, E nach NEUBAUER.)

Die Spezies gehört zu den größeren Cyclopsarten von derbem Habitus. Erwachsene Weibchen können eine Länge von 3—4 mm erreichen, die Männchen eine solche von 2—2,5 mm. Wie schon der Name „fuscus“ sagt, sind die Tiere im allgemeinen dunkelfarbig; das schwärzliche oder dunkelrotbraune Kolorit des Vorderkörpers zeigt häufig Stellen von dunkelgrüner oder dunkelblauer Schattierung; der letztere Farbenton ist auch oft an den Antennen zu beobachten, das Abdomen besitzt dann ebenfalls eine blaugrüne Farbe. Neben solchen Exemplaren finden sich fast ungefärbte Individuen, bei welchen bloß einzelne Körperpartien durch Tönung hervortreten. SCHMEIL [1892] und andere Autoren verzeichnen, daß das Receptaculum seminis des Weibchens immer von roter, die Spermatophoren des Männchens von

lichtgrüner Färbung seien. Die in den dem Abdomen eng anliegenden Eiersäcken befindlichen Eier sind stets dunkelbraun. Zahl der Eier im Säckchen: durchschnittlich zwischen 30 und 40. Die wichtigsten Erkennungsmerkmale dieser Spezies sind: Vorderantennen 17 gliedrig; die 3 letzten Glieder mit hyaliner Membran am Innenrand; am Endglied ist diese Membran in der proximalen Hälfte sägezahnartig gekerbt, in der distalen Hälfte nur feinst gerippt. Furka kurz, etwa 2 mal so lang als breit, divergent, am Innenrand behaart; alle 4 Endborsten gut entwickelt und fein behaart; die innerste Endborste nicht ganz doppelt so lang als die äußerste. Äste aller 4 Ruderfüße 3 gliedrig. 5. Bein s. Fig. 66 D; Gestalt des Receptaculum seminis s. Fig. 66 E.

Wenn V. BREHM [1927 im Handbuch der Zoologie, III. Bd., p. 473] sagt: „*C. fuscus* JURINE bildet im Gegensatz zu den übrigen Cyclopsarten nur einen Eiballen“, so widerspricht dies nicht nur der beigegebenen Abbildung (Fig. 438), sondern steht auch den allgemein beobachteten Tatsachen entgegen.

C. fuscus ist in der Litoralregion größerer Seen und Teiche, wie auch in Kleingewässern allenthalben nachweisbar; jedoch gehört die Spezies nicht zur Fauna vorübergehender (das sind höchstens $1\frac{1}{2}$ —2 Monate bestehender) Gewässer [SPANDL 1925]. Hingegen wird sie als troglonexenes Mitglied der unterirdischen Wasserfauna [SPANDL 1926, CHAPPUIS 1927] und auch als Bewohner von Quellen [KLIE 1925] gemeldet. Nie tritt sie in großen Mengen, sondern nur in einzelnen Exemplaren auf. Trotz ihres raschen Schwimmvermögens ist sie keine pelagisch lebende Form, sondern sucht stets ein Substrat, an welches sie sich anklammern und festhalten kann.

Die vertikale Verbreitung der Spezies reicht in Mitteleuropa von der Ebene bis in das Hochgebirge.

Fundorte: In ganz Deutschland nachweisbar.

Übrige geographische Verbreitung; Europa, Amerika, Asien, Nordpolarländer.

4 (3) Hyaline Lamelle des Endgliedes der 1. Antenne ganzrandig bzw. nur äußerst fein gesägt.

5 (6) Innenrand der Furka unbehaart; Receptaculum seminis, Fig. 67 A.

Cyclops (Macrocyclops) albidus (JURINE) 1820 (= *C. a.* SCHMEIL 1892, p. 128, Taf. 1, Fig. 8—14 b; VAN DOUWE 1909, p. 24, Fig. 64—68; *Pachycyclops annulicornis* G. O. SARS 1918, p. 68, Taf. 42) (Fig. 67).

Gleich der vorher genannten Art zu den größeren Cyclopsspezies zu rechnen; die Körperlänge der Weibchen beträgt 1,8—2,5 (3) mm, jene der Männchen ungefähr 1,3 mm. Nicht gerade glücklich gewählt ist die Speziesbezeichnung; denn außer mehr oder weniger ungefärbten (graugelben) Individuen trifft man zumindest ebenso häufig dunkelfarbige (braune) oder durch eine an bestimmten Körperpartien hervortretende Zeichnung auffällige Exemplare; im letzten Falle finden sich z. B. dunkle Querbinden längs der Segmentgrenzen an der Oberseite des Cephalothorax, ein dunkelgefärbtes Analsegment und eine ebensolche Furka; auch an einzelnen Gliedern der Vorderantenne kommt derselbe Farbenton vor (daher wohl „annulicornis“). Im Gegensatz zum sehr ähnlichen *C. fuscus* trägt das Weibchen dieser Art die Eiersäcke vom Abdomen divergent oder fast senkrecht abstehend. Zahl der Eier im Eiersäckchen: 25—64, durchschnittlich bei 50. Als wichtigste morphologische Kenn-

zeichen sind zu nennen: Vorderantennen 17 gliedrig, die 3 letzten Glieder mit hyaliner Membran, dieselbe am Endglied über die Spitze zipfelartig vorspringend und glattrandig bzw. nur äußerst fein gesägt. Furka höchstens $2\frac{1}{2}$ mal so lang als breit, am Innenrande unbehaart; von den zwei am Innenrande des Endgliedes des Endopoditen des 4. Beines sitzenden Borsten ist die distale stark verkümmert. 5. Bein (wie bei *C. fuscus*) s. Fig. 67 D; Receptaculum seminis s. Fig. 67 A.

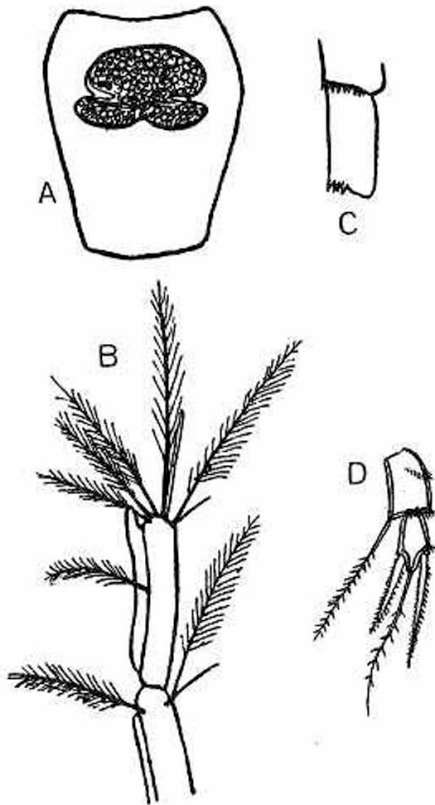


Fig. 67. *Cyclops albidus*. A Receptaculum seminis; B Endglied der 1. Antenne; C 1 Furkalast (ohne Endborsten); D 5. Bein. (A—C nach SCHMEIL, D nach G. O. SARS.)

Auch in bezug auf das Vorkommen gleicht *C. albidus* im allgemeinen der vorher genannten Spezies. Die Form tritt in großen wie kleinen stehenden Gewässern auf, in größeren Seen besiedelt sie jedoch nicht nur die Litoralregion, sondern geht auch in größere Tiefen (35—60 m) hinab. Gelegentlich kann sie ebenfalls in Grundwässern (Brunnen u. dgl.), also unterirdisch, gefunden werden. In temporären Wasseransammlungen von kurzer Dauer kommt sie nicht vor.

C. albidus ist von der Ebene bis in die Regionen des Hochgebirges ver-

breitet und kann als häufige Cyclopsart gelten.

Fundorte: Im ganzen Gebiete Deutschlands anzutreffen.

Übrige geographische Verbreitung: Kosmopolitisch! (Europa, Asien, Afrika, Amerika, Australien u. a. o.).

6 (5) Innenrand der Furka spärlich behaart; Receptaculum seminis, Fig. 68 A.

Cyclops (Macrocyclops) distinctus (RICHARD) 1887 (= *C. tenuicornis* var.; *distinctus* SCHMEIL 1892, p. 132, Taf. 1, Fig. 15!; *Pachycyclops bistriatus* G. O. SARS 1918, p. 67, Taf. 41; *C. d.* NEUBAUER 1913, p. 117, Textfig. C, F, K, N, O, R, T, B¹, D¹, F¹, J¹, Taf. 6, Fig. 2 (♀), 5 (♂); *C. d.* KLIE 1925, p. 262) (Fig. 68).

Dieser Spezies, die zur aller-nächsten Verwandtschaft von *C. fus-*

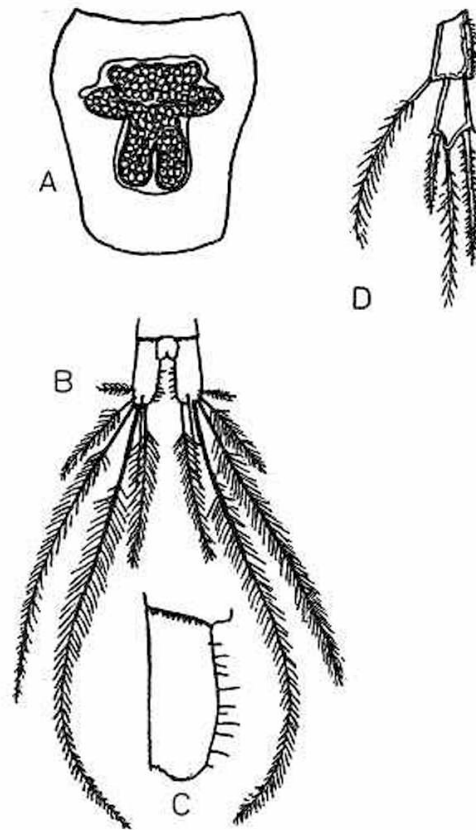


Fig. 68. *Cyclops distinctus*. A Receptaculum seminis; B Furka; C 1 Furkalast (ohne Endborsten); D 5. Bein. (A—C nach NEUBAUER, D nach G. O. SARS.)

cus und *C. albidus* gehört und sich von diesen hauptsächlich durch die etwas abweichende Form des Receptaculum seminis unterscheidet, wurde von SCHMEIL [1892] der Wert einer sicheren Art abgesprochen; neuere Untersuchungen [NEUBAUER 1913] über den vermuteten „Bastard“ zwischen *C. fuscus* und *C. albidus* haben zur Klärung der zweifelhaften systematischen Stellung des Tieres geführt. — Bezüglich der Größe und Färbung mit den genannten Cyclopsarten ziemlich übereinstimmend, ist *C. distinctus* durch die niedere, leicht übersehbare hyaline Membran an den Endgliedern der 1. Antenne, durch die spärliche Behaarung am Innenrand der Furka, durch die leierförmige Krümmung der längsten Furkalborste und durch die Gestalt des Receptaculum seminis (Fig. 68 A) gekennzeichnet.

Die Form kommt in Gewässern neben *C. fuscus* oder *albidus*, seltener allein vor, doch ist ihre Verbreitung noch sehr wenig bekannt.

Für Deutschland wurde *C. distinctus* mit Sicherheit in der Umgebung von Halle [SCHMEIL 1892], in einem Quellteich auf der Insel Rügen und im Unterwesergebiet [KLIE 1925] nachgewiesen; ferner gibt NEUBAUER [1913] folgende Fundorte an: Ammendorf, Kleinhof, Passendorf (Umgebung von Halle a. S.), Altwässer des Neckars bei Eßlingen und an der Blaulach bei Kirchentellinsfurt.

Übrige geographische Verbreitung: Europa (Skandinavien, Frankreich, Polen), Nordamerika, Afrika, Asien, Neuseeland.

- 7 (2) Endglied des 5. Beines mit 2 Anhängen: einer apikalen Borste und einem dem Innenrande angehörenden Dorn.
 8 (11) Die 3 letzten Glieder der 1. Antenne mit einer Reihe feinsten Dornen.
 9 (10) 1. Antenne 17gliedrig.

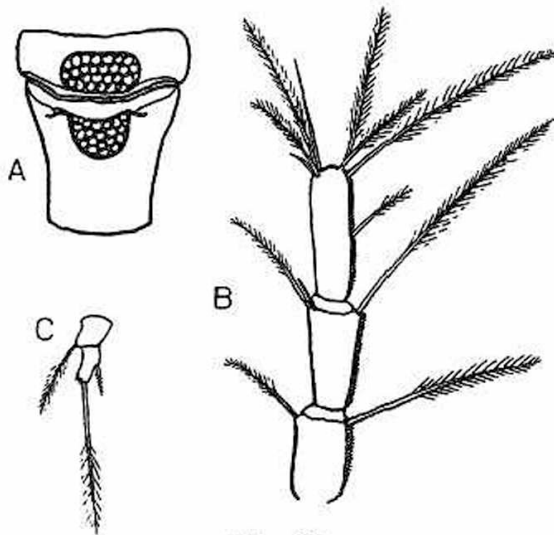


Fig. 69.

Fig. 69. *Cyclops strenuus*. A Receptaculum seminis; B Endglieder der 1. Antenne; C 5. Bein. (A nach A. GRAETER, B und C nach SCHMEIL.)

Fig. 70. *Cyclops strenuus*. A Mandibel; B 1. Maxille. (Nach G. O. SARS.)



Fig. 70.

Cyclops (Cyclops) strenuus FISCHER 1881 (= *C. str.* SCHMEIL 1892, p. 39, Taf. 2, Fig. 12–15; VAN DOUWE 1909, p. 24, Fig. 69–71; *C. pictus* + *C. vicinus* + *C. abyssorum* + ? *C. scutifer* G. O. SARS 1918, p. 32, Taf. 16, 17, 20; GRAETER 1903, p. 514, Taf. 15, Fig. 15, 33) (Fig. 69, 70 u. 71).

Diese Spezies kann neben dem später erwähnten *C. serrulatus* als der bekannteste Cyclops gelten; die mannigfaltigsten Untersuchungen aus den Kapiteln der Süßwasserbiologie haben sich mit ihm als typischen Repräsentanten des Genus beschäftigt. Seinem außerordentlich weiten Verbreitungsgebiet und der großen Häufigkeit seines Nachweises entspricht allerdings eine für den Zoogeographen und Systematiker unbequeme Eigenschaft: seine Variabilität bzw. Aufspaltung in Formen, deren systematische Wertigkeit umstritten ist. Während SCHMEIL [1892] und

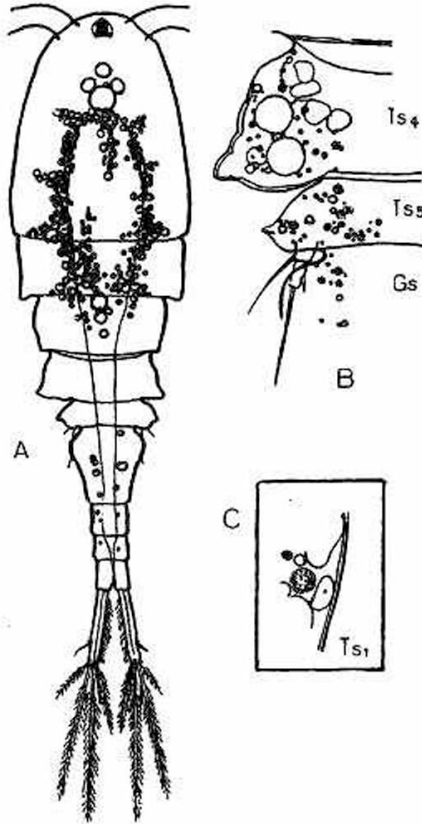


Fig. 71. *Cyclops strenuus*. A Reifes Weibchen mit Öltropfen; B Seitenteile der letzten Thoraxsegmente desselben Exemplares mit vakuolenreichem Bindegewebe und blauen (schwarz i. d. Zeichnung!) Bläschen; C Seite des 1. Thoraxsegmentes desselben Exemplares vom Rücken gesehen unter starker Vergrößerung, zeigt eine blaue (schwarz!), eine wasserhelle und eine größere, mit rotem Granula gefüllte Vakuole. (Originale.)

in Anlehnung an ihn zahlreiche Autoren einer Aufteilung der Art in mehrere selbständige Spezies ablehnend gegenüberstehen, fehlt es andererseits nicht an Bearbeitern, die auf die Notwendigkeit einer artlichen Trennung dieser Formen hinweisen; so sind dem Beispiel von G. O. SARS [1918], welcher *C. pictus*, *C. abyssorum*, *C. lacustris*, *C. scutifer* und *C. vicinus* als voneinander unterscheidbare Spezies betrachtet und beschreibt, neuerdings mehrere Autoren gefolgt. Soweit nun speziell deutsches Verbreitungsgebiet in Betracht kommt, scheint es derzeit und vermutlich auch für die Zukunft nicht in allen Fällen möglich, festzustellen, welche Form von *C. strenuus sensu latiore* dem einzelnen Beobachter vorgelegen hat. Es sei aus diesem Grunde hier die Spezies im letzteren Sinn behandelt, wobei jedoch auf die wichtigsten Erscheinungen der „Variabilität“ aufmerksam gemacht werden soll, damit künftige Beobachter darauf ihr Augenmerk richten; hierzu sind die von A. GRAETER [1903] stammenden Angaben besonders wertvoll.

Die Größe erwachsener Exemplare von *Cyclops strenuus* schwankt zwischen Längen von 1,4—3,5 (3,8) mm; an einem und demselben Fundorte wurden z. B. reife Weibchen von 1,7 mm Länge und solche von 3,1 mm Länge gleichzeitig angetroffen. Als Durchschnittsmaß für die

Männchen kann eine Länge von 1,6 mm gelten. Auch im Kolorit bestehen große Verschiedenheiten; es gibt nahezu farblose Exemplare und solche von gelblichem, braunem oder auch grünlichem Aussehen; die Mundgegend hebt sich häufig durch himmelblauen Farbenton ab. Sehr häufig wird eine mehr oder weniger grelle Rotfärbung beobachtet, die schon den Larvenstadien eigen ist; sie kann sowohl bei Tieren aus der Ebene wie aus dem Gebirge und im Winter wie im Sommer auftreten und dürfte m. E. durch die Beschaffenheit bestimmter Hauptnahrungskomponenten hervorgerufen werden und lediglich als das Resultat gewisser Stoffwechselforgänge zu betrachten sein, doch mit der Wassertemperatur in keinem direkten Zusammenhang stehen. Im Gegensatz

zu manchen rotgefärbten Diaptomusarten beruht das genannte Kolorit von *C. strenuus* ausschließlich auf dem Vorhandensein von orange- bis grellroten Öltropfen, die dem Mitteldarm angelagert sind; durch eine geringe Regelmäßigkeit bezüglich Stellung und Größe zeichnen sich von diesen nur die zuvorderst im Cephalothorax gelegenen Ölkugeln aus (vgl. Fig. 71). Unter starker Mikroskopvergrößerung können insbesondere an den Seitenpartien der 2 letzten Thoraxsegmente im großblasigen Bindegewebe kleine weiße und zart blaugefärbte Vakuolen bemerkt werden; da und dort enthalten die letzteren winzige Körnchen (Granula) von roter Farbe; diese scheinen beim Absterben des Tieres unter mehr oder weniger deutlicher Molekularbewegung des Vakuoleninhaltes aus dem letzteren selbst gebildet zu werden.

Das Weibchen trägt die Eiersäcke unter einem geringen Winkel vom Abdomen abstehend; die Zahl der Eier in jedem Säckchen schwankt (je nach Fundort und Form) zwischen wenigen Stücken bis über 20.

Die wichtigsten morphologischen Kennzeichen der Spezies sind folgende: Verhältnis der Länge des Cephalothorax zur Länge des Abdomens (inkl. Furka) 1:0,95—1:1,06 für pelagisch lebende Formen, 1:1,24 für litorale Formen. 4. und 5. Thoraxsegment zipfelig ausgezogen; bei pelagisch lebenden Formen sind diese Zipfel stärker entwickelt. Vorderantenne 17 gliedrig, höchstens bis zum 3. Thoraxsegment reichend; Innenrand der 3 Endglieder mit feinem Saum hyaliner Dörnchen (bei pelagisch lebenden Formen eng gestellte Spitzen, bei litoral lebenden Formen breitere, durch Zwischenräume voneinander getrennte Dörnchen). Furka gestreckt und divergent, etwa 5 mal so lang als breit, an der Oberseite mit einer medianen, erhöhten Chitinleiste; innerste Endborste ungefähr doppelt so lang als die äußerste. Alle Ruderfüße mit 3 gliedrigen Ästen. 5. Bein (Fig. 69 C) Bewehrung etwas variabel. Receptaculum seminis (Fig. 69 A).

C. strenuus besiedelt alle Arten von Wasseransammlungen; man findet ihn in vorübergehenden Frühjahrsgewässern ebenso wie in ausdauernden Tümpeln, in Teichen und Weihern gleich häufig als im kleinsten oder größten See. Gelegentlich gelangt er in unterirdische Gewässer (Brunnen und Grundwasser) und vermag auch in oligohaline Brackwassergebiete vorzudringen (z. B. Cuxhaven, Bremerhaven). Dem verschiedenen Milieu entsprechend, wird an dieser Spezies eine geänderte Lebensweise beobachtet, indem die Formen entweder litorale, pelagische oder profunde Wasserbezirke als Aufenthaltsort bevorzugen; so wurde die Art in tieferen Seen bis in Zonen von 100 und 120 m Tiefe angetroffen (*Forma abyssorum* mit verhältnismäßig langem Abdomen und langen Furkalborsten, meist ungefärbt oder schwach gelblich, von 1,4 bis 1,6 mm Körperlänge). Je nach der Beschaffenheit und Lage des Standortes kommen bei *C. strenuus* alle 3 Fortpflanzungstypen vor, so daß er sowohl als Winterform wie Sommerform oder auch perennierend auftreten kann. Nach den Beobachtungen von HARTMANN [1917] sind die Sommerformen kleiner als die Winterformen; auch am 5. Bein lassen sich bezüglich der Anhänge geringe Temporalvariationen feststellen.

Die Spezies diente DIETRICH [1915] als Typus zur Feststellung des Verlaufes der postembryonalen Metamorphose von Cyclops; die Gestalt des 1. Orthonauplius und des 1. Copepoditstadiums ist aus den Fig. 64 u. 65 zu entnehmen.

C. strenuus ist in ganz Deutschland verbreitet und wird von der Ebene bis in das Hochgebirge angetroffen¹⁾.

Übrige geographische Verbreitung: Ganz Europa, Asien (auch Japan), Nord- und Südamerika.

10 (9) 1. Antenne 14gliedrig.

Cyclops (Cyclops) insignis CLAUS 1857 (*C. i.* SCHMEIL 1892, p. 51, Taf. 2, Fig. 16—19, Taf. 8, Fig. 15; G. O. SARS 1918, p. 39, Taf. 21; VAN DOUWE 1909, p. 25, Fig. 72—74) (Fig. 72 u. 73).

Erwachsene Weibchen dieser in vielen Merkmalen mit *C. strenuus* übereinstimmenden Spezies besitzen eine Körperlänge von 2,6—4,2 (5) mm. Die Tiere sind ungefärbt oder einfarbig gelbgrün; manchmal ist die hintere Hälfte des Vorderkörpers heller getönt als der übrige Körper, wie SCHMEIL [1892] bei rotgefärbten Exemplaren beobachtet hat. Eier-

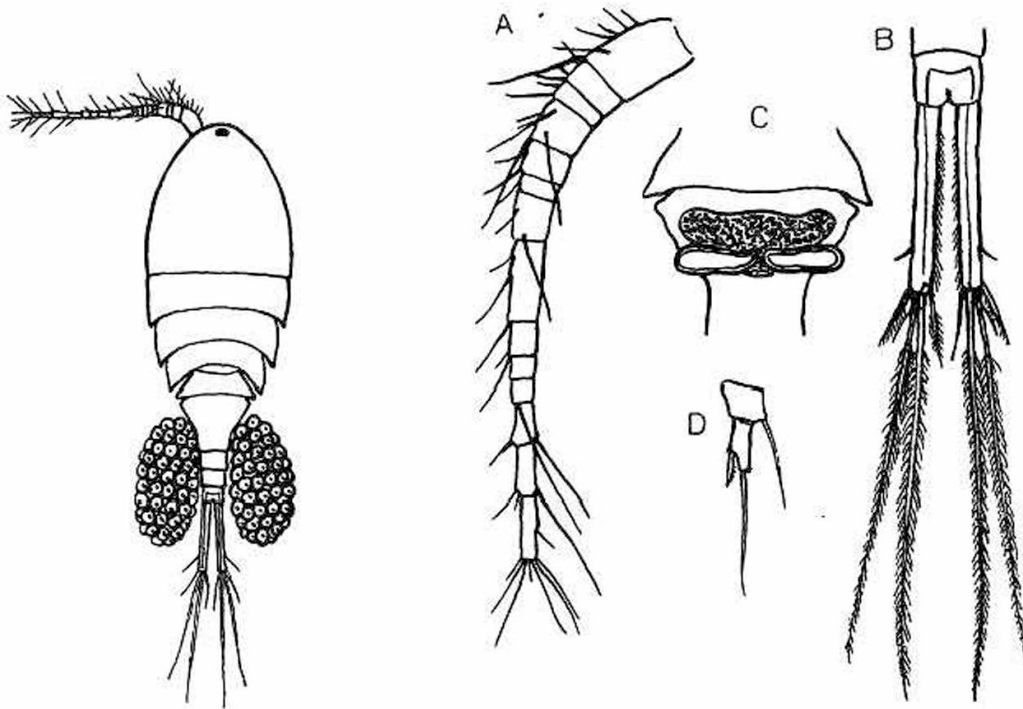


Fig. 72. *Cyclops insignis*. Eiertragendes ♀. (Nach G. O. SARS.)

Fig. 73. *Cyclops insignis*. A 1. Antenne; B Furka; C Receptaculum mit anhaftenden Spermatophoren; D 5. Bein. (Nach G. O. SARS.)

säckchen des Weibchens verhältnismäßig groß, dem Abdomen anliegend. Die dem Receptaculum seminis angeklebten Spermatophoren liegen senkrecht zur Längsachse des Abdomens. Die Art ist an folgenden morphologischen Merkmalen kenntlich: Vorderantennen 14gliedrig, das 8. Glied auffallend lang; sie erreichen zurückgeschlagen knapp den Hinterrand des 2. Thorakalsegmentes. Furkaläste langgestreckt und nahezu parallel, an der Oberseite mit einer Chitinleiste wie bei *C. strenuus*;

1) In ZSCHOKKES [1900] Liste der Glazialrelikte in der europäischen Süßwasserfauna wird *C. strenuus* noch als „nordisch stenothermglaziales“ Element bezeichnet; dies mag Anlaß geboten haben, daß der Cyclopide in späteren Abhandlungen als „Eiszeitrelikt“ erscheint. Nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse von der geographischen Verbreitung und dem Nachweis des Tieres in Flachwassertümpeln während des Hochsommers kann von einer Zugehörigkeit der Form zur stenothermen Kaltwasserfauna keine Rede mehr sein; das häufige Vorkommen von *C. strenuus* in kalten Hochgebirgsgewässern zeigt lediglich seine große Anpassungsfähigkeit deutlich auf.

von den 4 Endborsten die mittleren auffallend lang, innerste und äußerste Endborste sehr kurz und untereinander fast gleich groß. Alle Ruderbeine mit 3gliedrigen Ästen; der Außenrand des Endgliedes jedes Exopoditen trägt nur 2 Dornen. 5. Bein dem von *C. strenuus* sehr ähnlich (Fig. 73 D). Receptaculum seminis (Fig. 73 C).

Über das Auftreten und Verhalten dieser Art ist wenig bekannt. SCHMEIL [1892] sagt, sie „findet sich meist in großen Mengen nur während der kälteren Jahreszeit“. Nach den bisherigen Beobachtungen scheint sie Kleingewässer zu bevorzugen.

C. insignis wurde in Deutschland bei Gießen, bei Bremen (Stadtgraben), bei Leipzig, in der Umgebung von Halle, in einigen Seen Westpreußens und nächst der Ländergrenze von Deutschland-Frankreich-Schweiz (bei Bonfol) nachgewiesen.

Übrige geographische Verbreitung: Skandinavien, Rußland, Tschechoslowakei, Schweiz, Österreich (Südtirol).

11 (8) (16) Die 2 zwei letzten Glieder der 1. Antenne mit einer hyalinen Membran.

12 (15) Membran des Endgliedes ganzrandig.

13 (14) Innerste Endborste der Furka gleichlang oder fast gleich lang wie die äußere der beiden mittleren Endborsten.

Cyclops (Mesocyclops) oithonoides
G. O. Sars 1863 (*C. o.*
SCHMEIL 1892, p. 64,
Taf. 4, Fig. 6—11; VAN
DOUWE 1909, p. 26,
Fig. 75—79; *Mesocyclops o.*
G. O. Sars 1918, p. 59, Taf. 36)
(Fig. 74).

Diese Spezies, die durch eine hyaline Körperbeschaffenheit und durch Farblosigkeit oder durch eine nur leichte Gelbtönung (auch rosa) ausgezeichnet ist, nähert sich habituell den Formen des marinen Genus *Oithona*. Für einen Vertreter der Gattung *Cyclops* zeigt ihr Körper eine ver-

hältnismäßig starke Verschmälerung des Cephalothoraxabschnittes und dadurch eine auffällige Längsstreckung. Die Größe der Individuen beträgt 0,6 mm (♂) bis 0,9 mm (♀). Die Eiersäckchen des Weibchens sind von rundlicher Form und enthalten meist nur eine sehr geringe Anzahl von Eiern (1—6, selten bis 15); sie liegen dem Abdomen eng an. Als diagnostisch wichtige Merkmale der Art kommen in Betracht: 1. Antenne 17gliedrig, bis zur Mitte des 4. Thoraxsegmentes reichend; Hinterrand der Endsegmente mit schmaler, ganzrandiger hyaliner Membran. Furka kurz und divergent; innerste Endborste fast gleich lang wie die

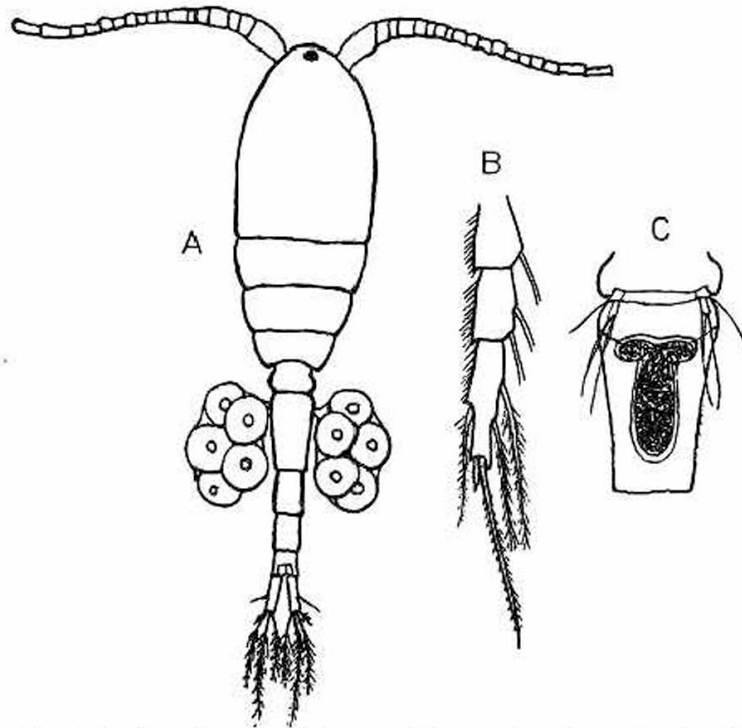


Fig. 74. *Cyclops oithonoides*. A Eiertragendes ♀; B Endopodit des 4. Beines; C Receptaculum seminis. (Nach G. O. Sars.)

äußere der beiden mittleren Endborsten und bedeutend länger als die äußerste Apikalborste. Äste aller Ruderbeine 3gliedrig; Endglied des Endopoditen des 4. Beines mit einem verkümmerten und einem das Endglied an Länge überragenden, etwas gebogenen Apikaldorn (Fig. 74 B). Das 2gliedrige 5. Bein am Endglied eine lange Fiederborste und einen fast ebenso langen bewimperten Stachel tragend. Receptaculum seminis hammerförmig (Fig. 74 C).

Die Spezies lebt vorwiegend planktonisch in Gewässern von größerer Ausdehnung, seltener auch litoral in Kleingewässern. Nach den Beobachtungen von WOLF [1905] gehört sie zu den dizyklisch sich fortpflanzenden Sommerformen; in kälter temperierten Standorten (wie auch z. B. im Gebirge) fehlt sie.

In Deutschland wurde *C. oithonoides* an vereinzeltten Punkten nachgewiesen, so z. B. in der Umgebung von Halle, bei Bremen, bei Bremerhaven im Brackwasser mit einem Maximum-Salzgehalt von 7,5 ‰, im Plöner See.

Übrige geographische Verbreitung: Europa (Skandinavien), Asien (Rußland), Nordamerika.

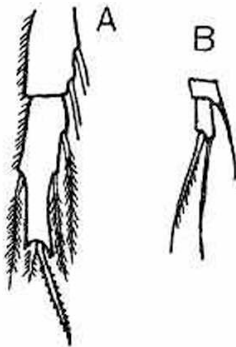


Fig. 75. *Cyclops oithonoides* var. *hyalina*. A Endglied des Innenastes des 4. Beines; B 5. Bein. (Nach SCHMEIL.)

Von dieser Art existiert eine Varietät, *C. oithonoides* var. *hyalina* (Fig. 75), die nach den Angaben von G. O. SARS [1918] wohl mit dem *C. hyalinus* verschiedener Autoren (z. B. LANDE, RICHARD, LILLJEBORG) identisch ist, nicht aber mit dem *C. hyalinus* REHBERG, welcher zum Typus gehören soll. Diese Varietät wurde von SCHMEIL [1892, p. 68, Taf. 4, Fig. 12—14] diagnostiziert und von G. O. SARS [1918, p. 61, Taf. 37] als *Mesocyclops crassus* (FISCHER) beschrieben. Sie unterscheidet sich von der typischen Art durch folgende Merkmale: 1. Antenne höchstens bis zum Hinterrand des 2. Thoraxsegmentes reichend. Endglied des Endopoditen des 4. Beines mit einem kurzen und einem längeren Apikaldorn, doch erreicht der letztere höchstens zwei Drittel der Länge des Endgliedes

(Fig. 75 A). Eierzahl im Säckchen stets mehr als 6.

Die Form wurde in Deutschland in der Umgebung von Halle, in einigen Seen Nordwestdeutschlands, bei Bremen und auch in schwach brackigem Wasser der Geeste bei Bremerhaven gefunden; im Ostalpengebiet wurde sie im Ossiacher See (Kärnten) nachgewiesen.

Übrige geographische Verbreitung: Europa (Skandinavien, Polen, Schweiz, Frankreich, Rußland, Balkan), Südafrika.

14 (13) Innerste Endborste der Furka viel kürzer als die äußere der beiden mittleren Endborsten.

Cyclops (Mesocyclops) dybowskyi LANDE 1890 (*C. s.* SCHMEIL 1892, p. 72, Taf. 4, Fig. 1—5; VAN DOUWE 1909, p. 27, Fig. 82—85; *Mesocyclops d.* G. O. SARS 1918, p. 62, Taf. 38) (Fig. 76).

Die Weibchen sind 0,9—1,1 mm, die Männchen 0,8 mm lang. Man beobachtet selten ungefärbte, hyaline Exemplare; meist besitzen sie ein gelbbraunes Kolorit mit blauviolettten Flecken und ebenso gefärbten Beinen und Furka, oder sie sind auch von einheitlich blauvioletter Körperfarbe. Eiersäckchen des ♀ groß und von elliptischem Umriß, schwach divergent vom Abdomen abstehehend. Charakteristische

Kennzeichen von *C. dybowskyi*, der dem *C. oithonoides* nahe verwandt ist, sind: 1. Antenne 17gliedrig, bis zum Hinterrand des 2. Thoraxsegmentes reichend; die 2 Endglieder mit leicht übersehbarer, schmaler, glattrandiger, hyaliner Membran. Furka ungefähr 3 mal so lang wie breit, schwach divergent; innerste Endborste $2\frac{1}{2}$ —3 mal kürzer als die äußere der beiden mittleren Endborsten, nur wenig länger als die äußerste Apikalborste. Äste aller Ruderbeine 3gliedrig; Endglied des Endopoditen des 4. Beines mit einer Fiederborste und einem fast gleichlangen befiederten Dorn am Apikalrand. 5. Bein 2gliedrig, in Form und Bewehrung jenen von *C. oithonoides* sehr ähnlich (Fig. 76 C). Receptaculum seminis (Fig. 76 B).

C. dybowskyi lebt in Seen, Teichen und Weihern meist als Planktonform, kommt jedoch auch litoral vor und besiedelt Kleingewässer (Tümpel), doch keine vorübergehenden Gewässer [SPANDL 1925]. Er zählt zu den Warmwassercyclopiden, die höchstens bis in das Mittelgebirge aufsteigen. WOLF [1905] stellt die Form zu den Arten mit dzyklischer Fortpflanzung. Gelegentlich wurde sie auch in unterirdischen Gewässern gefunden.

Die Spezies gehört nicht zu den häufig beobachteten Cyclopsarten, doch dürfte ihre Verbreitung vielleicht eine weitere sein als bekannt. Für Deutschland wurde sie nachgewiesen: in Teichen und Tümpeln in der Umgebung von Halle, bei Naumburg, bei Straach (Wittenberg), im Windgfällweiher (Schwarzwald?), bei Freiburg i. B., und im Gebiet der oberen Donau (Weihergewässer und Tümpel).

Übrige geographische Verbreitung: Europa (Skandinavien, Schweiz, Polen, bei Triest), Nordafrika (Kairo).

15 (12) Hyaline Membran des Endgliedes der 1. Antenne im letzten Drittel mit einem tiefen Ausschnitt.

Cyclops (Mesocyclops) leuckarti CLAUS 1857 (= *C. l.* SCHMEIL 1892, p. 57, Taf. 3, Fig. 1—8; VAN DOUWE 1909, p. 27, Fig. 86—90; *Mesocyclops obsoletus* G. O. SARS 1918, p. 58, Taf. 35) (Fig. 77).

Diese zu den schlankeren Cyclopiden gehörige Spezies erreicht eine Körperlänge von 0,95—1,8 mm (♀) bzw. 1—1,3 mm (♂). Die Tiere sind meistens ziemlich farblos und hyalin, manchmal gelblich bis bräunlich; ausnahmsweise werden auch Exemplare mit blaugrünen bis blauen Flecken auf der Körperunterseite und Stücke mit roten Ölkugeln im Cephalothorax beobachtet. Eiersäcke mittelmäßig groß, vom Abdomen des ♀ schwach abstehend. Zur Charakteristik der Spezies zählen folgende Kennzeichen: 1. Antenne 17gliedrig, bis zum Vorderrand des 4. Thoraxsegmentes reichend; die zwei letzten Glieder mit deutlicher hyaliner Membran, welche im letzten Drittel des Endgliedes einen tiefen, sichel-

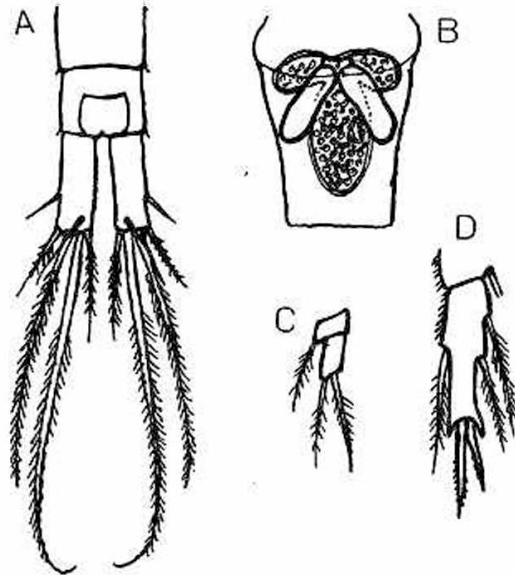


Fig. 76. *Cyclops dybowskyi*. A Analsegment und Furka; B Receptaculum seminis und anhaftende Spermatophoren; C 5. Bein; D Endglied des Innenastes des 4. Beines. (Nach G. O. SARS.)

förmigen Ausschnitt aufweist. Furka etwas über 3 mal so lang als breit, schwach divergent, mit gut entwickelten Apikalborsten, die innerste davon ungefähr doppelt so lang als die äußerste Endborste. Äste aller Ruderbeine 3 gliedrig; Basalstück des 4. Beinpaares jederseits mit einem Zähnchen versehen; Endglied des Innenastes des 4. Beines mit einem längeren (äußeren) und einem kürzeren (inneren), bewimperten Apikalstachel. 5. Bein 2 gliedrig, Borste des Basalgliedes und die zwei Anhänge des Endgliedes lang und zueinander in charakteristischer, gespreizter Haltung (Fig. 77 E). Receptaculum seminis (Fig. 77 F).

C. leuckarti bildet eine häufige und typische Planktonform in Seen und Teichen, lebt aber auch litoral und wird nicht selten in Kleingewässern angetroffen. Er zählt zu den poly-

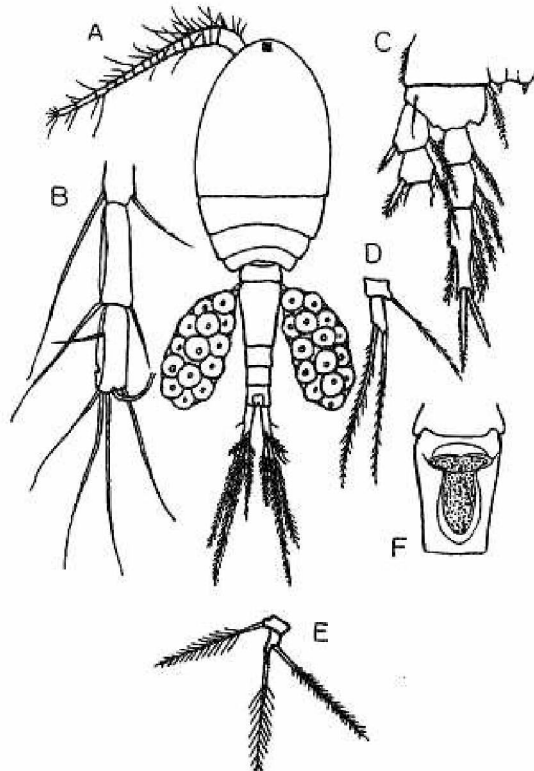


Fig. 77. *Cyclops leuckarti*. A Eiertragendes ♀; B Endglieder der 1. Antenne; C 4. Thoraxbein (Innenast); D 5. Bein; E 5. Bein nach SCHMEIL; F Receptaculum seminis. (B Original, E nach SCHMEIL, alle übrigen Abbildungen nach G. O. SARS.)

zyklisch sich fortpflanzenden Warmwasserformen, die im Winter dem betreffenden Standorte fehlen; während er in Mittelgebirgsseen noch vorkommt, besiedelt er die Regionen des Hochgebirges nicht mehr. Zur Fauna vorübergehender Gewässer im Sinne SPANDLS [1925] gehört er nicht; hingegen fand ihn KLIE [1925] in einem Quellteich auf Rügen, der im April eine Wassertemperatur von 7° C hatte — allerdings nur in einem einzigen Exemplar! *C. leuckarti* dringt auch ins Brackwasser vor.

Die Spezies ist in ganz Deutschland verbreitet und zählt zu den häufigeren Cyclopsarten. Besonders erwähnt sei ihr Nachweis im Brackwasser der südlichen Ostsee¹⁾, im Brackwasser bei Bremerhaven (7,5 ‰ Maximum Salzgehalt), im Gebiet der oberen Donau und in einem Quellteich auf der Insel Rügen.

Übrige geographische Verbreitung: Kosmopolitisch! (Europa, Asien, Afrika, Amerika, Australien).

16 (11) (8) Die 2 letzten Glieder der 1. Antenne weder mit Dornen, noch mit einer hyalinen Membran versehen.

17 (24) (25) (26) 1. Antenne 17 gliedrig.

18 (19) Innerste Endborste der Furka mindestens doppelt so lang als die äußerste Endborste.

Cyclops (Cyclops-Megacyclops) viridis (JURINE) 1820 (= *C. v.* SCHMEIL 1892, p. 97, Taf. 8, Fig. 12—14; VAN DOUWE 1909, p. 29, Fig. 100—102 + *C. clausi*, p. 31; *C. vulgaris* G. O. SARS 1918, p. 40, Taf. 22) (Fig. 78).

Die Spezies zeigt bedeutende Unterschiede in den Größen der Exemplare; neben 1,5—2,5 mm langen Individuen finden sich solche

1) *C. leuckarti* bewohnt auch ein anderes typisches Brackgewässer außerhalb des deutschen Gebietes, die Zuidersee (Holland).

von 4—5 mm. Besonders große Stücke (5—5,5 mm!) wurden von CLAUS als *C. gigas* [1857] beschrieben; in Übereinstimmung mit G. O. SARS [1918] wird diese Form von einigen Autoren als selbständige Art betrachtet, von anderen mit Rücksicht auf die Darlegungen von SCHMEIL [1892] nicht. Die Färbung von *C. viridis* schwankt am allerhäufigsten zwischen schmutziggrün und braun, doch kommen auch mehr oder weniger ungefärbte Exemplare mit dunkleren Flecken nächst den Segmentgrenzen des Körpers vor; als vereinzelter Fall sind wohl feuerrote Tiere von SCHMEIL beobachtet worden. Eiersäcke des Weibchens groß, zahlreiche Eier enthaltend, vom Abdomen stark divergent abstehend. Als systematisch wichtige Kennzeichen von *C. viridis* sind zu nennen: 1. Antenne 17gliedrig, kurz (den Hinterrand des 1. Thoraxsegmentes kaum erreichend). Furka am Innenrand behaart; ihre innerste Endborste doppelt so lang als die äußerste. Äste aller 4 Ruderbeine 3gliedrig. 5. Bein 2gliedrig, das Basalglied stark in die Breite gezogen, Endglied mit langer Fiederborste und (oft winzigen) kleinen Innenranddorn (Fig. 78 C). Receptaculum seminis (Fig. 78 B). Über aberrante Exemplare mit 2gliedrigen Ästen der Thoraxbeine und mit 11gliedriger Antenne vergleiche den Text im zweitnächsten Absatz.

C. viridis ist eine anpassungsfähige Art, die sich in den verschiedensten Wasseransammlungen aufhalten kann. Sie lebt als typischer Litoral- bzw. Bodenbewohner. Nach A. GRAETER [1903] sollen Angaben über ihr pelagisches Vorkommen auf „Ungenauigkeiten“ der Beobachtung beruhen; vielmehr hebt derselbe Autor hervor, daß *C. viridis* große Neigung zu kriechender Bewegungsart zeige. In Übereinstimmung damit steht die Tatsache, daß diese Spezies schon öfters am Boden der Seen in bedeutenden Tiefen gefunden wurde (z. B. auf 80—200 m tiefen Grund im Bodensee). Sie ist perennierend und polyzyklisch. Nicht selten tritt sie in unterirdischen Gewässern (Brunnen, Höhlen) auf, sowie gelegentlich auch an salzhaltigen Standorten. In der Ebene und im Mittelgebirge überall anzutreffen, erscheint die Spezies in den Regionen des Hochgebirges recht selten, trotzdem sie kalte Gewässer gerne besiedelt.

VON ZIEGELMAYER [1925] wurde als Entwicklungsdauer vom Auschlüpfen des Nauplius bis zum entwickelten Tier ein Zeitraum von 19 Tagen (bei Wassertemperaturen von 19,5°—27° C) festgestellt. Verhältnismäßig häufig können abnorme Exemplare gefunden werden; der bekannteste Fall einer derartigen Abweichung bezieht sich auf geschlechtsreife Individuen mit nur 2gliedrigen Ästen an den Ruderbeinen und mit bloß 11gliedrigen Vorderantennen (Fig. 78 D u. E).

Solche Stücke wurden früher für eine besondere Spezies gehalten und unter dem Namen *C. clausi* HELLER angeführt. Nach den Unter-

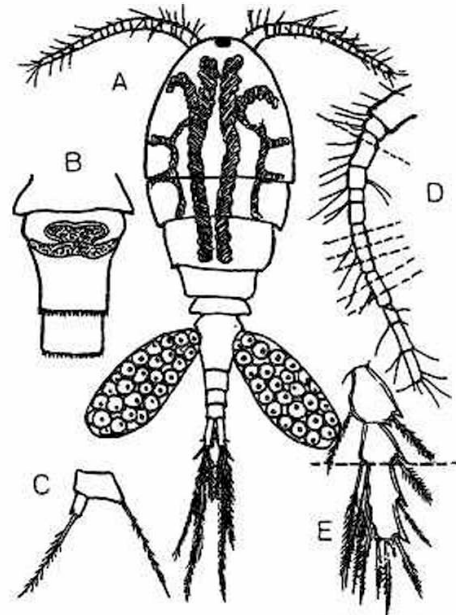


Fig. 78. *Cyclops viridis*. A Eiertragendes ♀; B Receptaculum seminis; C 5. Bein; D 1. Antenne von *C. clausi*; E Exopodit des 4. Beines von *C. clausi*. (A Original, B und C nach G. O. SARS, D und E nach SPANDL.)

suchungen SPANDLS [1922] besteht jedoch kein Zweifel mehr, daß *C. clausi* mit *C. viridis* vollkommen identisch ist.

Die Spezies ist über ganz Deutschland verbreitet und eine sehr häufige Komponente im Entomotrakeninhalt des Fanggerätes. Als Brackwasserfundorte seien davon herausgehoben: Schwentinemündung (Beltsee) und Bremerhaven (bei einem Maximum-Salzgehalt von 7,5‰). Ferner der Nachweis der Spezies in einer Wiesenquelle auf der Insel Rügen, sowie in einem zu Fischteichen umgestalteten Quellgebiet am Diecksee (Ostholstein).

- 19 (18) Innerste Furkalborste höchstens gleich lang als die äußerste Apikalborste.
 20 (23) Im basalen Drittel des Außenrandes der Furka einige sehr kleine Spitzen (Dörnchen).
 21 (22) Die Seitenrandborste der Furka sitzt genau an der Grenze zwischen dem vorletzten und letzten Drittel des Furkalrandes.

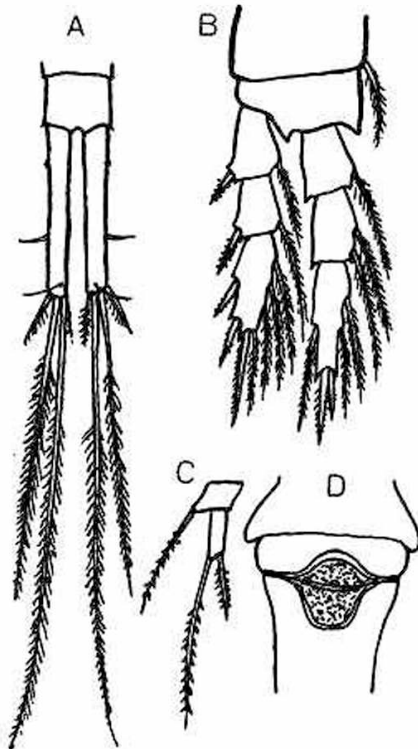


Fig. 79. *Cyclops bicuspidatus*. A Furka; B 4. Thoraxbein; C 5. Bein; D Receptaculum seminis. (Nach G. O. SÆRS.)

Cyclops (Cyclops-Diacyclops) bicuspidatus CLAUS 1857 (*C. b.* SCHMEIL 1892, p. 75, Taf. 2, Fig. 1—3; VAN DOUWE 1909, p. 28, Fig. 91—93; *C. pulchellus* G. O. SÆRS 1918, p. 47, Taf. 27) (Fig. 79).

Die Weibchen dieser Art erreichen eine Körperlänge von 1,3—2 mm, die Männchen bleiben kleiner (ungefähr 1 mm). Die Färbung wechselt zwischen einem einförmigen Grauweiß, Gelb oder Braungelb; nur SCHMEIL [1892] meldet die Beobachtung von feuerroten Exemplaren. Eiersäckchen ziemlich groß, meistens viele Eier enthaltend, vom Abdomen stark abstehend. Zu den diagnostisch wichtigeren Merkmalen gehören folgende: 1. Antenne 17gliedrig (manchmal durch Verschmelzung des 8.—11. Gliedes nur 14gliedrig; vgl. im folgenden subvar. *odessana!*), höchstens bis zum Hinterrand des 1. Thoraxsegmentes reichend. Oberfläche der Körperkutikula, insbesondere der Furka, mit näpfchenartigen Narben. Furka langgestreckt, wenig di-

vergent; nur die 2 mittleren Apikalborsten lang entwickelt; innerste Endborste zarter als die dornförmige äußerste; im obersten (basalen) Drittel des Seitenrandes der Furka einige feine, schräg gestellte Spitzen; Seitenrandborste am Beginn des letzten (distalen) Drittels des Außenrandes inseriert (Fig. 79 A). Apikaldorne am Endglied des Endopoditen des 4. Beines ungleich lang (innerer kürzer als der äußere!). Äste aller Ruderbeine 3gliedrig. 5. Bein 2gliedrig; Basalglied kurz und breit, Endglied lang und schmal, der stachelartige Anhang des letzteren ist auffallend lang (Fig. 79 C). Receptaculum seminis s. Fig. 79 D.

C. bicuspidatus lebt vorwiegend als Litoralfarm oder als Bodenbewohner in größeren (Seen, Teichen, Weihern) und in kleinen Gewässern, doch wurde er auch als Planktont angetroffen. Während WOLF [1905] ihn zu den perennierenden und polyzyklisch sich fortpflanzenden Cyclopsarten rechnet, betont A. GRAETER [1903] seine Neigung zur Stenothermie und sein Verschwinden im Sommer aus kleineren Gewässern. Es sei

erwähnt, daß er von BIRGE und JUDAY [1908] in nordamerikanischen Seen in eiförmigen Schlammzysten eingekapselt gefunden wurde (Dauerzustand). Die Spezies ist auch aus unterirdischen Gewässern bekannt, ebenso aus salzhaltigen Standorten; in neuerer Zeit wurde sie noch als Quellbewohner konstatiert.

In Deutschland wurde die Spezies an folgenden Orten nachgewiesen: Bei Gießen, bei Bremen, bei Bremerhaven (Brackwasser!), bei Ritzebüttel, in Württemberg, bei Dresden, in den Seen Westpreußens, bei Halle (sowohl in Tümpeln als auch in Seen), bei Gr.-Salze (Bezirk Magdeburg), im Gebiet der oberen Donau, im südlichen Schwarzwald, ferner in einem Quellwasser am Kellersee (Ostholstein), in einer Wiesenquelle auf der Insel Rügen und in einem Salztorfstich im Kurpark von Oldesloe.

Übrige geographische Verbreitung: Europa, Asien, Nordamerika, Nordafrika.

Von dieser Spezies existiert eine Form, die als var. *odessana* SCHMANKEWITSCH = *C. helgolandicus* REHBERG verzeichnet wird. Sie unterscheidet sich von der Type hauptsächlich dadurch, daß ihre 1. Antenne nur 14gliedrig ist. Man hielt sie vielfach für eine nur in salzhaltigen Gewässern vorkommende Form, doch sind bis heute auch reine Süßwasserstandorte bekannt geworden. Man kennt sie aus folgenden Orten: Aus einem Brunnen mit schwach salzhaltigem Wasser und in Zisternen auf Helgoland, Tümpel beim Dorf Schierke am Fuße des Brockens im Harz, Außendeichtümpel des alten Hafens von Bremerhaven. Wie G. O. SARS [1918] mitteilt, beruht die 14 Gliedrigkeit der Vorderantenne auf einer unterbliebenen oder undeutlichen Unterteilung des 8. Gliedes. Eine Berechtigung zur Aufstellung einer eigenen Varietät liegt nicht vor; es handelt sich vermutlich um einen analogen Fall des Verhältnisses *Cyclops clausi* zu *viridis*.

22 (21) Die Seitenrandborste der Furka sitzt an der Grenze des 4. und 5. Fünftels des Außenrandes der Furka, somit dem Apikalende stark genähert.

Cyclops (Cyclops-Diacyclops) bisetosus REHBERG 1880 (*C. b.* SCHMEIL 1892, p. 94, Taf. 2, Fig. 8—11; VAN DOUWE 1909, p. 29, Fig. 97—99; G. O. SARS 1918, p. 48, Taf. 28) (Fig. 80).

Dieser schlanke Cyclops wird im weiblichen Geschlecht 1—1,6 mm, im männlichen Geschlecht ungefähr 1 mm lang. Meist sind die Exemplare blaß mit einem rosaroten Farbton, der für die Spezies ziemlich charakteristisch ist; daneben werden auch bräunlich gefärbte oder bläuliche Individuen beobachtet. Das Weibchen trägt die verhältnismäßig großen Eiersäcke nur wenig vom Abdomen abgespreizt. Speziell gekennzeichnet wird diese dem *C. bicuspidatus* ähnliche Art durch folgende Merkmale: Oberfläche der Körperkutikula und der Furkaläste mit napfartigen Eindrücken. 1. Antenne 17gliedrig, das 1. Cephalothoraxsegment schwach überragend. Furka langgestreckt, nahezu parallel; im basalen Drittel des Außenrandes eine Anzahl winziger Spitzen; die Randborste ist — im Gegensatz zu *C. bicuspidatus* — dem Furkalende nahe inseriert, etwa zwischen dem 4. und letzten Fünftel des Außenrandes der Furka; Innenrand unbehaart; mittlere Endborsten sehr lang entwickelt, innerste Endborste zart und etwas kürzer als die äußerste Apikalborste. Äste aller Ruderbeine 3gliedrig. 5. Bein 2gliedrig, jenem von *C. bicuspidatus* sehr ähnlich (Fig. 80 C). Receptaculum seminis im oberen Teil jederseits zipfelig (Fig. 80 D).

Für periodische Kleingewässer scheint *C. bisetosus* vor allem charakteristisch zu sein, wie ihm auch eine gewisse Vorliebe für die Besiedelung salziger Standorte zukommt (Halophilie). Außerdem wurde er aber im Litorale und in der Tiefe (35—100 m!) von größeren Wasserbecken gefunden. Als außergewöhnlich muß sein jüngster Nachweis in Quellwässern bezeichnet werden [KLIE 1925], während das Vorkommen in unterirdischen Gewässern schon länger bekannt ist. Nach den bisherigen Angaben über die Fundorte darf mit Sicherheit geschlossen werden, daß diese Spezies nicht zur kälteliebenden (kaltstenothermen) Fauna gehört, folglich auch nicht als Eiszeitrelikt in Betracht kommen kann; sie ist vielmehr mit THIENEMANN [1912] als eine eurytherme und euryhaline Cyclopsart zu bezeichnen, die bezüglich der Standorteigenschaften große Anpassungsfähigkeit zeigt. Die Beobachtung WOLFS [1905], daß *C. bisetosus* perenniert und sich polyzyklisch fortpflanzt, wurde neuerdings von KIEFER [1925] bestätigt.

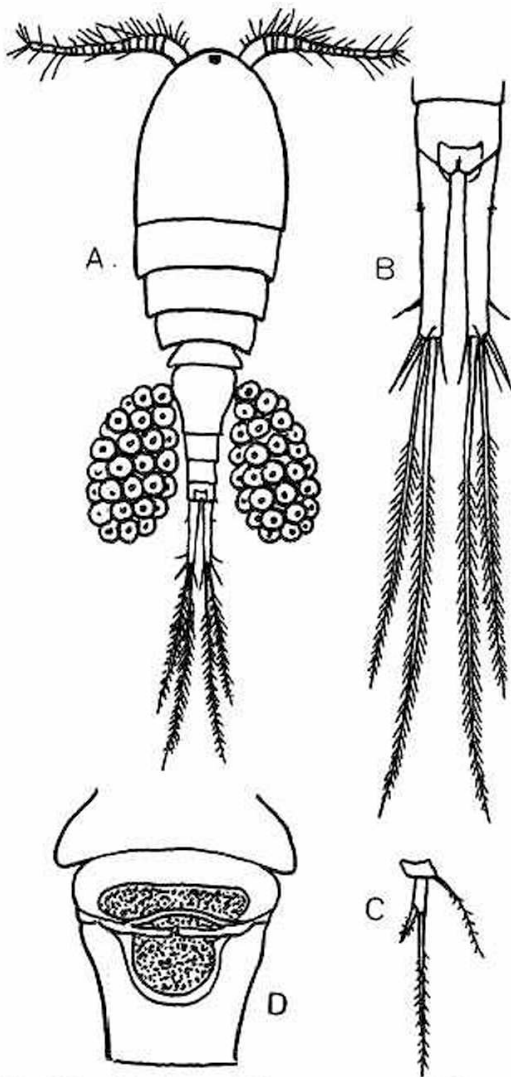


Fig. 80. *Cyclops bisetosus*. A Eiertragendes ♀; B Furka; C 5. Bein; D Receptaculum seminis. (Nach G. O. SARS.)

Die Spezies wurde in Deutschland mehrfach nachgewiesen; besonders erwähnt seien die Fundorte in Sachsen, in Brandenburg, am Brocken im Harz, in Westfalen (Salzbrunnen und Salzgraben bei Salzkotten), im oberen Donaugebiet und südlichen Schwarzwald, im Unterwesergebiet (Oldesloe) und auf der Insel Rügen (in Quellen!).

Übrige geographische Verbreitung: Europa (Skandinavien, England, Spitzbergen, Schweiz), Kleinasien, Asien.

23 (20) Im basalen Drittel des Außenrandes der Furka finden sich keine Spitzen (Dörnchen), hingegen eine deutliche Stufe in der Randkontur.

Cyclops (Cyclops-Acanthocyclops) vernalis FISCHER 1853 (= *C. v.* SCHMEIL 1892, p. 88, Taf. 2, Fig. 4—7; VAN DOUWE 1909, p. 28, Fig. 94—96; *C. lucidulus* G. O. SARS 1918, p. 44, Taf. 25) (Fig. 81).

Diese im Habitus den zwei vorher genannten Cyclopiden sehr nahekommende Art besitzt eine Körperlänge von 1,2—1,7 mm (♀) bzw. 1—1,2 mm (♂). Die Tiere sind am häufigsten ganz farblos oder leicht rötlich; dabei tritt das letzte Thoraxsegment und das Genitalsegment, wie auch die Hinterränder der Thoraxsegmente durch Gelbtönung hervor. Eier häufig blau gefärbt. Die Eiersäckchen werden eng an das Abdomen angelegt oder nur wenig abstehend getragen und können eine gewaltige Anzahl von Eiern (bis gegen 100 in einem Säckchen!) enthalten.

Mit Rücksicht auf das sehr häufige Vorkommen der Art in Hochgebirgsgewässern und auf die bis damals bekannte geographische Verbreitung wurde *C. vernalis* von ZSCHOKKE [1900] noch als ein nordisch-stenotherm-glaziales Faunenelement gehalten; nach dem heutigen Stande der Kenntnisse über die Verbreitung und das Auftreten des Tieres muß diese Annahme als unhaltbar bezeichnet werden; denn die Form lebt nicht nur in kaltemperierten Standorten, sondern auch in stark erwärmten (16° — 22° C) Moortümpeln; ihre geographische Verbreitung siehe später. *C. vernalis* gehört mit zu den anpassungsfähigsten Spezies und kann mit Sicherheit als eurytherm bezeichnet werden. Er lebt litoral und in größeren Bodentiefen von Seen und Teichen (bis zu 40 m beobachtet!), aber auch in allen Arten von Kleingewässern, wurde in salzhaltigen und in unterirdischen Standorten nachgewiesen und neuerdings auch aus Quellen gemeldet. Er steigt von der Ebene ins Mittel- und Hochgebirge. An vielen Fundorten ist er perennierend und polyzyklisch.

Zur morphologischen Charakteristik der Spezies zählen folgende Merkmale: 1. Antenne 17gliedrig (manchmal durch Teilung des 7. Gliedes auch 18gliedrig, abnorm sogar 19gliedrig), höchstens bis zum Hinterrand des 1. Thoraxsegmentes reichend. Furkaläste langgestreckt und fast in paralleler Haltung; im oberen Drittel des Außenrandes der Furka eine kleine, aber deutliche Stufe, jedoch keine Dörnchen (Spitzen); Außenrandborste dem Furkalende genähert sitzend; nur die 2 mittleren Endborsten lang entwickelt, die innerste Apikalborste etwas länger als die äußerste. Äste aller Ruderbeine 3gliedrig. 5. Bein Fig. 81 D; Receptaculum seminis Fig. 81 E.

Die Spezies ist aus verschiedenen Gegenden Deutschlands bekannt, so z. B. aus Baden-Baden, aus Kassel, aus Bremen, aus der Umgebung von Halle, aus der Glatzer Gegend, von der Insel Spiekerooge, aus Bremerhaven (Maximum-Salzgehalt 7‰), aus dem Schwarzwald, von der Insel Rügen (Quellen!), aus dem Bodensee, aus dem Gebiet der oberen Donau u. a. O.

Übrige geographische Verbreitung: Europa, Nord- und Südamerika, Asien, Ceylon, Neusibirische Inseln.

24 (17) (25) (26) 1. Antenne 16gliedrig.

Cyclops (Cyclops-Diacyclops) languidus G. O. SARS 1862 (*C. l.* SCHMEIL 1892, p. 84, Taf. 3, Fig. 9—17; VON DOUWE 1909, p. 30, Fig. 103—106; G. O. SARS 1918, p. 50, Taf. 30; KIEFER 1926, p. 342, Fig. 1) (Fig. 82).

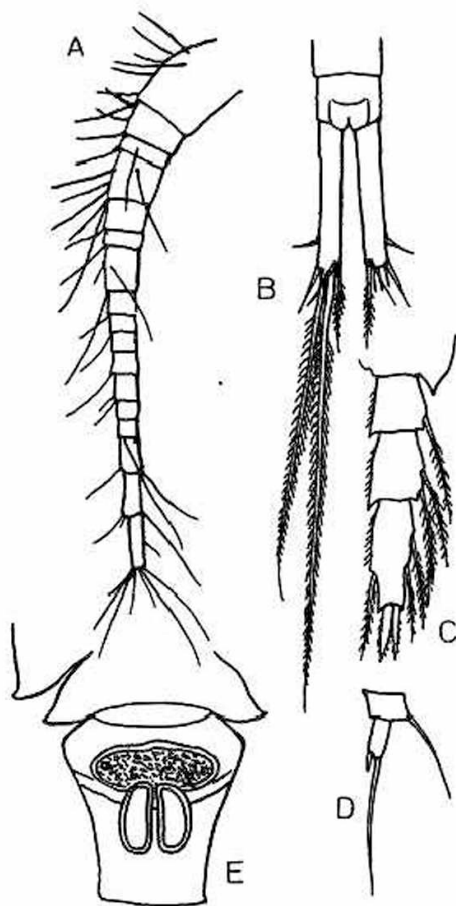


Fig. 81. *Cyclops vernalis*. A 1. Antenne; B Furka; C Innenast des 4. Thoraxbeines; D 5. Bein; E Receptaculum seminis. (Nach G. O. SARS.)

Die Länge der Weibchen beträgt 0,86—1,1 mm, jene der Männchen 0,6—0,9 mm. Meistens weißlich (farblos), manchmal gelblich gefärbt. Eiersäckchen in der Regel sehr groß, über das Ende der Furka reichend und schwach divergent vom Abdomen abstehend. Der Speziesname dieser dorsoventral abgeflachten (Cephalothorax!) Cyclops stammt von seiner Bewegungsweise; das Tier vermag auf Unterlagen zu kriechen, bzw. sich eigentümlich wälzend fortzubewegen, schwimmt aber auch gewandt im freien Wasser. Zur Charakteristik der Spezies, mit welcher die anschließend aufgezählte *C. languidoides* LILLJEBORG sehr nahe verwandt ist, dienen folgende Merkmale: 1. Antenne 16gliedrig, das 1. Thoraxsegment nur wenig überragend. Furkaläste fast parallel, jeder Ast ungefähr 4,6 mal so lang wie breit; Seitenrandborste an der Grenze zwischen dem vorletzten und letzten Drittel des Außenrandes der Furka

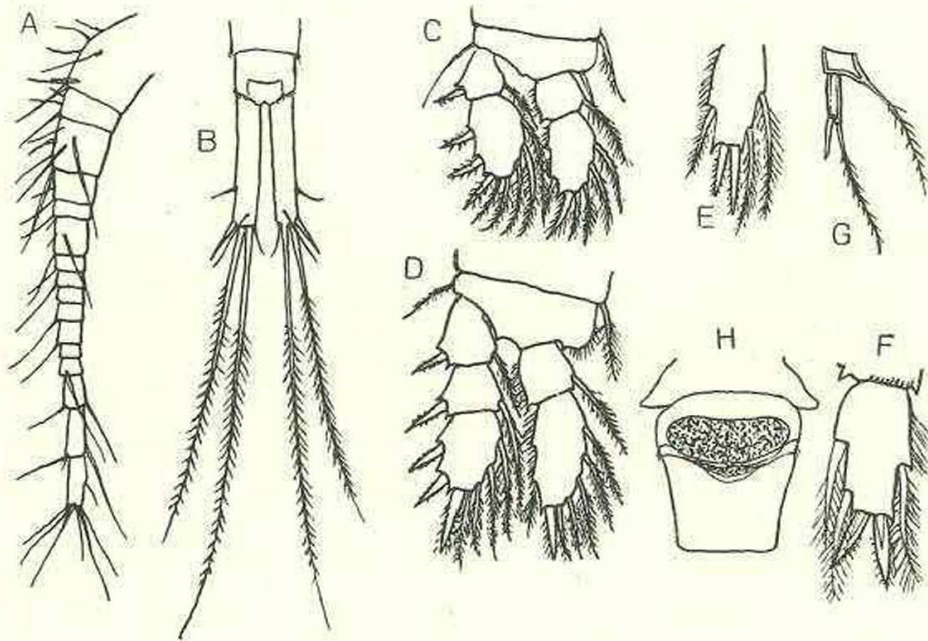


Fig. 82. *Cyclops languidus*. A 1. Antenne; B Furka; C 1. Thoraxbein; D 2. Thoraxbein; E Endglied des Innenastes des 4. Beines; F dasselbe nach KIEFFER; G 5. Bein; H Receptaculum seminis. (Nach G. O. SARS mit Ausnahme von F.)

inseriert; nur die zwei mittleren Endborsten lang, innerste Apikalborste kürzer und viel zarter als die äußerste. Außen- und Innenast des 1. Thoraxbeines nur 2gliedrig, ebenso der Innenast des 2. Beines; alle Äste des 3. und 4. Ruderfußes 3gliedrig¹⁾. 5. Bein 2gliedrig, mit schmalen, gestrecktem Endglied (Fig. 82 G) Receptaculum seminis (Fig. 82 H). *C. languidus* ist ein ausgesprochener Bewohner von Kleingewässern (wie Tümpel, Gräben, Sümpfe, Moorlöcher usw.) und daher auch ein Faunenelement vorübergehender Gewässer im Sinne SPANDLS [1926]. In der Ebene an solchen Biotopen da und dort anzutreffen, scheint er über die Region des Mittelgebirges jedoch nicht aufzusteigen, wenigstens

1) Es wurden ausnahmsweise Exemplare mit 3gliedrigen Exo- und Endopoditen an allen 4 Ruderfußpaaren beobachtet [SCHMEIL 1892, THALLWITZ 1922] und als *Forma atava* zum Unterschied von der *Forma typica* bezeichnet. Hierher — und nicht zu *C. nanus* G. O. SARS — gehört eine mit 16gliedrigen Vorderantennen ausgestattete Form, welche SCHEFFELT [1909] unter dem Namen *C. diaphanus* var. *diaphanoides* (A. GRAETER) aus 3 Standorten im südlichen Schwarzwald anführt.

ist er bisher aus einem Hochgebirgsstandort nicht gemeldet worden. Aus Deutschland ist die Form von folgenden Gegenden bekannt: Süßer See bei Halle, Tümpel am Brocken (600—1000 m ü. d. Meere), Stadtgraben von Bremen, kleine Moorgewässer bei Bremerhaven, Schwarzwald, Gebiet der oberen Donau (kleiner Fischteich bei Villingen), Unterwesergebiet (Quelle mit moorigem Untergrund bei Wüstewohld).

Übrige geographische Verbreitung: Europa (Skandinavien, Frankreich, Tschechoslowakei, Schweiz), Kleinasien, China, Ceylon.

25 (24) (17) 1. Antenne 12 gliedrig.

Cyclops (Cyclops-Diacyclops) crassicaudis G. O. SARS 1862 (VAN DOUWE 1903, Zool. Anz., Vol. 26, p. 463, Fig. 1—3; VAN DOUWE 1909, p. 31, Fig. 107—110; G. O. SARS 1918, p. 49, Taf. 29) (Fig. 83 und 84).

Ein kleinerer Cyclops von 0,9 bis 1,1 mm (♀), bzw. 0,78—0,9 mm (♂) Körperlänge. Alle Beobachter verzeichnen das bleiche, „kreideweiße“ Kolorit dieser Spezies. Jugendstadien können durch Gehalt an Öltropfen gelblich bis rötlich gefärbt erscheinen. Das Weibchen trägt die großen, je 10 bis ca. 20 Eier enthaltenden Eiersäckchen sehr wenig vom Abdomen abgespreizt. Auffallend groß sind die Spermatophoren des ♂ dieser Spezies. Als wichtigste Erkennungsmerkmale sind zu nennen: 1. Antenne 12 gliedrig, zurückgeschlagen etwas über den Hinterrand des 1. Thoraxsegmentes reichend. Furka gestreckt und schlank, etwa $3\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit, am Innenrande unbehaart, die zwei mittleren Endborsten sehr lang entwickelt, die innerste Apikalborste kürzer und viel zarter als die äußerste. Äste aller 4 Ruderbeine 3 gliedrig; Endglied des Innenastes des 1. Beines mit einer sehr kräftigen, nach auswärts gebogenen und am konkaven Außenrande fein bedorneten Endklaue (Fig. 84 A). 5. Bein 2 gliedrig (Fig. 83 B); Receptaculum seminis (Fig. 84 B).

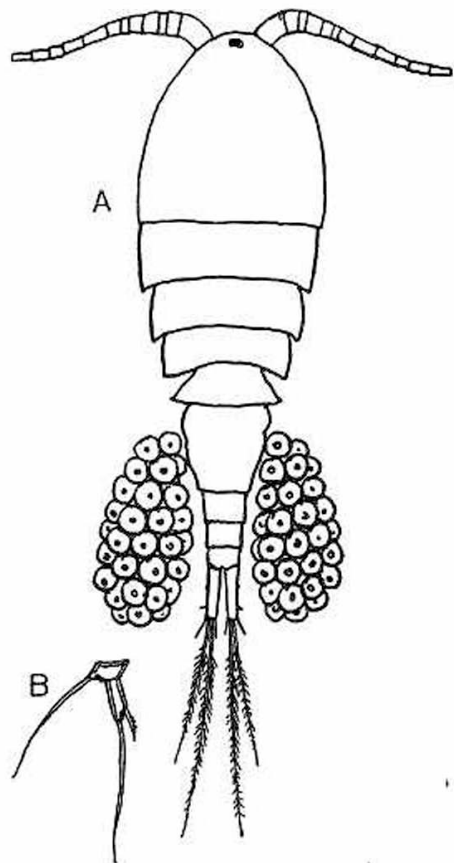


Fig. 83. *Cyclops crassicaudis*. A Eiertragendes ♀; B 5. Bein. (Nach G. O. SARS.)

C. crassicaudis ist für kleine und kleinste Wasseransammlungen charakteristisch und findet sich besonders in Mooren, in Wald- und Wiesengruben, in „Schlenken“ und auch im Bodenschlamm von Flüssen. In dünnen Wasserschichten vermag er sich durch seitliches Hin- und Herschlagen des Abdomens „schlängelnd“ fortzubewegen. Er verträgt sowohl die Austrocknung, wie auch das Abfrieren der Standorte bis zum Grund. Die einwandfreie Beobachtung von KIEFER [1924/25], welcher aus einem bereits wasserlosen Loch feuchten Schlamm entnahm und dann in einem Glase mit Wasser übergießt, worauf am 2. Tag bereits ein reifes Weibchen von *C. crassicaudis* vorhanden war, deutet mit Sicherheit darauf hin, daß die Spezies nicht in Form eines Eies, sondern

als adultes Exemplar einen gewissen Grad von Austrocknung des Standortes auszuhalten vermag; Zystenbildung konnte dabei nicht beobachtet werden. Die Spezies ist im Norden (Spitzbergen) monozyklisch, in Mitteleuropa (Deutschland) polyzyklisch. Sie wird von GAGERN [1924] und BREHM [1918] als Glazialrelikt in der deutschen Fauna angesprochen; dem widerspricht jedoch die Tatsache, daß die Form weder eine ausschließlich kälteliebende, noch eine boreo-alpin verbreitete Art ist; im

Hochgebirge wurde sie bisher überhaupt nicht gefunden; es handelt sich hier zweifellos um einen ähnlichen Fall wie bei *C. bisetosus*, und die Deutung als glaziales Relikt muß als unberechtigt fallen gelassen werden.

Die Spezies, die vermutlich größere Ausbreitung besitzt, wurde bisher an folgenden Punkten Deutschlands nachgewiesen: Im Bodenschlamm der Isar bei München, im nördlichen und südlichen Schwarzwald, im Niederrhein bei Bonn, in Mooren beim Chiemsee, in Sachsen, in der Umgebung von Greifswald, im Gebiete der oberen Donau.

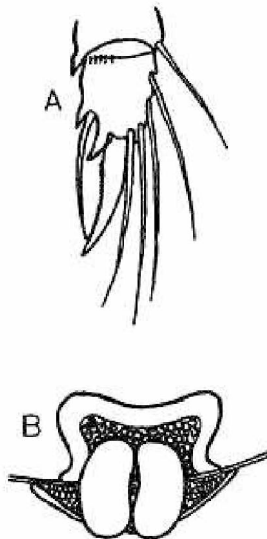


Fig. 84. *Cyclops crassicaudis*. A Endglied des Innenastes des 1. Beines; B Receptaculum seminis mit anhaftenden Spermatophoren. (Nach VAN DOUWE.)

Übrige geographische Verbreitung: Europa (Skandinavien, Schweiz, Tschechoslowakei, Balkan, Rußland, Frankreich), Spitzbergen, Franz-Josephsland.

- 26 (25) (24) (17) 1. Antenne nur 11gliedrig.
 27 (28) Außen- und Innenast des 1. Thoraxbeines 3gliedrig (ebenso am 2.—4. Bein!).

***Cyclops (Cyclops) kieferi* CHAPPUIS 1925** (in: Bull. Soc. Sci. Cluj, Vol. 2, pt. 2, p. 159, Textfig. 1—3; KIEFER 1926; Zool. Anz., Vol. 67, p. 103, Textfig. 1—5) (Fig. 85).

Die Körperlänge (ohne Furkalborsten) dieser kleinen Spezies beträgt für die Weibchen 0,6—0,84 mm, für das Männchen ungefähr 0,68 mm. Über die Farbe der Tiere, über die Eiersäcke u. dgl. wurde bisher nichts berichtet. Spezifische Merkmale sind: Cephalothorax leicht flachgedrückt; Auge verhältnismäßig groß entwickelt. 1. Antenne 11gliedrig, den Hinterrand des 1. Thoraxsegmentes nicht ganz erreichend. Furkaläste schwach divergent, am Innenrand unbehaart, fast 3mal so lang als breit; Seitenrandborste an der Grenze zwischen dem vorletzten und letzten Drittel des Furkalrandes inseriert; mittlere Apikalborsten lang (die innere nahezu doppelt so lang als die äußere), innerste und äußerste Apikalborste kurz und untereinander gleich lang. Äste aller

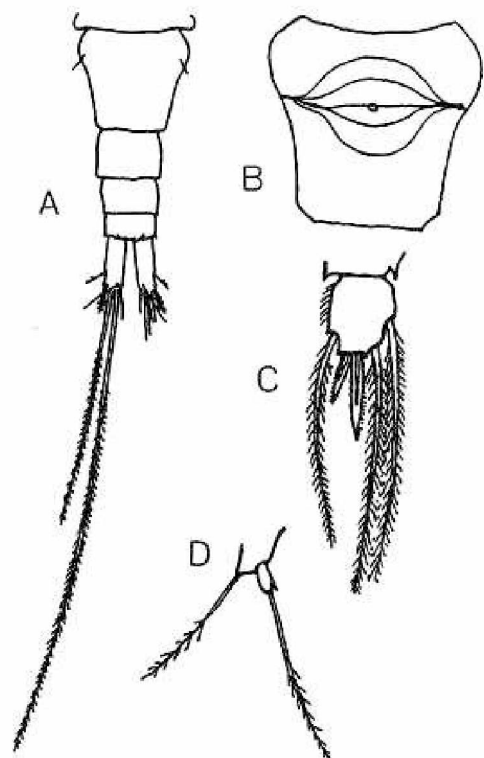


Fig. 85. *Cyclops kieferi*. A Abdomen des ♀; B Receptaculum seminis; C Endglied des Innenastes des 4. Beines; D 5. Bein. (Nach KIEFER.)

4 Ruderbeine 3gliedrig. 5. Bein 2gliedrig, jenem von *C. vernalis* ähnlich (Fig. 85 D); Receptaculum seminis (Fig. 85 B).

Diese sehr „seltene“ Art gehört der Grundwasserfauna an und wurde bisher aus Deutschland nur von einer Wasseransammlung in einer über 100 m langen Höhle des Siebengebirges bekannt. Weitere biologische Daten fehlen.

Übrige geographische Verbreitung: Rumänien (Wasserleitung von Cluj = Klausenburg).

28 (27) Außen- und Innenast des 1. Thoraxbeines 2gliedrig.

29 (30) Seitenrandborste der Furka am Beginn des letzten Drittels des Furkalrandes inseriert.

Cyclops (Cyclops-Diacyclops) languidoides subsp. **clandestinus** KIEFER 1926 (in: Schrift. d. Verein. f. Gesch. u. Naturgesch. der Baar, Donaueschingen, Vol. 16, p. 276, Textfig. 5—7; KIEFER 1926, Internat. Revue f. Hydrobiol. Hydrographie, Vol. 14, p. 345, Textfig. 3a bis b) (Fig. 86).

Über Größe und Färbung der Exemplare dieser Form fehlen Angaben. Zu ihrer Charakteristik und zur Unterscheidung von der typischen Art, *C. languidoides* LILLJEBORG 1901 (♀ ohne Furkalborsten 0,72—0,75 mm lang), gehören folgende morphologische Kennzeichen: 1. Antenne 11gliedrig (wie bei Typus); Furka ca. 3,2mal so lang als breit (durchschnittlich 5mal so lang als breit beim Typus); Äste der 4 Ruderbeine nach der Formel 2,2/3,2/3,3/3,3 gegliedert (wie beim Typus); Apikaldorne am Endglied des Innenastes des 4. Beines kürzer

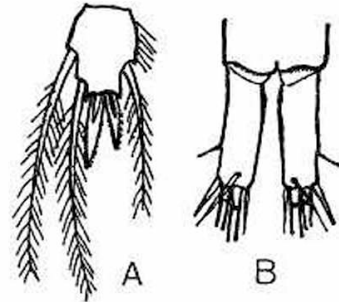


Fig. 86. *Cyclops languidoides* subsp. *clandestinus*. A Endglied des Endopoditen des 4. Beines; B Furka. (Nach KIEFER.)

(0,023/0,018 mm) als beim Typus (0,03/0,024 mm). 5. Bein 2gliedrig (wie beim Typus). Gestalt des Receptaculum seminis nicht beschrieben oder abgebildet!

Die genannte Form wurde bisher nur in der Wasserleitung von Oefingen (Baden), zusammen mit mehreren typischen Elementen aus der Fauna unterirdischer Gewässer, gefunden.

Zur Ergänzung sei erwähnt, daß die typische Art *languidoides* LILLJEBG. mit Sicherheit nur aus Schweden, aus Basel und von der Murmanküste (Kola, Rußland) bekannt ist. Die von KLIE [1914] unter diesem Namen aus Bremerhaven gemeldete Cyclopsspezies gehört nicht zu *languidoides*, sondern zu *C. nanus* G. O. SARS.

Übrige geographische Verbreitung: Kleinasien (in einem Brunnen von Aleppo).

30 $\frac{1}{2}$ (29) Seitenrandborste der Furka in der Mitte des Furkalrandes inseriert.

Cyclops (Cyclops-Diacyclops) nanus G. O. SARS 1863 (= *C. languidus* var. *nana* SCHMEIL 1898, p. 151—152; *C. languidoides* KLIE 1914 in: Intern. Rev. Hydrobiol. Biolog., Suppl. VI., Nr. 2, p. 6; *C. languidoides* var. *intermedia* KIEFER 1924 in: Zool. Anz., Vol. 58, p. 278; *C. n.* KIEFER 1926 in: Internat. Rev. Hydrobiol., Vol. 14, p. 348, Textfig. 5a—e) (Fig. 87).

Es muß vorausgeschickt werden, daß unter diesem Speziesnamen sich verschiedene ähnliche, mit dem echten *nanus* verwechselte Arten verbergen, oder daß sich die Zugehörigkeit zu dieser Spezies aus der

betreffenden Meldung nicht mit Sicherheit ermitteln läßt [vgl. KIEFER 1926 in Internat. Revue, Vol. 16]. Aus diesem Grunde sind hier lediglich die absolut sicheren Synonyma angeführt. Infolge der großen Übereinstimmung der Merkmale von *C. nanus* mit *C. languidus* vertrat SCHMEIL [1898] die Ansicht, daß die erstgenannte Spezies nichts anderes sei als ein *C. languidus* mit fortgeschrittenen „Hemmungsbildungen“, weshalb sie nur als eine Varietät gelten könne.

Die Länge der weiblichen Exemplare von *C. nanus* beträgt (ohne Furkalborsten) ca. 0,75 mm. 1. Antenne kurz, 11gliedrig. Furka etwa $4\frac{1}{2}$ mal so lang als breit; die Seitenrandborste sitzt meistens genau in der Mitte des Außenrandes. Gliederung der 4 Ruderbeine wie bei *C. languidoides* und bei *C. languidus*, nämlich nach der Formel: 2,2/3,2/3,3/3,3. 5. Bein 2gliedrig, Fig. 87 D¹⁾ und Bemerkung!; Receptaculum seminis Fig. 87 B. Außerdem sind zur Unterscheidung von den nächstverwandten Formen die absolute und relative Länge der Enddorne am letzten Glied des Innenastes des 4. Beines (Fig. 87 A) besonders wichtig.

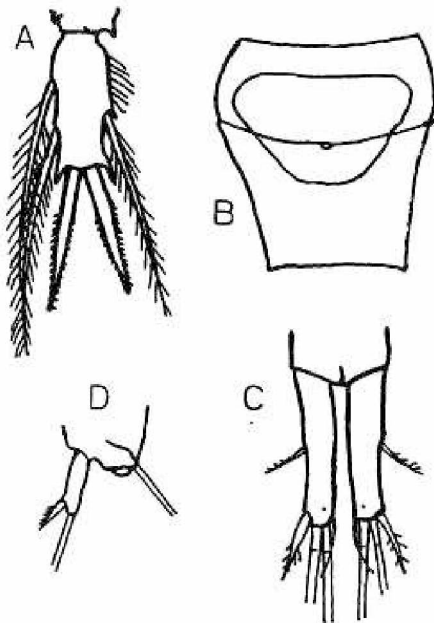


Fig. 87. *Cyclops nanus*.
A Endglied des Innenastes des
4. Beines; B Receptaculum seminis;
C Furka; D 5. Bein.
(Nach KIEFER.)

Die Spezies lebt nach KIEFER [1926] vorwiegend in kleinen, mehr oder weniger moorigen Gewässern, doch wurde sie auch am Ufer von Seen und kleinen Fischteichen nachgewiesen. Die auf ihr Vorkommen in Quellen-, Brunnen- und Höhlengewässern bezüglichen Angaben dürften sich, wie der genannte Autor vermutet, auf *C. languidoides* LILLJ. oder eine seiner nächstabgeleiteten Formen beziehen.

Als sichere Fundorte der Spezies in Deutschland ist der Schwarzwald und das Gebiet der oberen Donau zu nennen. Übrige geographische Verbreitung: unsicher! (Schweden, England, Norwegen, Rußland).

Als sichere Fundorte der Spezies in Deutschland ist der Schwarzwald und das Gebiet der oberen Donau zu nennen.

Übrige geographische Verbreitung: unsicher! (Schweden, England, Norwegen, Rußland).

31 (1) 5. Bein 1gliedrig²⁾.

32 (47) Das 5. Bein besteht aus einem plattenförmigen Glied mit 3 Anhängen.

1) Neben dem *C. nanus* mit normalem, 2gliedrigem 5. Bein werden von einigen Autoren (z. B. WOLF, SARS) Exemplare mit undeutlich erkennbarem Basalglied bzw. mehr oder wenig deutlich 1gliedrigem 5. Bein beobachtet; in allen übrigen Merkmalen stimmen diese Individuen vollständig mit dem typischen *C. nanus* überein. WOLF [1905] bezeichnete solche Stücke als eigene Spezies unter dem Namen *Cyclops incertus*. Es handelt sich in diesem Falle somit um den Beginn eines Rückbildungsprozesses, der schließlich zu einer Form mit 1gliedrigem 5. Bein führt, wie es mit gleicher Bewehrung (1 Endborste + 1 Enddorn) bei einigen der im folgenden aufgezählten Cyclopsarten vorhanden ist und bei welchen ebenfalls die 1. Antenne nur 11 Glieder besitzt. Man achte daher besonders auf die Gestalt des Receptaculum seminis, nach welcher solche miteinander leicht verwechselbare Formen getrennt werden können! Nach dem Vorschlage von KIEFER [1926] sind die genannten Abkömmlinge von *C. nanus* als *Forma incertus* WOLF zu benennen; sie wurden von WOLF im Buhlbachsee und in Waldgräben des Kniebisgebietes (nördlicher Schwarzwald) gefunden.

2) Vgl. bei *Cyclops nanus* G. O. SARS unter Anmerkung 1, p. 106.

33 (44) (45) (46) 1. Antenne 12gliedrig.

34 (35) Die 1. Antenne reicht zurückgeschlagen nur bis zum Hinterrand des 1. Thoraxsegmentes.

Cyclops (Eucyclops) macrurus G. O. SARS 1863 (*C. m.* SCHMEIL 1892, p. 146, Taf. 5, Fig. 15—17; VAN DOUWE 1909, p. 32, Fig. 111 bis 114; *Leptocyclops m.* G. O. SARS 1918, p. 75, Taf. 47) (Fig. 88).

Diese mit einem auffallend langgestreckten Abdomen (Verhältnis zum Cephalothorax ungefähr wie 0,8:1) ausgestattete Spezies wird im weiblichen Geschlecht 1,1—1,3 mm lang. Die Färbung ist einfarbig blaßgelb. Eiersäckchen verhältnismäßig klein, dem Abdomen anliegend und meist nur eine geringere Zahl von größeren Eiern enthaltend. Die Art ist durch kurze, 12gliedrige Vorderantennen und durch eine außergewöhnlich lange und schmale Furka (ungefähr 10 mal so lang als breit) ausgezeichnet; unmittelbar vor der dem Furkalende genähert sitzenden Seitenrandborste befindet sich eine Reihe von 6 Dörnchen („Säge“); äußerste Apikalborste stachelartig und nur halb so lang als die innerste, befiederte Endborste; mittlere Endborsten sehr lang. Äste aller 4 Ruderbeine 3gliedrig. 5. Bein aus einer trapezförmigen Platte bestehend, bewehrt mit 2 längeren Fiederborsten und einem kürzeren Innenranddorn (vgl. Fig. 88 C)¹⁾. Receptaculum seminis s. Fig. 88 D.

Die nicht gerade häufig nachgewiesene Art besiedelt mit Vorliebe das verschilfte Litoralgebiet von Wasserbecken größerer Ausdehnung; über das Mittelgebirge steigt sie nicht auf. Gelegentlich gelangt sie in unterirdische Gewässer (Grundwasserbrunnen). A. GRAETER [1903] bezeichnet sie allerdings als Warmwasserform.

C. macrurus dürfte auch in Deutschland weiter verbreitet sein, als bekannt ist; SCHMEIL [1892] erwähnt ihn von Bremen, dem Steinhuder- und Zwischenahnermeer, aus den Seen der norddeutschen Tiefebene, aus den Maaren der Eifel und aus der Umgebung von Halle. HARTWIG [1901] gibt ihn für die Provinz Brandenburg an. Nach PESTA [1923] auch im Ostalpengebiet mehrfach nachgewiesen.

Übrige geographische Verbreitung: kosmopolitisch (Europa, Asien, Afrika, Südamerika).

35 (34) Die 1. Antenne reicht zurückgeschlagen wenigstens bis zum Vorder- rand des 3. Thoraxsegmentes.

36 (43) Am Außenrand jedes Furkalastes finden sich oberhalb der Seiten- borste Zähnchen (oder Stacheln; „Säge“).

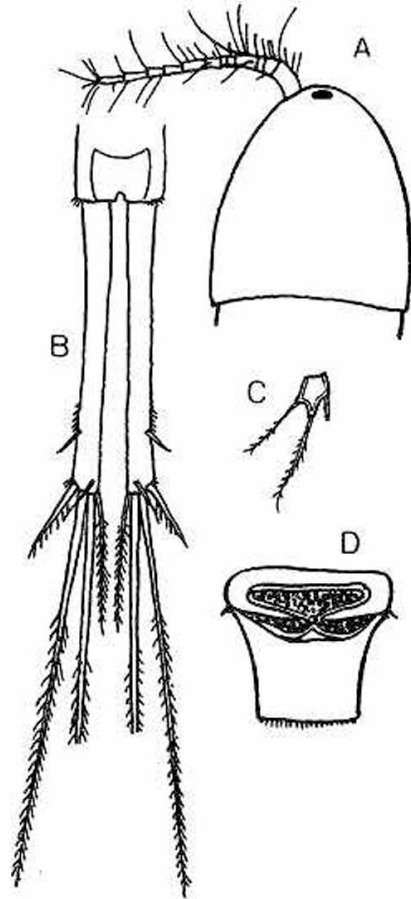


Fig. 88. *Cyclops macrurus*. A 1. Körperabschnitt mit Vorderantenne; B Furka; C 5. Bein; D Receptaculum seminis. (Nach G. O. SARS.)

1) Die Abbildungen von VAN DOUWE (1909) und SARS (1918) weichen in bezug auf die Mächtigkeit des Innenranddornes beträchtlich voneinander ab! SCHMEIL [1892] gibt davon keine Figur!

- 37 (40) Proximale Hälfte der am Endgliede der 1. Antenne befindlichen hyalinen Randmembran glatt (ungesägt).
 38 (39) Zähnenreihe längs des Außenrandes der Furka („Säge“) deutlich und längs des ganzen Randes entwickelt; innerste Endborste der Furka höchstens unbedeutend länger als die äußerste Apikalborste.

Cyclops (Eucyclops) serrulatus s. restr. FISCHER 1851 (SCHMEIL 1892, p. 141, Taf. 5, Fig. 6—12 partim!; VAN DOUWE 1909, p. 32, Fig. 115—116 partim!; *Leptocyclops agilis* G. O. SARS 1918, p. 71, Taf. 43; *C. serrulatus* (partim) der meisten Autoren!) (Fig. 89).

Die Exemplare dieser Art werden im erwachsenen Zustande durchschnittlich 1 mm lang. Bezüglich ihrer Färbung herrscht große Verschiedenheit, die in den meisten Fällen sich innerhalb von Abstufungen zwischen braun und grün bewegt; seltener sind ungefärbte Individuen zu beobachten; häufiger tritt ein braunrotes bis rotes Kolorit auf, das letztere besonders lebhaft bei Exemplaren aus Standorten im Gebirge. Eiersäckchen von normaler Größe, vom Abdomen schwach divergent abstehend.

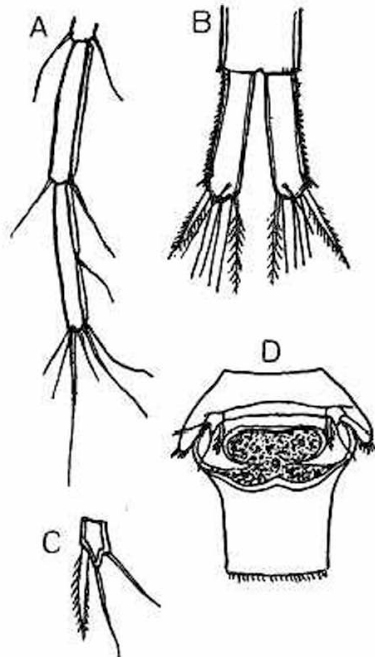


Fig. 89. *Cyclops serrulatus*. A Endglieder der 1. Antenne; B Furka; C 5. Bein; D letztes Thoraxsegment und Genitalsegment mit dem Receptaculum seminis. (Nach G. O. SARS.)

C. serrulatus im engeren Sinne (von manchen Autoren auch kurz als *serrulatus typicus* bezeichnet) wurde bis in die jüngste Zeit mit den drei im folgenden charakterisierten Arten als eine einzige Spezies von größerer Variabilität betrachtet; zu seiner Kennzeichnung sei angeführt: 1. Antenne 12gliedrig, an den 3 langgestreckten Endgliedern eine niedere, vollständig glattrandige hyaline Membran. Furkaläste deutlich divergent; Seitenrand der Furka der ganzen Länge nach mit sägezahnartigen Stacheln besetzt; nur die 2 mittleren Apikalborsten lang, innerste und äußerste Endborste kurz und an Länge kaum voneinander verschieden, die letztere derb (stachel förmig). Äste aller Ruderbeine normal 3gliedrig. 5. Bein 1gliedrig, der Innenrandanhang kräftig entwickelt (Fig. 89 C), Receptaculum seminis (Fig. 89 D).

Soweit es aus den Angaben der Autoren feststellbar ist, muß *C. serrulatus s. r.* tatsächlich als die anpassungsfähigste und weitverbreitetste Cyclopsart angesprochen werden, die in allen Arten von Gewässern und in allen Höhenlagen ihre Existenz behauptet, somit eine wahrhaft eurytherme Form repräsentiert. Im Hochgebirge nimmt sie regional-quantitativ die erste Stelle ein. Ihr Nachweis gelang in unterirdischen Gewässern, in Wasserleitungen, in Salzwässern des Binnenlandes und Brackwasserbezirken an der Meeresküste, in Quellen — abgesehen von allen übrigen, sozusagen „normalen“ Biotopen. In der Regel lebt diese Spezies als Litoralform stehender Gewässer; wenn sie ausnahmsweise in größeren Tiefen (35—75 m) vorkommt, so ist sie auch hier an den Boden gebunden. Wahrhaft „pelagisch“, wie ZSCHOKKE [1900] meldet, tritt sie wohl auch im Hochgebirge nicht auf.

Nach den Mitteilungen von SPANDL [1925] verträgt das entwickelte Individuum eine Austrocknung des Standortes bis zu einer Dauer von

ca. 45 Tagen, das Anhalten einer gewissen Bodenfeuchtigkeit vorausgesetzt. Damit ist sein Auftreten in Regenwassertümpeln erklärlich. In andauernden Gewässern bleibt *C. serrulatus* perennierend und pflanzt sich polyzyklisch fort. Wenn auch stets auf bald nacheinanderfolgendes Rasten an einem Substrat angewiesen, bewegt er sich im freien Wasser doch behende und flink und hat aus diesem Grunde wohl auch die Bezeichnung „agilis“ erhalten.

Die Art ist über ganz Deutschland verbreitet und kann als der häufigste Vertreter des Genus gelten. Man achte jedoch auf das eventuelle Vorkommen einer der folgenden Spezies.

Übrige geographische Verbreitung: Kosmopolitisch! (Europa, Nord- und Südamerika, Asien, Afrika, Australien?)

39 (38) Zähnenreihe längs des Außenrandes der Furka nur undeutlich oder nicht vollständig entwickelt; innerste Endborste der Furka bedeutend länger als die äußerste Apikalborste.

Cyclops (Eucyclops) speratus (LILLJEBORG) 1901 (= *C. serrulatus* var. *speratus* LILLJEBORG 1901, p. 88, Taf. 5, Fig. 12—15; *Leptocyclops speratus* G. O. SARS 1918, p. 72, Taf. 44) (Fig. 90).

Die Weibchen dieser Cyclopsart erreichen (ohne Furkalborsten) eine Länge von 1,2—1,74 mm. Färbung: hellgelb oder mehr weniger olivgrün. Eiersäckchen des ♀ verhältnismäßig groß, abstehend, ungefähr je 20 Eier enthaltend.

Diese dem *C. serrulatus s. restr.* sehr nahestehende Art unterscheidet sich durch die größeren Körpermaße, vornehmlich aber durch die Form und Bewehrung der Furka, während der Bau der Vorderantennen mit jenem von *C. serrulatus* übereinstimmt. Die Furkaläste sind kaum divergent, gestreckter (jeder ca. 6 mal so lang als breit), ihre „Säge“ am Außenrande sehr fein oder auch undeutlich oder nur im distalen, der Seitenrandborste genäherten Teile entwickelt; ferner überragt die innerste Apikalborste die äußerste bedeutend an Länge. 5. Bein (Fig. 90 C) und Receptaculum seminis (Fig. 90 A) sehr ähnlich wie bei *C. serrulatus s. rest.*

Über das Vorkommen und Auftreten dieser Spezies, die von den älteren Autoren nicht als solche erkannt wurde, ist derzeit noch sehr wenig bekannt. Sie dürfte hierin sich vielleicht wenig von der vorhergenannten Art unterscheiden.

Meines Wissens meldet sie außerdem GELLETZ (1925), der sie als Quellbewohner in Kolstein, in Mittelddeutschland (Pyrmont, Waldeck) und auf der Insel Rugen nachweisen konnte.

Übrige geographische Verbreitung: Europa (Norwegen, Schweden, Rußland).

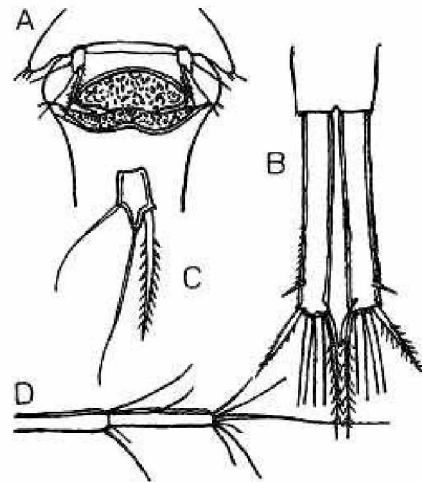


Fig. 90. *Cyclops speratus*. A Letztes Thoraxsegment und Genitalsegment mit Receptaculum seminis; B Furka; C 5. Bein; D Endglieder der 1. Antenne. (Nach G. O. SARS.)

41 (42) Furkaläste ca. 6 mal so lang als breit; die innerste Apikalborste der Furka erreicht nahezu die Länge der Furka.

Cyclops (Eucyclops) lilljeborgi G. O. SARS 1918 (G. O. SARS 1918, p. 73, Taf. 45; *C. serrulatus* var. *denticulata* A. GRAETER 1903 in: Revue Suisse, Vol. 11, p. 491; *C. serrulatus* var. *denticulata* PESTA 1923 in: Arch. Hydrobiol., Suppl., Vol. III, p. 551) (Fig. 91).

Auch diese, von den meisten Autoren mit *C. serrulatus typicus* vereinigte Spezies besitzt eine Körperlänge von durchschnittlich 1 mm. Die Färbung der Exemplare wird teils als „kaum angedeutet“, d. h. blaß, teils als mehr oder wenig olivbraun angegeben. Eiersäckchen mäßig groß, etwas abstehend getragen.

Die Form unterscheidet sich von *C. serrulatus s. restr.* und *C. speratus* durch die in ihrer proximalen Hälfte deutlich gesägte (= gezähnelte) hyaline Membran am Endgliede der 1. Antenne, von *C. macruroides*

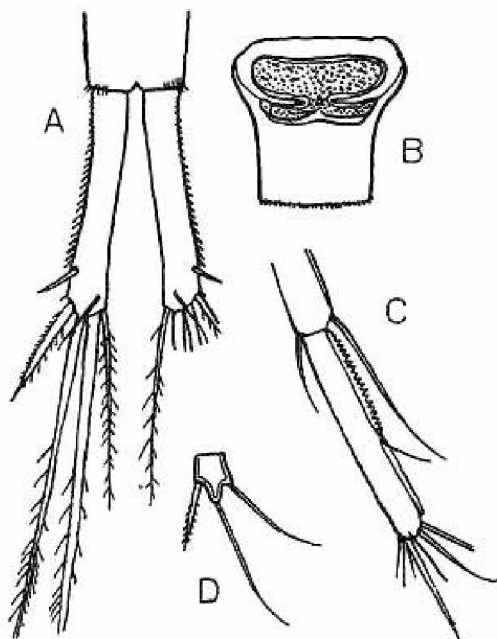


Fig. 91. *Cyclops lilljeborgi*.
A Furka; B Receptaculum seminis;
C Endglied der 1. Antenne; D 5. Bein.
(Nach G. O. SARS.)

jedoch durch die stärker divergenten Furkaläste, deren jeder etwa 6 mal so lang als breit ist, sowie durch die auffallend lange, innerste Apikalborste, welche die Länge der Furka beinahe erreicht. 5. Bein s. Fig. 91 D; Receptaculum seminis s. Fig. 91 B.

C. lilljeborgi ist vornehmlich in Kleingewässern und seichteren Seen (Weihern) zu finden, wo er meist zusammen mit anderen Cyclopsarten auftritt. Wieweit er die Eurythermie mit *C. serrulatus s. r.* gemeinsam hat, ist derzeit noch nicht feststellbar.

Die Form wurde aus Deutschland zum ersten Male von A. GRAETER gemeldet, der sie nächst der Schweizer Grenze zu beiden Seiten des Rheins konstatierte; auch findet sie sich im Titisee und Nonnenmattweiher des südlichen Schwarzwaldes [SCHEFFELT 1909]. Ferner

zählt sie KIEFER [1925] in seiner Cyclopidenliste aus dem Gebiete der oberen Donau auf. Auch aus dem Bereiche der Ostalpen bekannt.

Übrige geographische Verbreitung: Europa (Norwegen, Schweden, Frankreich, Schweiz, Rußland, Österreich).

42 (41) Furkaläste ca. 8 mal so lang als breit; die innerste Apikalborste der Furka erreicht wenig mehr als die halbe Länge der Furka.

Cyclops (Eucyclops) macruroides LILLJEBORG 1901 (*C. m.* LILLJBG. 1901, p. 85, Taf. 5, Fig. 7—11; *Leptocyclops macruroides* G. O. SARS 1918, p. 74, Taf. 46) (Fig. 92).

Die Weibchen erreichen eine Körpergröße von 1,2—1,6 mm, die Männchen eine solche von 1,02—1,16 mm. Färbung: blaßgelb. Eiersäckchen ziemlich groß und vom Abdomen abstehend.

Diese Spezies kann am leichtesten mit *C. lilljeborgi*, aber auch mit *C. macrurus* verwechselt werden. Man achte daher auf folgende Merkmalskombination: Endglied der 12gliedrigen Vorderantenne mit

einer in ihrer proximalen Hälfte gesägten (gezähnelten) hyalinen Randmembran. Furkaläste langgestreckt (etwa 8 mal so lang als breit), längs des Außenrandes mit einer Zähnchenreihe („Säge“) versehen; innerste Apikalborste die halbe Länge der Furka nur wenig überragend. 5. Bein s. Fig. 92 D; Receptaculum seminis s. Fig. 92 B.

Da auch diese Art in den *C. serrulatus* der meisten Autoren inbegriffen ist, kann bisher über ihr Vorkommen und Auftreten kein klares Bild gewonnen werden. Vielleicht ist mit ihr jene Form identisch, die A. GRAETER [1903] in einem Quellwasserteich einer Fischzuchtanstalt bei Neuweg gefunden hat, wie überhaupt ihr Vorhandensein im südlichen Schwarzwald sicher sein dürfte [KLEIBER 1911].

Übrige geographische Verbreitung: Europa (Skandinavien, Österreich, europäisches Rußland, Sibirien, Halbinsel Kola).

43 (36) Am Außenrand der Furka keine Stacheln und keine „Säge“.

Cyclops (Eucyclops-Tropocyclops) prasinus FISCHER 1860 (= *C. p.* SCHMEIL 1892, p. 150, Taf. 5, Fig. 1—5; VAN DOUWE 1909, p. 33, Fig. 117—119) (Fig. 93).

Die Männchen dieser Spezies werden nur etwa 0,7 mm, die Weibchen 0,8—0,9 mm lang. Die Exemplare sind durch ihre Färbung sehr auffällig, die ein intensives, „lauchartiges“ Grün bildet, wie es oft dem *C. fuscus* eigen ist. Der Farbstoff ist an zahlreiche kleine Fett- und Ölkugeln gebunden. Das Weibchen trägt die Eiersäcke eng an das Abdomen angeschlossen. Die Form ist durch folgende Merkmale charakterisiert: 1. Antenne 12gliedrig, bis zum Hinterrand des 3. Thoraxsegmentes reichend, ihre Glieder verhältnismäßig langgestreckt, an den drei letzten eine schmale hyaline Membran. Seitenteile des 5. Thoraxsegmentes mit längeren Haaren besetzt. Furkaläste nur $2\frac{1}{2}$ mal so lang als breit, divergent; Seitenrandborste knapp unterhalb der Mitte des Außenrandes der Furka inseriert; innerste und äußerste Apikalborste untereinander gleich lang, jede kürzer als die Furka selbst. Äste aller Ruderbeine 3gliedrig. 5. Bein 1gliedrig (s. Fig. 93 C). Receptaculum seminis im oberen Teil auffallend „gehörnförmig“ (Fig. 93 B).

C. prasinus gehört zu den Teich- und Tümpelbewohnern und wird in Moorgewässern, Altwässern von Flüssen, gelegentlich auch in unterirdischen Wasseransammlungen (Höhlen,

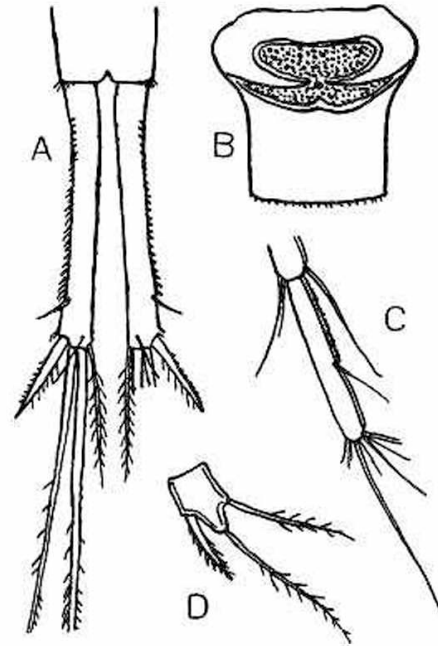


Fig. 92. *Cyclops macruroides*. A Furka; B Receptaculum seminis; C Endglied der 1. Antenne; D 5. Bein. (Nach G. O. SARS.)

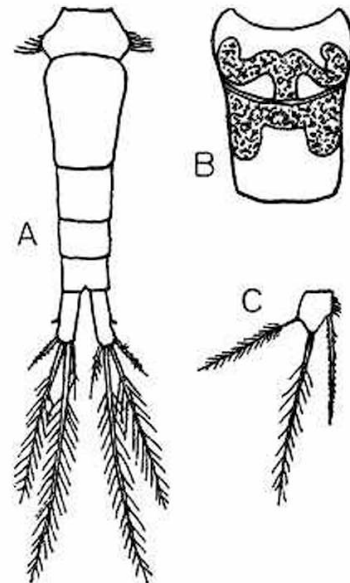


Fig. 93. *Cyclops prasinus*. A Abdomen und letztes Thoraxsegment; B Receptaculum seminis; C 5. Bein. (Nach SCHMEIL.)

Brunnen) angetroffen; er scheint also bezüglich der Temperaturen nicht nur auf wärmere Standorte angewiesen zu sein. Die Angabe von A. GRAETER [1903], „auffallend ist sein alleiniges Vorkommen in 3—4 m tiefen, warmen Wasser, wo er allerdings, im kleinen und nie in Scharen auftretend, die Rolle des pelagischen Tieres spielt“, bedarf demnach einer Korrektur. Hingegen scheint sein vertikales Vorkommen in der Tat mit vereinzelt Nachweisen im niederen Mittelgebirge abzuschließen; aus dem Hochgebirge wurde *C. prasinus* bisher m. W. noch nie gemeldet.

Aus Deutschland ist die Form aus Baden-Baden, aus Tübingen, aus Sigmaringen, aus Bonn, aus dem Gebiete der oberen Donau und dem Schwarzwald bekannt.

Übrige geographische Verbreitung: Europa, Afrika, Nord- und Südamerika.

44 (33) (45) (46) 1. Antenne 11gliedrig. (5. Bein mit 3 Anhängen!)

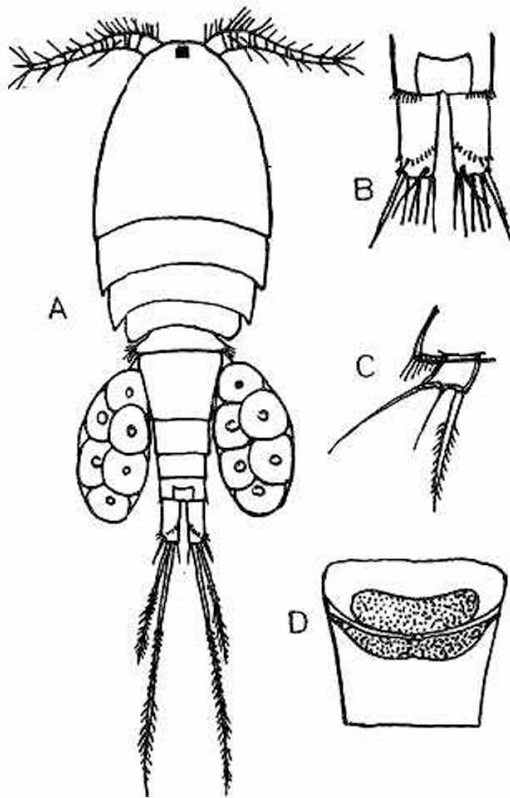


Fig. 94. *Cyclops affinis*. A Eiertragendes ♀; B Furka; C 5. Bein; D Receptaculum seminis. (Nach G. O. SARS.)

Cyclops (Paracyclops) affinis
G. O. SARS 1863 (*C. a.* SCHMEIL 1892, p. 157, Taf. 7, Fig. 1—8; VAN DOUWE 1909, p. 33, Fig. 120 bis 124; *Platycyclops a.* G. O. SARS 1918, p. 80, Taf. 49) (Fig. 94).

Die Körperlänge der Exemplare dieser Art beträgt durchschnittlich 0,7 mm für die ♂♂, 0,75—0,85 für die ♀♀. Gewöhnlich sind die Tiere braun bis braunrot gefärbt, wobei das 2. Thoraxsegment als helles Querband hervortreten kann. Nur SARS schildert die Färbung als dunkel blaugrau. Die Eiersäckchen liegen dem Abdomen eng an und enthalten nur eine geringe Anzahl von verhältnismäßig sehr großen Eiern. Man beachte folgende Kennzeichen der Spezies: Körper etwas verflacht, das Abdomen dem Cephalothorax breit anschließend. 1. Antenne 11gliedrig, sehr kurz und schlank. Furkaläste kaum $2\frac{1}{2}$ mal so lang als breit, nicht divergent; Seitenrandborste winzig, dem Furkalende stark

genähert inseriert; auf der Oberseite des letzten Drittels jedes Furkalastes eine schwach schräg verlaufende Dörnchenreihe; innerste Apikalborste kürzer und schwächer als die stachelartige, etwas nach oben gerückte, äußerste Endborste; die längere der beiden mittleren Endborsten besonders auffällig „heterogen“ befiedert. Äste aller Ruderbeine 3gliedrig, etwas verkürzt und kräftig. 5. Bein stark seitlich verlagert, der Mittelanhang zart und kürzer als die beiden anderen (Fig. 94 C). Receptaculum seminis dem von *C. serrulatus* ähnlich (Fig. 94 D).

Schon die Körpergestalt dieser Spezies läßt vermuten, daß sich die Individuen nicht nur schwimmend, sondern auch kriechend zu be-

wegen imstande sind, wie dies von verschiedenen Beobachtern bereits verzeichnet wurde. Die Art gehört zu den seltener gemeldeten Cyclopiden und ist vielfach nur zeitweise anzutreffen; WOLF [1905] rechnet sie zu den dizyklisch sich fortpflanzenden Warmwasserformen. Meist in kleineren Gewässern der Ebene, selten im Mittelgebirge, fehlt sie dem Hochgebirge ganz. In Seen lebt *C. affinis* nur litoral.

Die Spezies wurde in Deutschland aus der Umgebung von Bremen, aus dem Balksee, aus der Umgebung von Stuttgart, von Halle, von Unterwellenborn (Thüringen), aus der Provinz Brandenburg, aus dem Gebiet der oberen Donau (Weiher und Teiche) und aus der Rheingegend bei Kleinhüningen u. a. O. bekannt. Im Ostalpengebiet Österreichs wurde sie im Lunzer Untersee und in Nordtirol (bei Imst) nachgewiesen.

Übrige geographische Verbreitung: Europa, Rußland, Asien (Turkistan), Australien.

45 (46) (44) (33) 1. Antenne 10gliedrig.

Cyclops (Paracyclops) phaleratus KOCH 1838 (*C. ph.* SCHMEIL 1892, p. 170, Taf. 8, Fig. 1—11; VAN DOUWE 1909, p. 34, Fig. 125—128; *Platycyclops ph.* G. O. SARS 1918, p. 78, Taf. 48) (Fig. 95).

Diese Form wird etwas größer als ihre nächstverwandten Arten, *C. affinis* und *C. fimbriatus*; die Weibchen erreichen eine Körperlänge von 1—1,2 mm (2 mm inklusive der Furkalborsten), die Männchen sind durchschnittlich 1 mm lang. Die Tiere zeigen meist schöne Färbungen; die Grundfarbe ihres Körpers schwankt zwischen einem helleren oder dunkleren braun bis rotbraun, wozu die himmel- bis ultramarinblau gefärbten Spitzen der Vorderantennen, das 2. Thoraxsegment, die Furka und die Bauchmitte prachtvoll kontrastieren; die Eier scheinen bald schwärzlich, bald heller blau durch die Säckchen durch. Letztere werden dem Abdomen anliegend getragen.

Auch dieser Cyclops besitzt einen in dorsoventraler Richtung abgeplatteten Körper, kurze Vorderantennen und ein breites Abdomen, wodurch er habituell harpacticidenähnlich wird. Als morphologische Kennzeichen seien genannt: 1. Antenne 10gliedrig, zurückgeschlagen etwa die Hälfte der Länge des ersten Körperabschnittes (= Kopf + 1. Thoraxsegment) erreichend. Furkaläste höchstens 2 mal so lang als breit, kaum divergent, am Ende etwas verschmälert und schräg abgestutzt erscheinend; auf ihrer dorsalen Oberfläche mehrere schräg verlaufende Spitzenreihen; am Außenrand knapp oberhalb der etwas dorsal entspringenden Seitenborste eine Gruppe von kleinen Stacheln; nur die zwei mittleren Endborsten kräftig, davon die innere etwa doppelt so lang als die äußere; äußerste Apikalborste stachelartig, deutlich proximal-

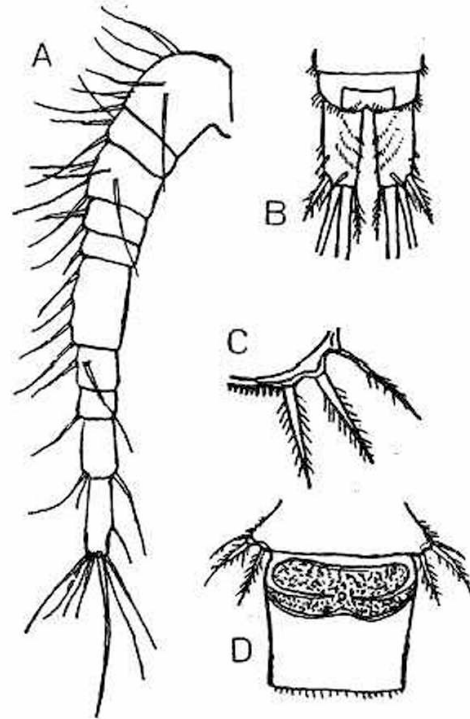


Fig. 95. *Cyclops phaleratus*.
A 1. Antenne; B Furka; C 5. Bein;
D Receptaculum seminis.
(Nach G. O. SARS.)

wärts verlagert. Äste der Ruderbeine mit bestachelten Gliederrändern, kräftig und gedrunken gebaut, sämtlich 3gliedrig. 5. Bein jederseits stark seitlich verlagert, nur durch eine niedere Querplatte mit 3 befiederten, untereinander fast gleich langen Anhängen repräsentiert (Fig. 95 C), Receptaculum seminis (s. Fig. 95 D).

C. phaleratus ist eine typische Bodenform stehender Gewässer, die sich auf allen Unterlagen rasch kriechend bewegen kann. Man findet ihn sowohl in Groß- wie Kleingewässern, doch nie in größerer Individuenanzahl, sondern stets spärlich. Nach den Beobachtungen von HARTWIG [1901] werden sandige Uferböden besonders bevorzugt. WOLF [1905] rechnet die Art zu den dizyklisch sich fortpflanzenden Sommerformen. Ihr gelegentliches Vorkommen in Altwässern, in Quellen, in stark eisenhydroxydhaltigen Wassergräben, ihre Verbreitung von der Ebene bis in die Region des Hochgebirges, sowie ihr Vordringen in die sublitorale Zone tieferer Seen beweist ihre große Anpassungsfähigkeit.

Die Spezies ist in ganz Deutschland verbreitet, wenn auch nicht gerade häufig gemeldet.

Übrige geographische Verbreitung: Kosmopolitisch (Europa, Asien, Afrika, Nord- und Südamerika, Australien).

46 (45) (44) (33) 1. Antenne 8gliedrig.

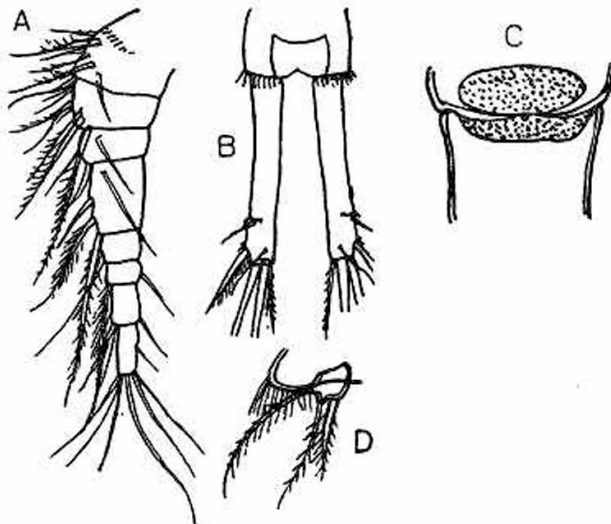


Fig. 96. *Cyclops fimbriatus*. A 1. Antenne; B Furka; C Receptaculum seminis; D 5. Bein. (Nach G. O. SARS.)

Cyclops (Paracyclops) fimbriatus FISCHER 1853
(C. f. SCHMEIL 1892, p. 161, Taf. 7, Fig. 8—13; VAN DOUWE 1909, p. 35, Fig. 129—133, *Platycyclops* f. G. O. SARS 1918, p. 81, Taf. 50) (Fig. 96).

Die Weibchen dieser Spezies besitzen eine Körperlänge von 0,9 bis 1 mm, die Männchen sind wenig kleiner (0,85 mm). Die Tiere sind gewöhnlich ungefärbt, manchmal schwach rosa; hingegen treten das rote Auge und die dunkelbläulichen Eier in den Eiersäckchen meistens deutlich hervor. Letztere liegen dem Abdomen an und enthalten in der Regel wenige, aber große, gegeneinander abgeplattete Eier.

Auch dieser Cyclops erinnert in seinem Habitus und in seiner Bewegungsart an einen Harpacticiden. Einem stark abgeflachten Cephalothorax sitzt das Abdomen mit breiter Basis an, so daß die scharfe Trennung der beiden Körperhälften verwischt erscheint. *C. fimbriatus* kann an folgenden Merkmalen erkannt werden: 1. Antenne nur 8gliedrig, an der Basis dick und distalwärts auffallend verschmälert, reich beborstet, sehr kurz. Seiten des 4. und 5. Thoraxsegmentes mit Haarbüschel. Furkaläste an der Basis weit voneinander getrennt, langgestreckt (etwa 5 bis 7 mal so lang als breit)¹⁾ mit einer knapp oberhalb der Seitenrandborste beginnenden und bis zur Mitte der Dorsalfläche der Furka

1) Diesbezüglich weichen die aus den Abbildungen zu entnehmenden Maße bei G. O. SARS [1918, Taf. 50, Fig. F] ganz erheblich von jenen bei O. SCHMEIL [1892, Taf. 7, Fig. 11] ab.

reichenden Stachelreihe; Längenverhältnis der beiden mittleren Furkalborsten etwa 2:3. Äste aller 4 Ruderbeine 3gliedrig. 5. Bein eine Chitinplatte mit 3 Anhängen (Fig. 96 D), Receptaculum seminis (Fig. 96 C).

Diese Cyclopsart stellt eine biologisch interessante Form insofern dar, als auf sie die Bezeichnung „eurythermer Ubiquist und Kosmopolit“ im weitesten Sinne (haloxen und troglöphil) Anspruch erheben darf. Nicht nur in stehenden Gewässern der verschiedensten Beschaffenheit, vom See bis zum Brunnentrog einer Alpweide, von der Quelle bis zum Salzwasser, vom Sodbrunnen bis zur Lache in einem Bergwerk und anderen unterirdischen Wasseransammlungen, vom Uferrand bis in Tiefen von 200 m der Großgewässer kann *C. fimbriatus* gefunden werden, sondern auch häufig in den Zu- und Abflüssen von Teichen, am Uferrand von Bächen; ja gerade in den letzteren Standorten bildet er den typischen Vertreter der Gattung. Dazu befähigt ihn seine im Körperbau begründete Eigenschaft, der Strömung Widerstand leisten zu können.

Deshalb sagt A. GRAETER [1903]: „Der einzige mir bekannte Copepode, der sich in mit Pflanzen bewachsenem, bewegtem Wasser als in seinem eigenen Element heimisch fühlt, ist eben nur *C. fimbriatus*“. Die Art ist der Typus eines bodenbewohnenden Cyclops; das Kriechen auf der

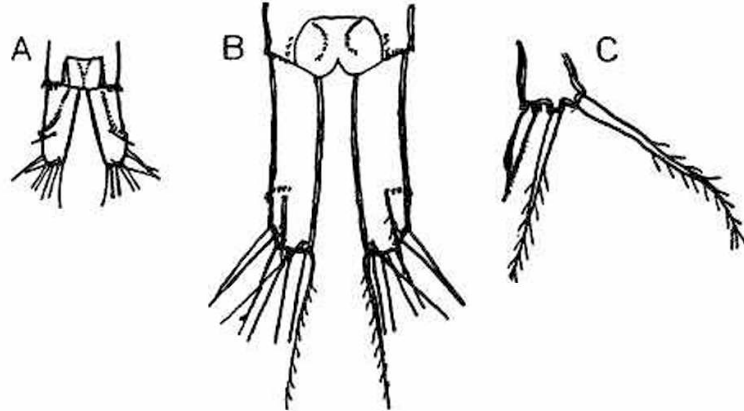


Fig. 97. *Cyclops fimbriatus*. A var. *poppei*, Furka; B var. *Furka*; C var. 5. Bein. (A nach SCHMEIL, B und C nach KIEFER.)

Unterlage vermag sie selbst im Trockenen auszuführen, weshalb ihr von manchen Autoren die Fähigkeit „amphibisch“ zu leben zugesprochen wurde; wie schon GRAETER [1903] auseinandergesetzt hat, darf jedoch dieser Ausdruck keineswegs auf die Lebensfähigkeit selbst bezogen werden, sondern lediglich auf die Bewegungsart, da *C. fimbriatus* im Trockenen ziemlich rasch zugrunde geht, der erneuten Zufuhr von Feuchtigkeit (Wassertropfen) zur Erhaltung seiner Existenz absolut bedarf. Auch in vertikaler Richtung erscheint die Spezies überall verbreitet und erreicht nach ZSCHOKKE [1895] im unteren Ornysee bei einer Höhe von 2686 m ü. d. M. den höchstgelegenen Standort im Hochgebirge. CHAPPUIS [1927] erwähnt sie auch als Moosbewohner.

C. fimbriatus kommt in ganz Deutschland vor und wurde ebenso im Ostalpengebiet (Österreich) wiederholt nachgewiesen.

Übrige geographische Verbreitung: kosmopolitisch! (Europa, Polarländer, Asien, Ceylon, Afrika, Amerika, Australien und Polynesien)¹⁾.

Neben dem Typus der Art findet sich, in manchen Gegenden sogar häufiger, eine Varietät, *C. fimbriatus* var. *poppei* (REHBERG) 1880 (vgl. SCHMEIL 1892, p. 168, Taf. 7, Fig. 14—16; VAN DOUWE 1909, p. 36,

1) Weshalb G. O. SARS [1918] gerade für *C. fimbriatus* eine verhältnismäßig engbegrenzte paläarktische Verbreitung „(Schweden, Brit. Inseln, Deutschland, Polen, Rußland)“ angibt, ist eine unverständliche Lücke.

Fig. 134), die in folgenden Merkmalen abweicht: Furkaläste an der Basis einander nahezu anstoßend genähert, höchstens 3 mal so lang als breit, Dörnchenreihe auf der Dorsalseite der Furka von Mitte umbiegend bis nahe zur Furkalbasis verlängert, Seiten der Analöffnung mit feinem Spitzenbesatz (s. Fig. 97 A). Größe der Tiere etwas geringer (♀ 0,81 bis 0,86, ♂ 0,7 mm) als beim Typus.

In Deutschland bekannt aus der Umgebung von Bremen, aus Brandenburg, aus Baden und aus Ostholstein (Quellnachweis von KIEFER 1925).

Eine weitere Form beschrieb in jüngster Zeit KIEFER [1926] aus der Wasserleitung von Öfingen (Baden) unter dem Namen *C. fimbriatus* var. Sie steht, wie aus den Abbildungen (Fig. 97 B und C)

ersichtlich ist, dem Typus viel näher als die var. *poppei*.

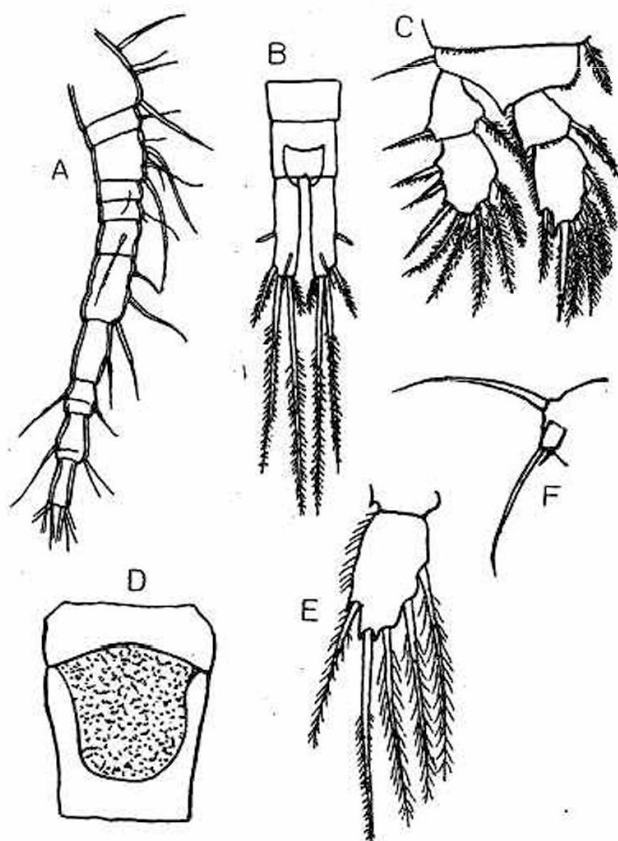


Fig. 98. *Cyclops minutus*. A 1. Antenne; B Furka; C 1. Bein; D Receptaculum seminis; E Endglied des Innenastes des 4. Beines; F 5. Bein. (A—C nach R. GURNEY, D—F nach KIEFER.)

47 (32) Das 5. Bein besteht aus einem zylindrischen Gliede mit höchstens 2 Anhängen.

48 (53) 5. Bein mit 2 Anhängen.

49 (52) Die 1. Antenne reicht über den Hinterrand des 1. Thoraxsegmentes wenig hinaus.

50 (51) Jede der beiden mittleren Apikalborsten der Furka gut entwickelt.

Cyclops (Cyclops-Diacyclops) minutus CLAUS 1863 (in: Die freilebenden Copep., p. 102, Taf. 10, Fig. 6—8; *C. diaphanus* SCHMEIL 1892, p. 112, Taf. 5, Fig. 18; *C. diaphanus* VAN DOUWE 1909, p. 36, Fig. 135—137 und vermutlich die meisten Autoren sub *C. diaphanus*! *C. minutus* THALLWITZ 1922, in: Zool. Anz., Vol. 54, p. 266; *C. m.* KIEFER 1924, ebenda,

Vol. 58, p. 278; *C. m.* KIEFER 1926, in Internat. Rev. Hydrobiol., Vol. 14, p. 357, Fig. 7 und p. 364—365; *C. m.* GURNEY 1927, in: Ann. Magaz. Nat. Hist. London, Ser. 9, Vol. 19, p. 506, Fig. 5 A—F) (Fig. 98).

Es wurden von vielen Autoren unter dem Namen *C. diaphanus* FISCHER Cyclopsformen verzeichnet, die sich auf 2 ganz verschiedene Spezies, nämlich auf *C. nanus* G. O. SARS und auf *C. minutus* CLAUS, beziehen können; aus der FISCHERSCHEN Diagnose geht nicht hervor, welche von diesen beiden Arten ihm vorgelegen hat. Nach dem Vorschlage von KIEFER [1926] muß daher der *C. diaphanus* FISCHER der Autoren als vollständig „unsichere“ Spezies bezeichnet und am besten ganz ausgeschieden werden, um die Verwirrung nicht weiter zu vergrößern.

Die nach den Angaben von CLAUS [1863] 1,25—1,5 mm langen Exemplare von *C. minutus* sind durch folgende diagnostisch wichtige

Merkmale gekennzeichnet: 1. Antenne 11gliedrig, sehr kurz, höchstens den Hinterrand des 1. Thoraxsegmentes erreichend. Furkaläste kaum divergent, etwa $3\frac{1}{2}$ mal so lang als breit, Seitenborste etwas unterhalb der Mitte des Außenrandes inseriert, mittlere Apikalborsten kräftig entwickelt, jedoch verhältnismäßig kurz, innerste Apikalborste deutlich schwächer und kürzer als die äußerste. Alle 4 Ruderbeine mit nur 2gliedrigen Ästen. Am Endglied des Endopoditen des 4. Beines ein einziger, langer Apikaldorn. 5. Bein ein zylindrischer „Stummel“ mit einem kurzen Innenranddorn und apikaler Borste, darüber eine großentwickelte Randborste am 5. Thoraxsegment selbst (= Basalgliedborste der Cyclopsarten mit 2gliedrigem 5. Bein) (s. Fig. 98 F; Receptaculum seminis s. Fig. 98 D).

Als sichere Fundorte der Spezies, über welche Daten ihres Auftretens und Verhaltens erst gesammelt werden müssen, sind zu nennen: Umgebung von Kassel (CLAUS 1863), Syrien und Südwestafrika (KIEFER 1926).

51 (50) Nur eine der beiden mittleren Apikalborsten der Furka vorhanden und auffallend dick entwickelt.

Cyclops (Cyclops-Diacyclops) unisetiger E. GRAETER 1908; **forma biarticulata** KIEFER 1926 (KIEFER 1926 in: Schrift. Verein. f. Gesch. u. Naturgesch. der Baar, Vol. 16, Donaueschingen 1926, p. 277, Textfig. 8) (Fig. 99).

Die typische Art *C. unisetiger* E. GRAETER 1908 gehört zu den troglöbionten Cyclopsformen der Fauna unterirdischer Gewässer und wurde in Höhlen, Grundwasserbrunnen und Quellen der Schweiz [vgl. CHAPPUIS 1927] nachgewiesen. Sie besitzt 11gliedrige, das 1. Thoraxsegment etwas überragende Vorderantennen, ein etwas ausgezackt gerandetes Analkoperkulum, nur eine einzige, dick entwickelte mittlere Apikalborste an der Furka (!), weshalb die Ähnlichkeit mit einem Harpacticoiden-Copepoden erhöht wird. Alle Äste der 4 Ruderbeine sind 2gliedrig mit Ausnahme des Exopoditen des 4. Beines, welcher 3gliedrig ist. 5. Bein 1gliedrig, mit einer äußeren (langen) und einer inneren (bedeutend kürzeren) Endborste. E. GRAETER beschreibt die Exemplare als farblos, aber nicht ganz durchscheinend. Mit den Furkalborsten messen die Weibchen 0,8, die Männchen 0,6 mm an Länge. *C. unisetiger* ist eine Bodenform; bei der Vorwärtsbewegung, die langsam und gleichmäßig vor sich geht, krümmen sich die Tiere nach den Seiten hin und her; manchmal verharren sie lange in unbeweglicher Stellung. Die Spezies ist nicht augenlos, doch läßt sich das Organ oft nicht gleich wahrnehmen.

Das von KIEFER in der Wasserleitung von Öfingen (Baden) entdeckte einzige Exemplar (♀) weicht vom Typus durch die geringere Größe (0,4 mm Länge ohne Borsten), durch den gleich allen übrigen

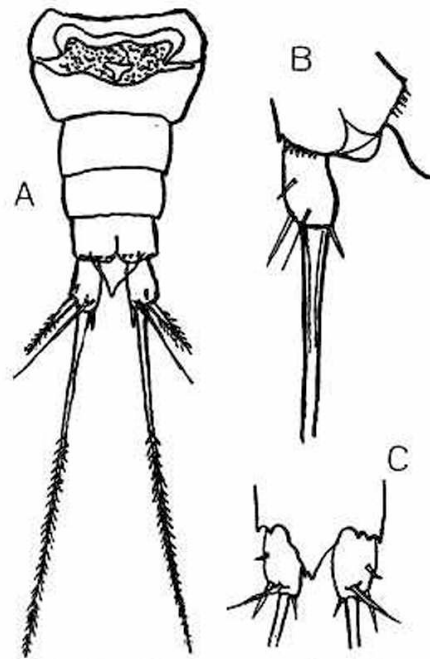


Fig. 99. *Cyclops unisetiger*. A var. *biarticulata*, Abdomen des ♀; B typische Spezies, Analsegment und Furka; C typische Spezies, Analsegment und Furka. (A nach KIEFER, B nach GRAETER, C nach CHAPPUIS.)

Ästen der Ruderbeine nur 2gliedrigen Exopoditen am 4. Bein und durch das ganzrandige Analoperkulum ab (Fig. 99 A). Ob dieser Form der Wert einer Variation zukommt, läßt sich derzeit nicht entscheiden; vielleicht gelingen weitere Nachweise vom Vorkommen in Deutschland.

52 (49) Die 1. Antenne reicht zurückgeschlagen bis zum 4. Thoraxsegment.

Cyclops (Mesocyclops-Metacyclops) gracilis LILLJEBORG 1853
(*C. gr.* SCHMEIL 1892, p. 110, Taf. 6, Fig. 14—16; VAN DOUWE 1909, p. 37, Fig. 141—143; *Mesocyclops gr.* G. O. SARS 1918, p. 63, Taf. 39) (Fig. 100).

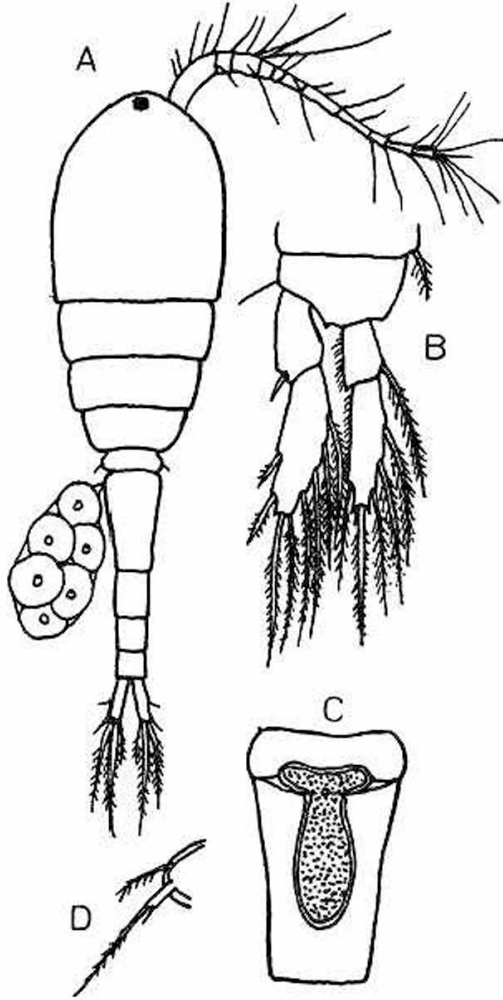


Fig. 100. *Cyclops gracilis*.
A Eiertragendes ♀; B 4. Bein; C Receptaculum seminis; D 5. Bein. (Nach G. O. SARS.)

Dieser schlanke und kleine Cyclops erinnert im Habitus stark an *C. oithonoides*; erwachsene Weibchen erreichen eine Körperlänge von 0,7—0,84 mm, die Männchen sind ungefähr 0,7 mm lang. Die Exemplare zeigen eine bald dunklere, bald hellere braune bis braunrote Färbung; im Körper vorhandene Öltropfen von grellrotem Kolorit und blaugefärbte Eier in den Säckchen können dazu eine schöne Kontrastwirkung geben. Die Eiersäckchen sind verhältnismäßig klein, von rundlichem Umriß, und enthalten nur wenige, größere Eier (im Durchschnitt je 6—8, selten bis 15). Die Spezies besitzt folgende Merkmale: 1. Antenne 11gliedrig, auffallend lang und von S-förmiger Gestalt. Furkaläste divergent, nur wenig über 3 mal so lang als breit; mittlere Endborsten der Furka auffallend kurz und dick, die innerste Apikalborste bedeutend länger als die äußerste, Seitenborste in der Mitte des Außenrandes sitzend. Äste aller Ruderbeine nur 2gliedrig; Endglied des Endopoditen des 4. Beins mit 1 langen (inneren) und 1 sehr kleinen, verkümmerten (äußeren) Apikaldorn. 5. Bein 1gliedrig, mit einer längeren Fiederborste und einem

kleinen Innendorn (s. Fig. 100 D), Receptaculum seminis von ähnlicher Form wie bei *C. dybowskii* (s. Fig. 100 C).

Die Art wurde nicht häufig beobachtet. Nach den Angaben von A. GRAETER [1903] und HARTWIG [1901] tritt sie keinesfalls pelagisch auf, wie man nach der Länge der Vorderantennen und der schlanken Körpergestalt vielleicht schließen könnte, sondern lebt litoral in Weihern und kleineren Seen. Während des Winters verschwindet sie aus den Standorten; WOLF [1905] zählt *C. gracilis* zu den dizyklisch sich fortplantenden Sommer-(Warmwasser-)Formen. Den höheren Lagen des Mittelgebirges und dem Hochgebirge scheint die Art gänzlich zu fehlen.

Aus deutschem Gebiete sind Fundorte aus der Umgebung von Halle, aus der Provinz Brandenburg (bei Weißensee) und aus Württemberg (bei Tübingen, Cannstatt und Spitzberg) bekannt.

Übrige geographische Verbreitung: Europa (Schweden, Polen, Schweiz, Österreich), Südamerika.

53 (48) 5. Bein mit einem einzigen deutlich wahrnehmbaren Anhang.

54 (55) 1. Antenne 12gliedrig.

Cyclops (Cyclops-Diacyclops) varicans G. O. SARS 1862 (*C. v.* SCHMEIL 1892, p. 116, Taf. 6, Fig. 1—5; VAN DOUWE 1909, p. 37, Fig. 144—146; G. O. SARS 1918, p. 54, Taf. 33) (Fig. 101).

Die Körperlänge der Exemplare dieser Art kann (für reife ♀♀) von 0,7 bis ca. 1 mm schwanken; für die Männchen gilt eine Durchschnittslänge von etwa 0,7 mm. Die Färbung des Körpers erscheint schwach gelblich oder rötlich. Die langgestreckten Eiersäckchen überragen das Furkalende und stehen vom Abdomen divergent ab. Als spezifische Erkennungsmerkmale sind hervorzuheben: 1. Antenne 12gliedrig, kurz (etwa das Ende des Kopfabschnittes erreichend). Furkaläste nahezu parallel gestreckt, etwa 4 mal so lang als breit, mit unbehaarten Innenrändern; die 2 mittleren Apikalborsten kräftig und lang entwickelt, die innerste Endborste zart, dünn und bedeutend länger als die äußerste. Seitenborste der Furka am Beginn des letzten Drittels des Außenrandes sitzend. Äste aller Ruderbeine nur 2gliedrig; Endglied des Endopoditen des 4. Beines mit einem starken (inneren) und einem schwächeren, etwa halb so langen (äußeren) Apikaldorn. 5. Bein 1gliedrig, von gestrecktkonischer Form; neben der Apikalborste findet sich noch ein minutiöses Dörnchen, das aber auch ganz fehlen kann (s. Fig. 101 C). Receptaculum seminis aus 2 symmetrischen Hälften zusammengesetzt (Fig. 101 D).

Die Spezies lebt litoral in Teichen und Seen, wobei sie kleine, vegetationsreiche Standorte mit Vorliebe besiedelt. Trotz ihrer kosmopolitischen Ausbreitung wurde sie in deutschen Gebieten nicht häufig beobachtet. Man kennt sie aus der Umgebung von Halle, aus dem Müggelsee und Grunewaldsee (Brandenburg) und aus dem Itzelberger Moor (Württemberg). Jüngst fand sie KLIE [1925] ausnahmsweise in einer Quelle Ostholsteins.

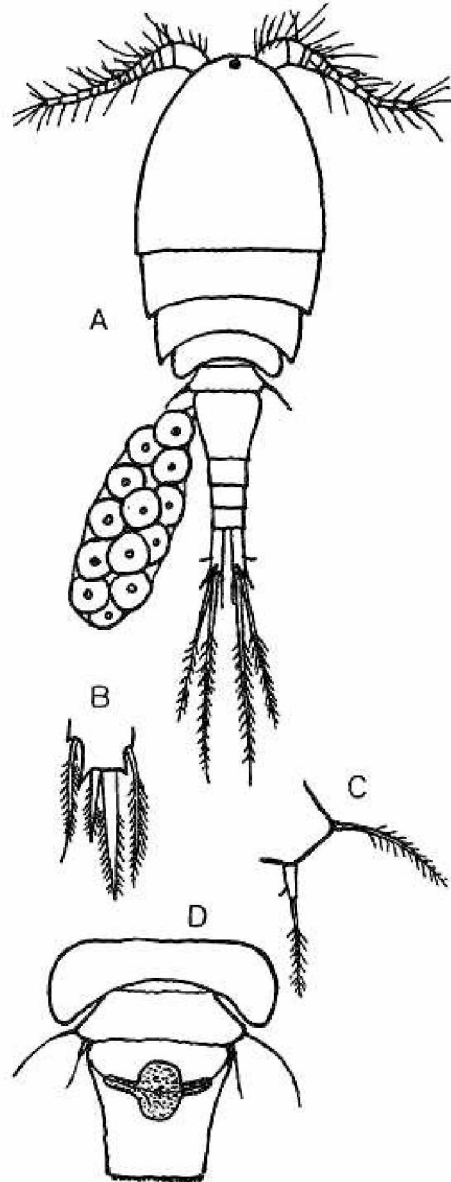


Fig. 101. *Cyclops varicans*. A Eiertragendes ♀; B Ende des letzten Gliedes des Innenastes des 4. Beines; C 5. Bein; D die 2 letzten Thoraxsegmente und das Genitalsegment mit dem Receptaculum seminis. (Nach G. O. SARS.)

Übrige geographische Verbreitung: Kosmopolitisch (Europa, Nord- und Südamerika, Asien, Afrika, Neuseeland).

Als Varietäten dieser Spezies können die von KLIE [1925] unter dem Namen *C. rubellus* LILLJEBORG und von WOLF [1905] unter der Bezeichnung var. *rubens* WOLF erwähnten Formen gelten; erstere fand sich im Unterwesergebiet (Moorgräben und Quelle), letztere an 2 Standorten bei Tübingen und im Schwenninger Moor. Beide Abarten zeichnen sich durch geringere Gliederzahl der 1. Antenne (10—11 statt 12) und hauptsächlich durch eine etwas abweichende Form des Receptaculum seminis aus.

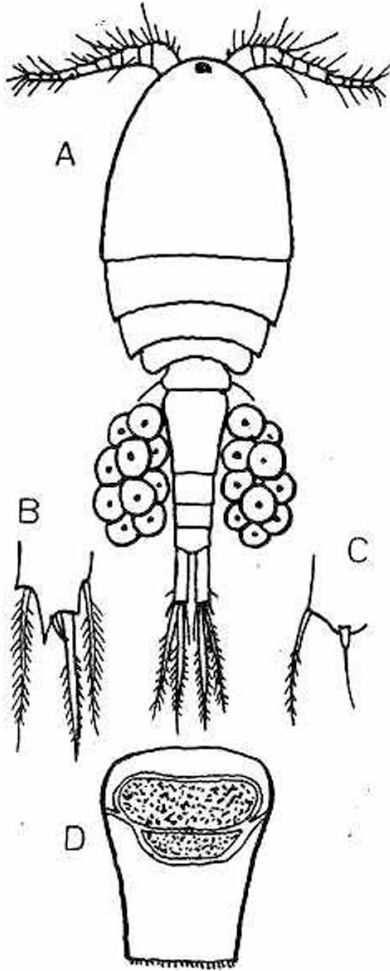


Fig. 102. *Cyclops bicolor*. A Eiertragendes ♀; B Endglied des Innenastes des 4. Beines; C 5. Bein; D Receptaculum seminis. (Nach G. O. SARS.)

55 (54) 1. Antenne 11gliedrig.

Cyclops (Cyclops-Diacyclops) bicolor G. O. SARS 1863 (*C. b.* SCHMEIL 1892, p. 118, Taf. 6, Fig. 6—13, VAN DOUWE 1909, p. 38, Fig. 147—149; G. O. SARS 1918, p. 56, Taf. 34) (Fig. 102).

Die erwachsenen Weibchen der Art besitzen eine Körperlänge von 0,6—1,4 mm; dazu sei bemerkt, daß die kleineren Exemplare häufiger sind. Die Männchen werden im Durchschnitt 0,7 mm lang. Bezüglich der Färbung variiert die Spezies; SARS [1918] schildert sie, dem Speziesnamen entsprechend, als eine Doppelfärbung, indem die in der Regel ganz farblose vordere Körperhälfte mit einem goldgelb bis orange getönten Abdomen und ebenso gefärbten Vorderantennen den schönsten Kontrast liefern soll. THIEBAUD [1915] dagegen gibt an, daß die Individuen dieser Spezies eine graue Grundfärbung mit schwarzen Querbändern besitzen. SCHMEIL [1892] endlich beobachtete lediglich ganz farblose oder gelbliche Exemplare. Eiersäckchen der Weibchen mittelgroß, dem Abdomen anliegend.

C. bicolor kann an folgenden Merkmalen erkannt werden: 1. Antenne 11gliedrig, kurz (zurückgeschlagen kaum bis zum 1. Thoraxbeinpaar reichend). Furkaläste rund

4 mal so lang als breit, nicht divergent, mit auffallend verdickten mittleren Endborsten; innerste Endborste etwa doppelt so lang als die äußerste; Seitenrandborste nahe dem Apex inseriert. 5. Thoraxsegment und Genitalsegment gleich breit. Äste aller Ruderbeine nur 2gliedrig; Endglied des Innenastes des 4. Beines mit sehr charakteristischen Apikaldornen (s. Fig. 102 B). 5. Bein 1gliedrig, klein, nur eine Apikalborste tragend (Fig. 102 C). Receptaculum seminis (s. Fig. 102 D).

Diese Spezies liebt stärker erwärmbare, pflanzenreiche stehende Gewässer, weshalb man sie im Litorale von Seen und Weihern, deren Verlandungsprozeß bereits weiter fortgeschritten ist, am ehesten antrifft; sie wurde auch in Sumpf- und Tümpelgebieten nachgewiesen. Häufig ist sie nicht, vielmehr verweisen die meisten Autoren auf die Spärlich-

keit ihres Auftretens, obwohl sie in Europa weite Verbreitung zeigt. Im Winter verschwindet *C. bicolor* in der Regel aus dem Standorte; A. GRAETER [1903] bezeichnet ihn als eine schwach stenotherme Warmwasserform, WOLF [1905] rechnet ihn ebenfalls zu den dizyklischen Sommerformen und HARTWIG [1901] stellte das Optimum seiner Entwicklung für den Hochsommer fest. Dem Hochgebirge fehlt er, im Mittelgebirge sind vereinzelte Fundorte bekannt.

Die Spezies wurde in Deutschland an einzelnen, zerstreut liegenden Punkten konstatiert, so z. B. bei Bremen, in der Umgebung von Halle, bei Pößneck (Thüringen), in Brandenburg, im südlichen Schwarzwald, im Eibsee (Südbayern) und im Gebiet der oberen Donau („Wuhrholz“). Auch aus dem Ostalpengebiet vereinzelt gemeldet.

Übrige geographische Verbreitung: Europa (Skandinavien, Ungarn, Polen, Frankreich, Schweiz, Österreich), Afrika, Nordamerika.

E. Poecilostoma.

Bestimmungsschlüssel der hierhergehörigen und in deutschen Gebieten vorkommenden Familien.

- 1 (8) 5. Thoraxbein in beiden Geschlechtern vorhanden.
- 2 (7) Kopf ohne kutikulare Augenlinsen.
- 3 (4) 2. Antenne ein sehr unvollkommenes Greiforgan. Meeresbewohner.
1. Fam. *Oncaeidae*.
- 4 (3) 2. Antenne ein deutliches Greiforgan.
- 5 (6) 1. Antenne 7gliedrig. Endopodit des 4. Thoraxbeines höchstens 2gliedrig.
Parasiten an marinen Evertebraten. 2. Fam. *Lichomolgidae*.
- 6 (5) 1. Antenne 5—7gliedrig. Endopodit des 4. Thoraxbeines 3gliedrig.
Vorwiegend auf Süßwasserfischen parasitierend. 5. Fam. *Ergasilidae*.
- 7 (2) Kopf mit kutikularen Augenlinsen. Meeresbewohner.
4. Fam. *Sapphirinidae*.
- 8 (1) 5. Thoraxbein in beiden Geschlechtern fehlend. 3. Fam. *Corycaeidae*.

1. Familie: *Oncaeidae* G. O. SARS¹⁾.

Der Habitus der in dieser Familie vertretenen Formen ist zwar im allgemeinen cyclopsähnlich, erscheint jedoch bei den verschiedenen Gattungen ziemlich variabel. Der Thoraxabschnitt endet mit einem klein entwickelten 5. Segment, von welchem das Abdomen stets deutlich gesondert ist. Das Auge bleibt unvollkommen entwickelt oder fehlt gänzlich. Die 1. Antennen sind kurz und bestehen aus einer geringen (4—6) Gliederzahl; sie stellen im männlichen Geschlecht niemals ein genikuliertes Greiforgan dar. Hingegen können die 2. Antennen infolge ihres Baues als allerdings höchst unvollkommen entwickelte Greiffühler (in beiden Geschlechtern) bezeichnet werden. Die Mandibeln reduzieren sich auf einen Kauladenteil. Die 1. und 2. Maxille besitzen nur geringe Dimensionen, während der Maxilliped gewöhnlich beim Weibchen wie Männchen mächtig ausgebildet ist und in einen Klammerhaken endet. Die ersten 4 Thoraxbeinpaare weisen den Typus von Ruderfüßen auf, tragen 3gliedrige Äste, von denen jedoch die Endopoditen meistens schmalere Glieder haben. Das 5. Bein ist klein und nur 1gliedrig.

1) Die Familie der *Oncaeidae* wurde von GIESBRECHT [1892] begründet; G. O. SARS [1918] gab ihr jedoch durch das Ausscheiden der Gattung *Ratania*, welche er zu den *Cyclop. Siphonostoma (Asterocheridae)* rechnet, und das Hinzufügen des Genus *Pseudolubbockia* einen veränderten Inhalt.

Von den 5 Gattungen (*Oncaea*, *Conaea*, *Lubbockia*, *Pseudolubbockia* und *Pachysoma*) kann hier nur die erste in Betracht kommen. Es handelt sich durchweg um echt pelagisch lebende Meeresbewohner, die jedoch vermutlich zeitweise an anderen Organismen des Pelagials parasitieren (somit sogenannte Halbparasiten darstellen); bis jetzt konnten ihre „Wirte“ allerdings nicht festgestellt werden.

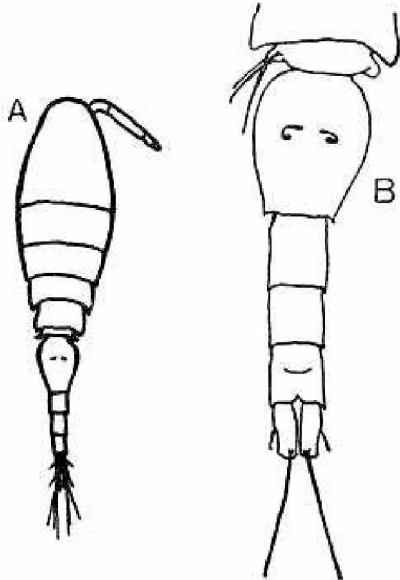


Fig. 103. *Oncaea subtilis*. A Reifes Weibchen; B Abdomen desselben. (Nach GIESBRECHT.)

Gattung: **Oncaea** PHILIPPI 1843 (1 Art).

Obwohl für deutsche Meeresgebiete bisher ein direkter Nachweis des Vorkommens eines Oncaeiden zu fehlen scheint, so ist doch anzunehmen, daß gelegentlich auch hier die eine oder andere Art der Gattung *Oncaea* selbst gefunden werden kann, da solche Spezies in mehrfacher Anzahl in den der deutschen Nordsee nahegelegenen Meeresteilen konstatiert wurden [z. B. FARRAN 1908, G. O. SARS 1918 u. a. Aut.], und VAN BREEMEN [1908] die im folgenden erwähnte Art auch für den Skagerrak anführt.

Oncaea subtilis GIESBRECHT 1892 (p. 591, Taf. 47, Fig. 14, 18, 25, 43, 60; VAN BREEMEN 1908, p. 190, Fig. 204; PESTA 1920, p. 652, Fig. Q 77) (Fig. 103).

Zur Erkennung der Gattung und Art, die eine Körperlänge von 0,48—0,5 mm besitzt und über deren Färbung keine Angaben vorliegen, wird die nebenstehende Abbildung genügen.

2. Familie: **Lichomolgidae** G. O. SARS.

Die Körpergestalt der ziemlich zahlreichen Genera dieser Familie ist stets mehr oder weniger deutlich cyclopsähnlich; dem verbreiterten Vorderkörper schließt sich ein schmaler Hinterkörper an. Für die kurzen und schlanken 1. Antennen ist nicht nur die konstante Zusammensetzung aus 7 Gliedern, sondern auch im besonderen das alle übrigen Glieder an Länge bedeutend übertreffende 2. Glied sehr charakteristisch. Die 2. Antenne besitzt den Typus eines Greiforganes und endet stets mit einer (variablen) Zahl von Klauenborsten. Eine große Oberlippe, deren Unterrand zweilappig ist, bedeckt die Mundöffnung. Die erste Maxille stellt einen sichelartig gebogenen und am distalen Ende borstenartig ausgezogenen Lappen dar, an welchem der „Palpus“ (= Taster) in den meisten Fällen nur als kleiner Anhang ansitzt. Die 2. Maxille besteht aus einem dicken Basale ohne Bewehrung, dem ein borstentragendes und zipfelig endendes distales Glied folgt. Der Maxilliped erscheint im weiblichen Geschlecht mehr oder weniger reduziert, beim Männchen jedoch in ein kräftiges Greiforgan umgebildet. Die ersten 4 Thoraxbeine sind als Ruderfüße von normalem Bau entwickelt und besitzen 3 gliedrige Äste, mit Ausnahme des Endopoditen des 4. Beines, welcher höchstens 2 Glieder aufweist, in manchen Fällen aber noch weiter reduziert ist. Das 5. Bein ist in der Regel nur 1 gliedrig; es zeigt starke Verlagerung gegen die Segmentseitenfläche hin.

Die Lichomolgiden leben parasitisch an den verschiedensten marinen Evertebraten; da sie meistens ihren Wirt freiwillig verlassen können und mit Hilfe ihrer Ruderfüße imstande sind, einen neuen, ihnen zusagenden Platz aufzusuchen, so werden sie auch nicht so selten mit dem „Netz“ gefangen. Zweifellos ist in vielen Fällen der Grad des Parasitismus ein sehr geringer, so daß von einer eigentlichen Schädigung des Wirtes kaum die Rede sein kann. Zu den verschiedenen aus dem Atlantik und seinen Nebenmeeren bekannten Lichomolgiden haben die Untersuchungen des auf der niederländischen „Siboga“-Expedition gesammelten Copepodenmaterials weitere neue Formen auffinden lassen [A. SCOTT 1909].

Für die Fauna Deutschlands sind mit Sicherheit zwei Genera mit je einem Vertreter nachgewiesen; diese werden nach folgenden Kennzeichen unterschieden:

- | | |
|---|----------------------|
| 1 (2) 5. Bein kurz und gerade. | Lichomoligus. |
| 2 (1) 5. Bein auffällig langgestreckt und nach innen gebogen. | Macrocheiron. |

1. Gattung: **Lichomoligus** THORELL 1860 (1 Art).

Das artenreiche Genus umfaßt Formen mit deutlich abgeflachten und im vorderen Teil stark verbreiterten Cephalothorax. Gewöhnlich ist das 1. Thoraxsegment auf der Dorsalfläche durch eine Segmentgrenze vom Kopfabschnitt getrennt. Die Körperhaut ist dünn und zart. Am 5gliedrigen Abdomen des Männchens tritt die Verbreiterung des Genitalsegmentes besonders auffallend hervor. Die 2. Antenne endet mit 2—3 gebogenen Klauen.

Der Palpus der 1. Maxille besteht aus einem 2—3 Borsten tragenden, nach hinten gerichteten Lobus. Endteil der 2. Maxille lang und schlank. Der Maxilliped besitzt im weiblichen Geschlecht eine kurze, gedrungene Gestalt, besteht aus 3 Gliedern, von welchen das letzte klauenartig zugespitzt erscheint; im männlichen Geschlecht repräsentiert diese Gliedmaße ein mächtiges Greiforgan, in einen langen, gebogenen Greifhaken endend. 1.—4. Thoraxbein ein typischer Ruderfuß mit 3gliedrigem Exo- und Endopoditen, ausgenommen der Endopodit des 4. Beines, welcher nur aus 2 Gliedern besteht; das Endglied desselben trägt zwei ungleich große Apikaldornen. 5. Bein 1gliedrig, klein und meist ziemlich kurz, mit 2 Borsten versehen. Eiersäcke des Weibchens sehr groß.

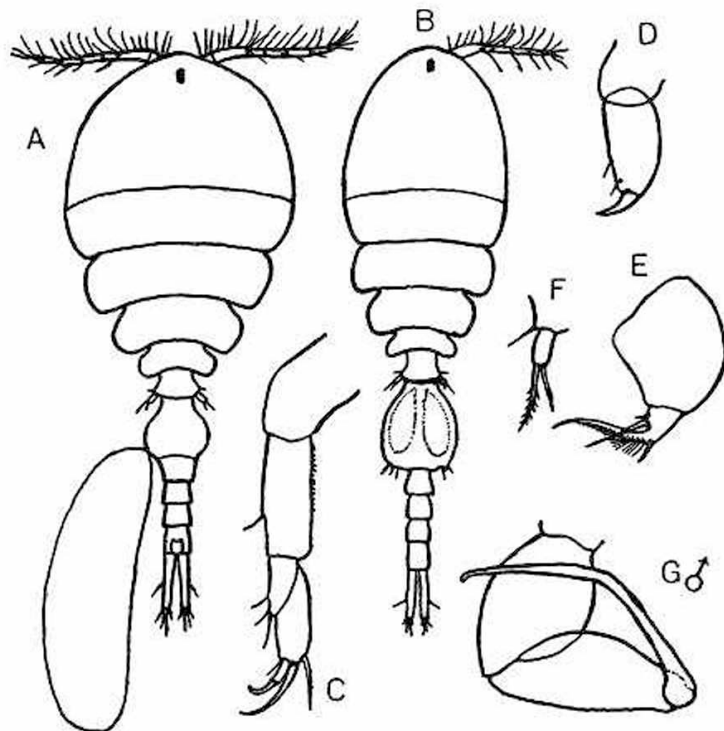


Fig. 104. *Lichomoligus albens*. A Eiertragendes ♀; B Männchen; C 2. Antenne; D Maxilliped; E 2. Maxille; F 5. Bein; G Maxilliped des ♂. (Nach G. O. SARS.)

Die Arten des Genus parasitieren im Kiemenraum von Ascidien, auf Mollusken und anderen marinen Evertibraten.

Lichomolgus albens THORELL 1860 (*L. a.* CANU 1892, p. 230, Taf. 22, Fig. 15, 23, Taf. 23, Fig. 1—4; G. O. SARS 1918, p. 151, Taf. 83) (Fig. 104).

Die erwachsenen Weibchen messen 1—1,5 mm, die Männchen 0,7 bis 0,8 mm an Länge. Wie schon der Speziesname sagt, sind die Tiere von weißlicher Färbung; nur das Auge leuchtet intensiv rot hervor. Die zahlreichen, kleinen, ebenfalls opakweißen Eier liegen in großen, zylindrischen Eiersäcken, die das Körperende bedeutend überragen.

In der Nordsee fand sie MÖBIUS (1875) im Materiale der Nordseefahrten bei Enkhuizen (Zuidersee), und zwar im Kiemenraume von *Molgula* sp. Sie dürfte daher gleich der nächstgenannten Form auch auf deutschem Meeresbereich vorkommen, wofür die übrigen Fundorte ebenfalls sprechen.

Geographische Verbreitung: Atlantischer Ozean (europäische Küsten), Mittelmeer.

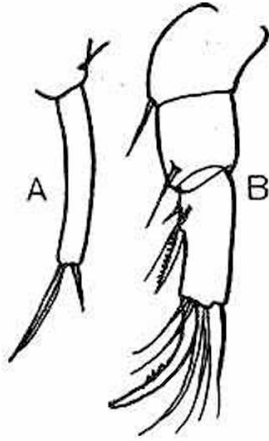


Fig. 105. *Macrocheiron fucicolum*. A 5. Bein; B 2. Antenne. (Nach G. O. SARS.)

2. Gattung: **Macrocheiron** BRADY 1872
(1 Art).

Diese Gattung steht dem Genus *Lichomolgus* sehr nahe; die weitgehende Übereinstimmung hat sogar den Begründer derselben veranlaßt, die Vereinigung mit dem letztgenannten Genus später vorzunehmen, die erst G. O. SARS [1918] wieder aufgehoben. *Macrocheiron* unterscheidet sich von *Lichomolgus* in erster Linie durch die Gestalt des 5. Beinpaares, welches hier aus einem linearen, sehr langgestreckten und gleichzeitig bogenförmig nach hinten gekrümmten Anhang besteht, der am Ende einen längeren Dorn (innen) und eine viel kürzere, einfache Borste (außen) trägt. Die Eiersäcke überragen das Körperende nicht, sind somit viel weniger voluminös als bei *Lichomolgus*.

Lebt wie *Lichomolgus*, wurde jedoch häufig freischwimmend gefangen.

Macrocheiron fucicolum BRADY 1872 (= *Lichomolgus fucicolus* BRADY 1880 in: Copep. British Islands, Vol. III, p. 41, Taf. 85, Fig. 1 bis 11; *M. f.* G. O. SARS 1918, p. 163, Taf. 91) (Fig. 105).

Die Weibchen dieser Form erreichen eine Körperlänge von 1,2 bis 1,3 mm, die Männchen werden 0,9—1 mm lang. Die Färbung der Exemplare ist gelbbraun bis dunkelbraun, während die Ovarien und Eiersäcke des Weibchens dunkelgrün gefärbt sind. Die Eiersäcke haben eine länglich ovale Form, stehen vom Abdomen etwas divergent ab und erreichen knapp das Ende der Furka.

Zur Unterscheidung von *Lichomolgus* beachte man vor allem das 5. Bein.

TIMM [1896] meldet, daß er die Spezies in einem Exemplar „frei mit dem Brutnetz bei der Seebadeanstalt von Cuxhaven“ erbeutet habe.

Geographische Verbreitung: Atlantischer Ozean (europäische Küsten, insbesondere Skandinaviens und Englands).

3. Familie: Corycaeidae s. rest. G. O. SARS 1918.

Die Zugehörigen zu dieser Familie sind leicht an dem keulenförmigen, vorne abgestutzten, fast drehrunden (nicht abgeflachten!) Körper und an dem Vorhandensein von großen kutikularen Augenlinsen am Vorderrande des Kopfes kenntlich. Das 1. Thoraxsegment ist gänzlich oder undeutlich mit dem Kopfe, das 2.—4. Thoraxsegment in vielen Fällen ebenfalls undeutlich mitsammen verschmolzen, sowie auch alle Abdominalsegmente miteinander vereinigt sein können; hierdurch erhält der Körper einen eigenartig einheitlichen Habitus. Die Furkaläste sind meistens linear gestreckt. Während die 1. Antennen nur schwächliche und kurze Fühler darstellen, sind die 2. Antennen mächtige Klammerorgane, die in langen Klauen enden (beim ♂ stärker als beim ♀ entwickelt). Die Mundgegend springt (in der Seitenansicht des Tieres) stark vor. Beide Maxillen sind sehr klein, am Ende mit Klauen versehen, der Maxilliped hingegen besitzt wieder größere Mächtigkeit und ist ebenfalls ein Greif- und Klammerorgan mit größerem Endhaken. Die Innenäste des 1.—4. Thoraxbeines sind viel kürzer und schwächer entwickelt als die Außenäste, insbesondere zeigt der Endopodit des 4. Beines Tendenz zur Rückbildung bis zum vollständigen Schwund. Sehr charakteristisch ist das Fehlen des 5. Beines in beiden Geschlechtern.

In dem von SARS gebrauchten Sinne umfaßt die Familie nur zwei sehr nahverwandte Genera, *Corycaeus* DANA und *Corycella* FARRAN, wovon der letzteren allerdings nach der Auffassung von M. DAHL [1912] nur der Rang eines Subgenus zukommt.

Der immerhin oft weitgehende Unterschied der Geschlechter (Dimorphismus) und die abweichenden Merkmale bei unreifen Exemplaren haben älteren Autoren Veranlassung geboten, zusammengehörige Formen als verschiedene Arten zu betrachten. Aber auch ohne Berücksichtigung dieses Umstandes muß ihre Anzahl als eine große bezeichnet werden. Vorwiegend in den wärmeren und südlichen Meeren besitzt die Familie ihre Hauptverbreitung.

Gattung: **Corycaeus** DANA 1845. (1 Art).

Die eben gegebene Familiendiagnose kann auch für das einzige Genus im Sinne von M. DAHL [1912] gelten. Nur eine Spezies davon ist mit Sicherheit auch in deutschen Meeresgebieten zu finden, nämlich:

Corycaeus (Ditrichocorycaeus) anglicus LUBBOCK 1857 (*C. a.* M. DAHL 1912, p. 56, Taf. 9, Fig. 6, 9, 11—15, 17, 19; G. O. SARS 1918, p. 196, Taf. 109, Fig. 2, Taf. 110)¹⁾ (Fig. 106).

1) Die Spezies ist identisch mit *C. germanus* LEUCKART [1859]. Hingegen wurde von M. DAHL [1912] nachgewiesen, daß die von CLAUS [1863] als *C. germanus* bezeichnete Art nicht hierher gehört, sondern zu *C. brehmi* STEUER.

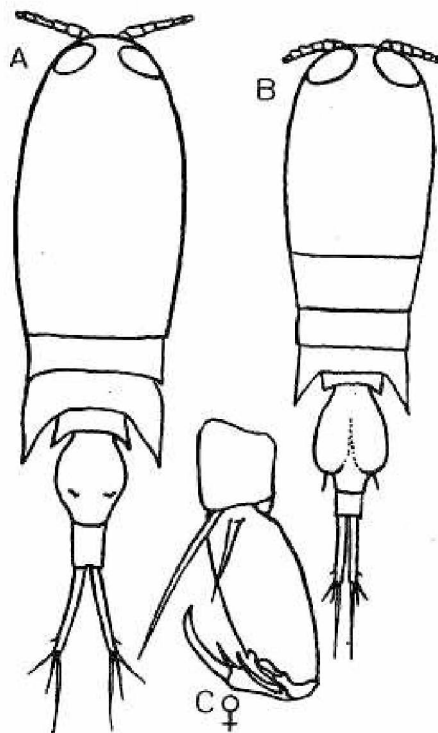


Fig. 106. *Corycaeus anglicus*. A Weibchen; B Männchen; C 2. Antenne des ♀. (Nach G. O. SARS.)

Die Körperlänge beider Geschlechter beträgt im Durchschnitt 1 mm. Es sind sehr durchsichtige Tiere, farblos oder mit einem leichten Ton von rotorange. Das Weibchen trägt einen einzigen, kugelförmigen Eiersack an der Rückenfläche des Genitalsegmentes angeheftet.

Die ♀♀ und ♂♂ der Spezies zeigen ein in ziemlich große, nach hinten gerichtete Zipfel ausgezogenes 3. Thoraxsegment; Genitalsegment in beiden Geschlechtern blasig erweitert, beim ♂ vorne mit ventraler Zacke (in der Seitenansicht deutlich sichtbar!); auf das Genitalsegment folgt nur mehr das Analsegment. Furka gestreckt, linear, beim ♀ stark divergent. Der Endopodit des 4. Beines besteht nur aus 1 Glied, welches 2 lange Fiederborsten trägt.

C. anglicus ist eine der wenigen Arten, die auch in den nördlicheren Teilen des Atlantischen Ozeans noch vorkommen und als Planktonten der Oberflächenschichten auftreten. Gleich den Oncaeiden handelt es sich auch bei ihnen um zweifellos temporär parasitierende Copepoden, die infolge ihres Schwimmvermögens häufig „freilebend“ gefangen werden, ohne daß ihre Wirte konstatiert werden können.

Diese Spezies kommt im deutschen Nordseegebiet vor und wurde schon von LEUCKART bei Helgoland nachgewiesen.

Geographische Verbreitung: Europäische Küsten des Atlantik, Mittelmeer.

4. Familie: Sapphirinidae s. restr. G. O. SARS.

Neben den Corycaeiden repräsentieren die Mitglieder dieser Familie die aberrantesten Formen unter den Cyclopoida. Ihr Körper ist extrem abgeflacht, fast blättchendünn; zu den bei den Männchen stärker als bei den Weibchen seitlich verbreiterten Segmenten und blättchenartigen Furkalästen gesellt sich ein prächtiges Farbenspiel, das in einem Irisieren der Körperoberfläche besteht (Name der Familie!). Am Kopfe sitzen 2 dicht beieinander liegende, kutikulare Augenlinsen, die beim Männchen oft vom vorderen Stirnrand überwachsen erscheinen. Die 1. Antennen sind kurze, höchstens 6gliedrige Fühler von schwächlichem Bau, die 2. Antennen dagegen Klammerorgane mit Hakenborsten am Ende. Mundgliedmaßen von ähnlicher Beschaffenheit wie bei den Lichomolgiden. Die Äste aller 4 Ruderfüße sind 3gliedrig. Die Glieder selbst von breiter Form. Das 5. Bein gleicht einem kleinen Stäbchen, bewehrt mit 2 Borsten.

Während die Männchen stets auf offener See pelagisch leben, parasitieren die Weibchen zeitweise an verschiedenen Manteltieren, insbesondere Salpen (*Salpa*, *Pyrosoma* usw.). Es sind typische Hochseebewohner, die in ihrer Verbreitung in hohem Maße von den Strömungen abhängen. Sie gehören jedoch hauptsächlich der Fauna warmer Meeresgebiete an und dringen nach Norden mit dem warmen Golfstrom vor. Zu den wenigen dieser letztgenannten Formen zählt die folgende Art der typischen Gattung.

Gattung: **Sapphirina** J. V. THOMPSON 1829 (1 Art).

Sapphirina iris DANA 1852 (= *S. salpae* GIESBRECHT 1892, p. 618, Taf. 2, Fig. 9. Taf. 52, Fig. 1, 2, 18, 19, 27, 45, 49, Taf. 53, Fig. 7, 23, 24, 60, Taf. 54, Fig. 9, 13, 15, 16, 19, 57; VAN BREEMEN 1908, p. 195, Fig. 208; G. O. SARS 1921, p. 114, Taf. 75 u. 76) (Fig. 107).

Die Individuen dieser Art erreichen bedeutende Dimensionen, welche die normalen Körpergrößen anderer Cyclopoida weit übertreffen. Die Länge der Weibchen beträgt 5,6—7,5 mm, jene der Männchen sogar 6—8 mm. Während die letzteren einen stark durchscheinenden und im Leben prachtvoll irisierenden Körper besitzen, sind die Weibchen ziemlich opak, ungefärbt oder graugelb, jedoch durch rote Ovarien und rote Eiersäckchen ausgezeichnet.

Diese Spezies zählt zu jenen wenigen Sapphirinen, welche noch gelegentlich über den 45. Breitengrad nordwärts vorkommen; wenn nun auch bis jetzt kein Fall eines Fundes in deutschen Meeren vorliegt, so beweist doch das Auftreten von Salpen an der Westküste Norwegens, als deren typischer Begleiter *S. iris* zu gelten hat, daß dieser Vertreter der in vielen Beziehungen auffallenden und interessanten Familie in der Nordsee wenigstens vereinzelt oder zeitweise anzutreffen sein kann¹⁾. Vielleicht würde eine Durchmusterung pelagischer Tunikaten aus dem genannten Bereiche sehr bald zur Auffindung der Form führen, wie es G. O. SARS [1918] ebenfalls für Florö als sehr wahrscheinlich angibt.

Zur Erkennung der Spezies genügt ein Hinweis auf die nebenstehenden Figuren.

Geographische Verbreitung: Nord- und Südatlantik, Mittelmeer, ? Rotes Meer, Indik, Pazifik.

5. Familie: *Ergasilidae* NORDMANN 1832.

Während G. O. SARS [1918] nur 3 Genera (*Ergasilus*, *Ergasiloides* und *Thersitina*) zu dieser Familie rechnet, faßt sie C. B. WILSON [1911] wesentlich weiter und unterscheidet 3 Unterfamilien mit zusammen 11 Gattungen. In der Fauna Deutschlands sind mit Sicherheit Angehörige der Genera *Ergasilus* und *Bomolochus* vertreten; dazu kommt noch eine Art der Gattung *Thersitina*, deren Zuzählung zu *Ergasilus* [LEHMANN 1926 in: Zool. Anz., Vol. 69, p. 133] jedoch auf einem Mißverständnis beruht.

Auch die Ergasiliden besitzen meistens einen cyclopsähnlichen Habitus; nach der Anheftung des Weibchens an den Wirt kann eine Körperdeformation eintreten. Das 1. Thoraxsegment ist stets mit dem Kopfe verschmolzen, das Abdomen bleibt ziemlich schlank und sein Genitalsegment erscheint nicht übermäßig verbreitert. An den Furkalästen sitzen verhältnismäßig lange Borsten. Die 1. Antenne bildet einen in beiden Geschlechtern fast gleichartigen Tastfühler, während die

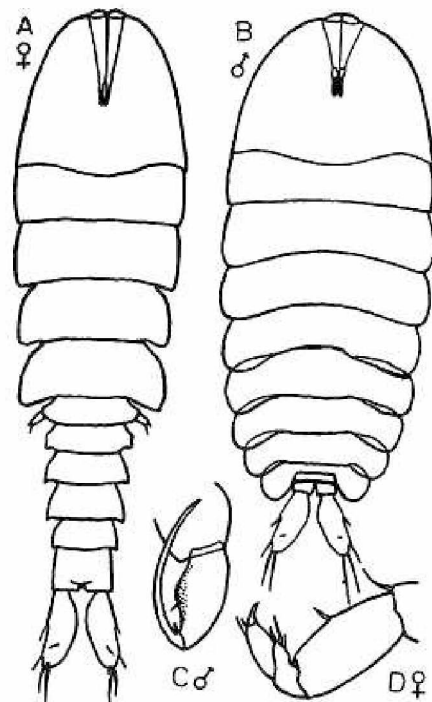


Fig. 107. *Sapphirina iris*. A Weibchen; B Männchen; C Maxilliped des ♂; D 2. Antenne des ♀. (Nach G. O. SARS.)

1) Nach C. APSTEIN [1894 „Die Thaliacea der Plankton-Expedition. B. Verteilung der Salpen“, p. 32—33] kommt als Wirtstier *Salpa mucronata* in Betracht, die nicht nur bei Bergen (61° nördl. Br.), sondern auch in der Nordsee selbst (58° nördl. Br., 0° L.) und im Kanal beobachtet worden ist.

2. Antenne ein kräftiges, mit starken Klauen bewehrtes Klammerorgan ist. Die stark rückgebildeten Mundgliedmaßen (Mandibeln und Maxillen) sind zum Bohren und Zerreißen geeignet, jedoch mangelt jegliche Siphobildung. Das 1.—4. Thoraxbein besteht aus Exo- und Endopodit mit deutlich ausgeprägter Gliederung; das 5. Bein ist nur ein rudimentärer Anhang, der verschieden gegliedert sein kann. Die, eine bedeutende Anzahl von Eiern enthaltenden, Eiersäcke des Weibchens sind stets groß, oft von auffallender Länge.

Die Ergasiliden sind Parasiten im Kiemenraum von Fischen, die zum Teil dem Meere, zum Teil dem Süßwasser angehören; doch gerade die letztere Gruppe verdient mit Rücksicht auf ihre oft beträchtlichen Schädigungen an Nutzfischen besondere Beachtung. Während die Jugendformen und die Männchen zeitlebens ihren freischwimmenden Zustand beibehalten, werden die Weibchen zu mehr oder weniger ständig angehefteten Schmarotzern.

Die 3 hier in Betracht kommenden Gattungen lassen sich folgendermaßen unterscheiden:

- 1 (4) 2. Antenne stark verlängert, ein Klammerorgan mit einem einzelnen, kräftigen Endhaken. Maxilliped manchmal dem ♀ fehlend¹⁾.
- 2 (3) 2. Antenne 4—5 mal so lang als die 1. Antenne. Maxilliped des ♂ mit einfacher Endklaue. **Ergasilus.**
- 3 (2) 2. Antenne ungefähr gleich lang wie die 1. Antenne. Maxilliped des ♂ mit einigen kräftigen Apikaldornen, jedoch ohne Endhaken. **Thersitina.**
- 4 (1) 2. Antenne von normaler Länge, ihr Endglied mit mehreren Klauenhaken versehen. Maxilliped stets in beiden Geschlechtern vorhanden. **Bomolochus.**

1. Gattung: **Ergasilus** NORDMANN 1832 (5 Arten).

Vordere Cephalothoraxpartie dorsal aufgewölbt, insbesondere beim reifen Weibchen. 5. Thoraxsegment sehr kurz und nur undeutlich unterscheidbar. 1. Antenne 6gliedrig, gut beborstet. 2. Antenne 4gliedrig, beim Weibchen besonders mächtig entwickelt. Der Maxilliped fehlt im weiblichen Geschlecht vollständig. Exo- und Endopoditen des 1.—3. Thoraxbeines 3gliedrig, das 4. Bein jedoch mit 2gliedrigem Exopoditen und 3gliedrigem Endopoditen. 5. Bein klein und rudimentär.

Die Tiere leben an den Kiemenfilamenten verschiedener Süßwasserfische. Es ist bekannt, daß ihr Auftreten in mäßiger Individuenanzahl dem Wirtstier keinen nennenswerten Schaden zuzufügen vermag. Sobald jedoch der Befall zunimmt und die normalen Grenzen überschreitet, an einer Kieme z. B. 100 und mehr Individuen zu finden sind, führt das Schmarotzertum zu einem regelrechten Fischsterben, welches die Bestände an Nutzfischen gewaltig zu dezimieren vermag. Als Wirtstiere sind für Deutschland bisher folgende Formen bekannt: *Esox lucius* (Hecht), *Chondrostoma nasus* (Nase), *Cyprinus carpio* (Karpfen), *Carassius vulgaris* (Karausche), *Tinca tinca* (Schleie), *Abramis brama* und *A. vimba* (Brachsen und Schwarznase), *Blicca björkna* (Halbbrachse), *Scardinius erythrophthalmus* (Rotfeder), *Idus melanotus* (Gängling,

1) Bei C. B. WILSON [1911] findet sich folgender Widerspruch; es heißt in der Tabelle auf p. 311, daß der Unterfamilie der *Ergasilinae*, zu welcher auch das Genus *Thersitina* gehört, im weiblichen Geschlecht der Maxilliped vollständig fehlt, dagegen hebt der Autor auf p. 349 bei der Charakterisierung dieser Gattung besonders hervor, daß das Weibchen im Gegensatz zu *Ergasilus* einen 3gliedrigen Maxillipeden besitzt. Die Diagnose der Unterfamilie ist in der Bestimmungstabelle WILSONS somit in diesem Punkte falsch!

Aland), *Acerina cernua* (Kaulbarsch), *Perca fluviatilis* (Barsch), *Silurus glanis* (Wels), *Anguilla vulgaris* (Aal), *Leuciscus rutilus* (Rotauge), *Coregonus wartmanni compactus*, *Coregonus schinzi palea* (Reinanken oder Felchen) und *Coregonus albula* (Kleine Maräne), *Trutta iridea* (Regenbogenforelle), *Lucioperca lucioperca* (Schill, Zander).

Von den 5 im folgenden angeführten Spezies der Gattung zeigt *E. sieboldi* die geringste Beschränkung auf bestimmte Wirtstiere, weshalb er auch am häufigsten gemeldet wird.

- 1 (4) Furka mit 2 (deutlich entwickelten) Endborsten.
2 (3) Äußere Apikalborste länger als die Furka.

Ergasilus sieboldi NORDMANN 1832 (*E. s.* NERESHEIMER 1909, p. 72, Fig. 312 und 314; WILSON 1911, p. 338; G. O. SARS 1918, p. 199, Taf. 111) (Fig. 108).

Die Weibchen dieser Spezies sind 1,3—1,5 mm lang, die Männchen etwa 1 mm. Aus dem ziemlich durchscheinenden Körper leuchtet der dunkle Darm hervor; die vorderen Körperpartien können blaue Pigmentstellen aufweisen. Die Eiersäcke des Weibchens sind so lang oder auch etwas länger als das Tier selbst.

E. sieboldi ist die häufigste Spezies; sie kann als junges, noch nicht begattetes Weibchen und als Männchen zeitlebens nicht selten im „Plankton“ unserer fischführenden, stehenden Gewässer (Seen, Teiche, Altwässer u. dgl.) gefunden werden. Als Wirte werden die verschiedensten Fische gewählt; besonders bevorzugt scheinen Karpfen, Hecht und Schleie zu sein. Die Hauptfortpflanzungsperiode des Parasiten fällt in das Spätfrühjahr und in die Sommermonate. Nach einer Zusammenstellung über das quantitative Vorkommen desselben von LEHMANN [1926] schwankt die Individuenzahl der auf den Kiemen von 5 verschiedenen Fischarten vorgefundenen Stücke des *E. sieboldi* zwischen 16 und 1077! Hervorzuheben ist der Nachweis von *E. sieboldi* auf der Regenbogenforelle (*Trutta iridea*) vom genannten Autor.

Die Form ist über ganz Deutschland verbreitet. Übrige geographische Verbreitung: Europa (Nord-, Mittel- und Südeuropa).

Die Form ist über ganz Deutschland verbreitet.

Übrige geographische Verbreitung: Europa (Nord-, Mittel- und Südeuropa).

- 3 (2) Äußere Apikalborste kürzer als die Furka.

Ergasilus gibbus NORDMANN 1832 (*E. g.* NERESHEIMER 1909, p. 73, Fig. 315) (Fig. 109).

Die Exemplare dieser Art stimmen mit jenen von *E. sieboldi* in der Körpergröße ziemlich überein; dasselbe scheint nach dem Farben-

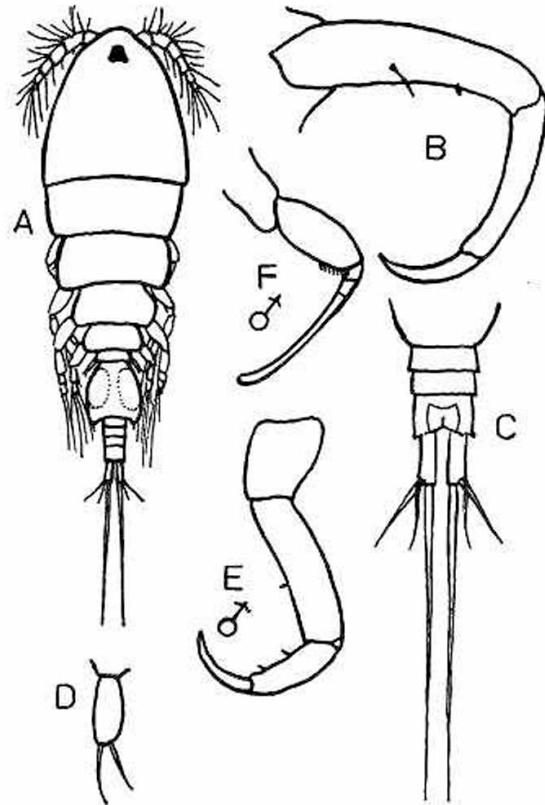


Fig. 108. *Ergasilus sieboldi*. A Männchen; B 2. Antenne des ♀; C Furka; D 5. Bein; E 2. Antenne des ♂; F Maxilliped des ♂. (Nach G. O. SARS.)

bild des Entdeckers auch für die allgemeine Körperfärbung zu gelten. Die blaugrünen Eier werden vom Weibchen in 2 langgestreckten, schlauchartigen Säcken getragen, die oft 2—3 mal die Körperlänge des Tieres (1,5—2 mm) übertreffen können.

E. gibbus dürfte nach den bisherigen Beobachtungen lediglich auf den Kiemen des Aales (*Anguilla vulgaris*) und der Rotfeder (*Leuciscus rutilus*) vorkommen.

Die Form wurde in Deutschland vereinzelt beobachtet.

Geographische Verbreitung: Europa.

4 (1) (7) Furka mit 3 (deutlichen) Endborsten.

5 (6) Innerste Apikalborste der Furka 3 mal so lang als die Mittelborste und 2 mal so lang als die äußerste Endborste.

Ergasilus trisetaceus NORDMANN 1832 (*E. t.* NERESHEIMER 1909, p. 73, Fig. 316) (Fig. 110).

In der Körpergröße von *E. sieboldi* und *E. gibbus* nicht verschieden; nur die 2 ersten Segmente des Vorderkörpers sind stärker verbreitert und sackartig angeschwollen.

E. trisetaceus lebt auf den Kiemen des Welses (*Silurus glanis*); an anderen Fischen wurde er bisher nicht beobachtet, doch findet er sich häufig gleichzeitig

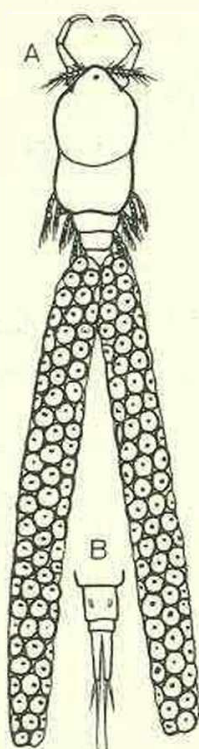


Fig. 109. *Ergasilus gibbus*. A Eiertragendes ♀; B Abdomen desselben. (Nach NORDMANN.)

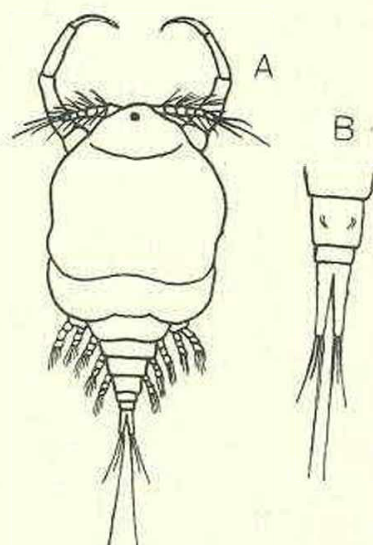


Fig. 110. *Ergasilus trisetaceus*. A Weibchen; B Abdomen desselben. (Nach NORDMANN.)

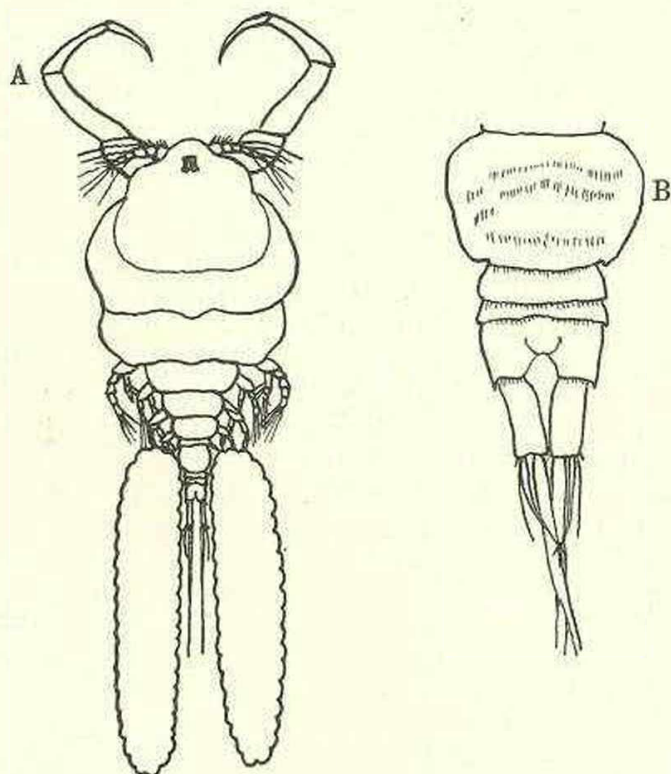


Fig. 111. *Ergasilus hoferi*. A Eiertragendes ♀; B letztes Thoraxsegment und Abdomen des ♀. (Nach BORODIN.)

mit *E. sieboldi* auf dem genannten Wirt.

Die Art ist in Deutschland mehrmals nachgewiesen worden.

Übrige geographische Verbreitung: Nicht ermittelt.

6 (5) Innerste Apikalborste der Furka mehr als 3 mal so lang als die Mittelborste und die äußerste Endborste.

Ergasilus hoferi BORODIN 1915 (in: Ztschr. f. Fischerei, Berlin, Vol. 17, p. 201, Textfig. 1—12) (Fig. 111).

Die Weibchen haben eine Körperlänge von ca. 1—2 mm (ohne Eiersäcke); die Eiersäcke variieren bezüglich ihrer Länge, werden aber ungefähr so lang wie der ganze Körper ohne Furkalborsten. Männchen sind unbekannt. Die Tiere sind durchsichtig, oberseits ungefärbt, unterseits (in der Mundgegend) mit symmetrisch verteilten, indigoblauen und schwarzen Pigmentzellen versehen, dazwischen liegen einige hellere blau gefärbte. Eiersäcke im Anfang der Entwicklung milchweiß, bei vorgeschrittenem Reifezustand der Eier durchsichtig weiß mit dunklerem Kern, später mit bläulichem Pigment (beim reifenden Nauplius).

Mit Sicherheit wurde diese Spezies als Schmarotzer an den Kiemen der Schleie nachgewiesen. Sie rief im Jahre 1911 ein größeres, epidemisches Absterben dieses Fisches im Neumühlersee bei Schwerin hervor.

Übrige geographische Verbreitung bisher nicht ermittelt.

7 (4) (1) Furka mit 4 (deutlichen) Endborsten.

Ergasilus surbecki BAUMANN 1913¹⁾ (in: Revue Suisse Zool., Genf, Vol. 21, p. 150, Taf. 5, Fig. 1—7) (Fig. 112).

Die Körperlänge (inklusive der Furkalborsten) der Exemplare dieser Spezies beträgt 1,6—1,7 mm; jene der Eiersäckchen wird mit 0,7 mm angegeben. Die Färbung ist ein einheitlich gelbliches bis milchiges Weiß; nur die Mundgegend weist blauschwarze Pigmentierung auf.

E. surbecki unterscheidet sich von dem nahestehenden *E. sieboldi* durch die Art der Furkalbewehrung und auch durch den Bau der Mundgliedmaßen.

Diese Spezies wurde von LEHMANN [1926] auf den Kiemen der kleinen Maräne (*Coregonus albula*) gefunden, die aus einem Gewässer der Provinz Brandenburg stammte; die Schmarotzer traten in großer Anzahl (43—296 Stück pro Wirtstier) auf und verursachten eine stetig anwachsende Abnahme des Maränenbestandes.

Die Spezies war bisher nur als Parasit von anderen Coregonen (nämlich von *C. wartmanni compactus* und *C. schinzi palea*) aus dem Zugersee (Schweiz) bekannt, wo sie im Januar 1912 während der Laichzeit der Fische eine Epidemie veranlaßte.

Nach übereinstimmenden Beobachtungen von BAUMANN [1913] und LEHMANN [1926] fällt die Fortpflanzungszeit dieses Parasiten in die kalte Jahreszeit (Januar).

Übrige geographische Verbreitung: Derzeit noch nicht bekannt (? Schweden).

2. Gattung: **Thersitina** NORMAN 1905 (= **Thersites** PAGENSTECHER 1861) (1. Art).

Nach C. B. WILSON [1911] unterscheidet sich dieses Genus von *Ergasilus* durch folgende Kennzeichen: Der Cephalothorax des reifen

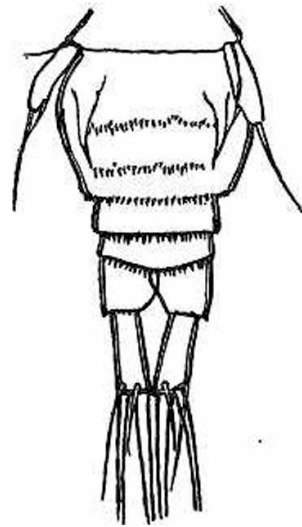


Fig. 112. *Ergasilus surbecki*. Letztes Thoraxsegment und Abdomen des ♀. (Nach BAUMANN.)

1) Wie BAUMANN vermutet, gehört die von F. FREIDENFELT 1910 in: Lunds Univ. Årsskrift, N. F., Afd. 2, Vol. 6, No. 3, unter *E. sieboldi* beschriebene Form zu *E. surbecki*.

Weibchens ist nahezu kugelig aufgetrieben, wodurch das schmale Abdomen ventralwärts als schwächlicher Anhang absteht. Die 1. Antenne besteht nur aus 5 Gliedern. Die 2. Antenne ist kurz und kräftig gebaut, während dieses Organ bei *Ergasilus* langgestreckt und schlank geformt erscheint. Das Weibchen besitzt (im Gegensatz zu *Ergasilus* ♀!) einen 3gliedrigen Maxillipeden. Außerdem heftet sich dieser Parasit nicht auf den Kiemenfilamenten selbst an, sondern sitzt stets an der Innenseite des Kiemendeckels.

Die folgende Spezies wurde von mehreren Autoren irrtümlich für eine *Ergasilus*art gehalten, wodurch sich einige Mißverständnisse ergaben.

Thersitina gasterostei (PAGENSTECHE) 1861 (= *Thersites g.* CANU 1892, p. 245, Taf. 23, Fig. 13—18; *Ergasilus biuncinatus* GADD 1901; *T. g.* TH. u. A. SCOTT 1913, p. 42, Taf. 25, Fig. 1—6, Taf. 51, Fig. 6) (Fig. 113).

Die Körperlänge des Tieres beträgt ungefähr 0,8 mm.

Die Färbung ist ein einheitliches Gelblichweiß; nur die großen, länglich-ovalen Eiersäcke des Weibchens zeigen einen dunklen Farbton.

T. gasterostei parasitiert an der Innenseite der Kiemendeckel des Stichlings (*Gasterosteus aculeatus*); in Schottland fand man ihn außerdem auf *Gastraea spinachia*. Wie LEHMANN [1926] mitteilt, wurden auf einem Wirtstier (Stichling) 38—101 Parasitenexemplare gezählt.

Die Spezies ist aus einigen Gewässern Deutschlands bekannt.

Übrige geographische Verbreitung: Europa (Finnland, England).

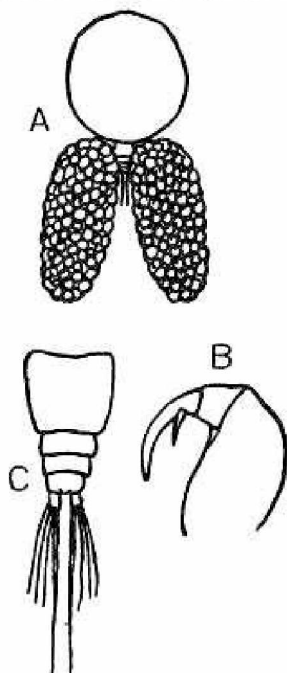


Fig. 113. *Thersitina gasterostei*. A Eiertragendes ♀; B 2. Antenne des ♀; C Abdomen. (Nach TH. und A. SCOTT.)

3. Gattung: **Bomolochus** NORDMANN 1832 (2 Arten).

Nach den Angaben von TH. u. A. SCOTT [1913] wird diese Gattung folgendermaßen charakterisiert¹⁾: Der gestreckte, birnförmige und im allgemeinen den Cyclophabitus nicht verleugnende Körper trägt kurze, höchstens 7gliedrige Vorderantennen und kleine, 3gliedrige Hinterantennen. Die schwach entwickelten Mandibeln sind mit ungleich langen, zahnartigen Fortsätzen bewehrt. 1. Maxille rückgebildet. 2. Maxille 2gliedrig, ihr Endglied mit einigen Randzähnen und einer bis zur Gliedspitze reichenden Fiederborste versehen. Die Maxillipeden sind große Gliedmaßen, bestehen aus 2 Gliedern und enden in einem beim ♀ stark gekrümmten Klammerhaken. Äste aller 4 Ruderfüße 3gliedrig, Glieder des 1. Beines blättchenförmig und mit dicht befiederten Randborsten besetzt. 5. Bein klein, 2gliedrig.

Das ♂ unterscheidet sich vom ♀ hauptsächlich durch Bau und Bewehrung des Maxillipeden. Das Weibchen trägt lange, zigarrenförmige Eiersäcke.

¹⁾ Die Gattungsdiagnose von C. B. WILSON [1911] weicht in manchen Punkten ab; so z. B. beschreibt dieser Autor die 1. Antenne als höchstens 6gliedrig, die 2. Antenne als 4gliedrig, die 2. Maxille und die Maxillipeden als 3gliedrig, die Exopoditen des 2.—4. Beines als 4gliedrig!

Die Arten der Gattung schmarotzen auf dem Rücken, an den Kiemen und in den Nasengruben verschiedener Meerestische.

Aus den deutschen Meeren sind 2 Arten bekannt.

1 (2) Äußere der beiden langen Furkalborsten bedeutend länger als die halbe Länge der inneren; Eiersäcke des Weibchens das Ende der Furkalborsten nicht überragend.

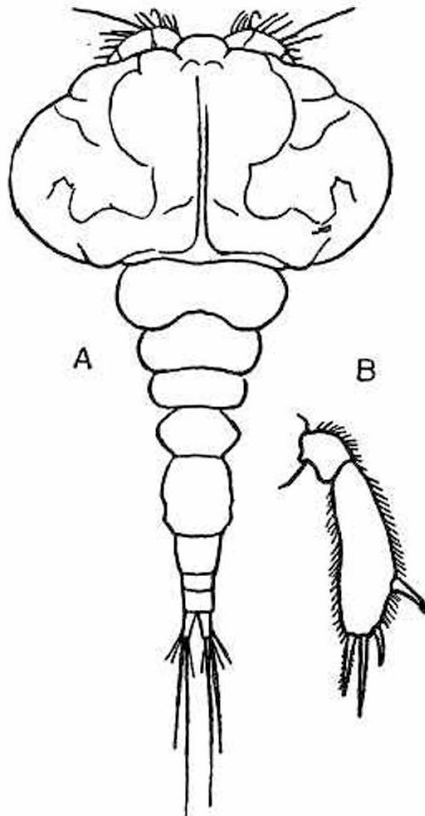


Fig. 114. *Bomolochus belones*. A Weibchen; B 5. Bein. (Nach HARTMANN.)

Bomolochus belones BURMEISTER 1833 (*B. b.* R. HARTMANN 1870 in: Archiv f. Anat. Physiol. Med., Vol. 37, Leipzig 1870, p. 116, Taf. 3, Fig. 1—8, Taf. 4, Fig. 9—18; CARUS 1885, p. 353; BRIAN 1906, p. 30) (Fig. 114).

Das weiche Körperintegument dieser Spezies zeigt im Leben eine nahezu wasserhelle Beschaffenheit mit einem Stich von horngelblicher Färbung, so daß die inneren Organe dunkler durchscheinen; im auffallenden Licht sind auch diese von weißgelblicher Farbe. Die Länge des Weibchens beträgt 2 mm, jene des Männchens ist um wenig geringer. Nach der Abbildung von BURMEISTER [1833] überragen die Eiersäckchen das Ende der Furkalborsten nicht.

Zur Unterscheidung von der folgenden Art genügt ein Hinweis auf die Abbildungen; die beste Beschreibung mit ausgezeichneten Zeichnungen stammt von R. HARTMANN [1870].

B. belones wurde zuerst bei Helgoland an den Kiemen von *Belone vulgaris* (= *Esox belones*), des Hornhechtes, gefunden; später fand ihn HARTMANN am selben Wirtstier bei Borkum, jedoch seltener an den Kiemen selbst als auf der Innenseite des Kiemendeckels.

Auch andere *Belone*-Arten (z. B. *B. rostrata*, *acus*) werden von BRIAN als Wirte angeführt.

Übrige geographische Verbreitung: Mittelmeer mit Adria.

2 (1) Äußere der beiden langen Furkalborsten höchstens halb so lang als die innere; Eiersäcke des Weibchens das Ende der Furkalborsten bedeutend überragend.

Bomolochus soleae CLAUS 1864¹⁾ (*B. s.* WILSON 1911, p. 375, Taf. 57, Fig. 184—190, Taf. 60, Fig. 219! und Textfig. 40; TH. u. A. SCOTT 1913, p. 36, Taf. 1, Fig. 3, Taf. 2, Fig. 6—9, Taf. 3, Fig. 1—4) (Fig. 115).

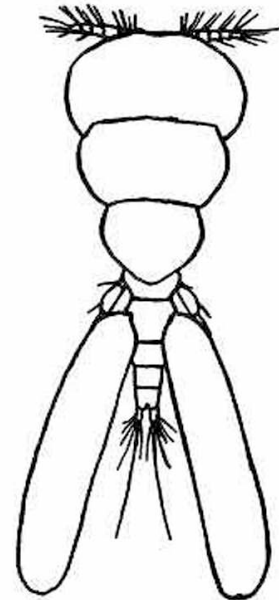


Fig. 115. *Bomolochus soleae*. Eiertragendes Weibchen. (Nach TH. und A. SCOTT.)

1) Im Verzeichnis der „Fauna von Helgoland“ [DALLA TORRE 1889] wird *B. soleae* CLAUS mit *B. belones* BURMEISTER irrtümlich identifiziert.

Die totale Körperlänge dieser zweiten Bomolochusart beträgt nach den bisher gemeldeten Angaben 1,12—2 mm. Ihre Färbung ist ein einheitliches Grau bis Gelbgrau; nur die Eiersäcke sind nach der Darstellung von TH. u. A. SCOTT braunrot gefärbt; diese überragen das Ende der Furkalborsten bedeutend.

Die nebenstehenden Abbildungen werden zur Erkennung der Art genügen.

B. soleae wurde zum ersten Male ebenfalls bei Helgoland auf den Kiemen der Zunge (*Solea vulgaris*) gefunden; der Parasit wurde jedoch später auch in den Nasengruben von verschiedenen *Gadus*- und von *Pleuronectes*-Arten nachgewiesen, sowie auch auf *Cyclopterus lumpus* und *Molva molva*.

Übrige geographische Verbreitung: Atlantik (Küsten von Belgien, England und Schottland), Mittelmeer.

F. Sachverzeichnis.

(Gültige Gattungsnamen sind fett, Synonyme *kursiv* gedruckt.)

- | | | |
|--|--|--|
| <p>A.
 <i>abyssorum</i> 89.
 Acanthophora 85.
 Acanthocyclops 85.
 <i>aequoreus</i> 81.
 <i>affinis</i> 112.
 <i>agilis</i> 108.
 <i>albens</i> 124.
 <i>albidus</i> 87.
 <i>anglicus</i> 125.
 <i>annulicornis</i> 87.
 <i>atlantica</i> 74.</p> <p>B.
 <i>belones</i> 133.
 <i>bicolor</i> 120.
 <i>bicuspidatus</i> 98.
 <i>biscupidatus</i> var. <i>odessana</i> 99.
 Bifida 85.
 <i>bisetosus</i> 99.
 <i>bistriatus</i> 88.
 <i>biuncinatus</i> 132.
 Bomolochus 132.
 <i>brehmi</i> 125.</p> <p>C.
 Chaetophora 85.
 <i>clausi</i> 96, 97.
 Corycaeidae 125.
 Corycaeus 125.
 <i>crassicaudis</i> 103.
 <i>crassus</i> 94.
 Cyclopidae 80.
 Cyclopina 77.
 Cyclopinidae 77.
 Cyclopoida, Charakteristik der 69.
 — II. Antenne 70.
 — Bestandteil i. d. Fauna 71.
 — Ernährungsart 70, 71.
 — Genitalöffnungen 70.
 — Greifantenne 70.
 — Habituelle Merkmale 70.
 — Herz 70.
 — Lokomotionsart 70.</p> | <p>Cyclopoida, männlicher Geschlechtsapparat 70.
 — Sektionen 71.
 — Systematemeische Einteilung 71, 72.
 Cyclops s. restr. 85.
 Cyclops, Anpassungsfähigkeit 84.
 — Artenzahl (für Deutschland) 84.
 — Auftreten 83.
 — Ernährung 83.
 — Genusmerkmale 81.
 — Heliotropismus 83.
 — Lokomotion 82.
 — Postembryonale Entwicklung 82.
 — Systeme 84, 85.
 — Trennung der Spezies 84.</p> <p>D.
 <i>denticulata</i> 110.
 Diacyclops 85.
 <i>diaphanus</i> 116.
 <i>distinctus</i> 88.
 <i>dybowskyi</i> 94.</p> <p>E.
 Ergasilidae 127.
 Ergasilus 128.
 Eucyclops 85.</p> <p>F.
 <i>fimbriatus</i> 114.
 — var. <i>poppei</i> 115.
 — var. 116.
 <i>fuciculum</i> 124.
 <i>fusicolus</i> 124.
 <i>fuscus</i> 86.</p> <p>G.
 <i>gasterostei</i> 132.
 <i>germanus</i> 125.
 <i>gibbus</i> 129.
 Gnathostoma, Bestimmungsschlüssel der Familien 73.</p> | <p>Gnathostoma, Charakteristik der 71.
 <i>gracilis</i> 77, 118.</p> <p>H.
 Halicyclops 81.
 <i>helgolandica</i> 75, 76.
 Hemicyclops 81.
 <i>hoferi</i> 130.
 <i>hyalinus</i> 94.</p> <p>I.
 <i>incertus</i> 106.
 <i>insignis</i> 92.
 <i>iris</i> 126.</p> <p>K.
 <i>kieferi</i> 104.</p> <p>L.
 <i>languidoides</i> (<i>typicus</i>) 105.
 — subspec. <i>clandestinus</i> 105.
 — var. <i>intermedia</i> 105.
 <i>languidus</i> 101.
 — forma <i>atava</i> 102.
 — var. <i>nana</i> 105.
 — forma <i>typica</i> 102.
 <i>Leptocyclops</i> 85.
 — <i>macruroides</i> 110.
 <i>leuckarti</i> 95.
 Lichomolgidae 122.
 Lichomoligus 123.
 <i>lilljeborgi</i> 110.
 <i>litoralis</i> 80.
 <i>longicornis</i> 79.
 <i>lucidulus</i> 100.</p> <p>M.
 Macrocheiron 124.
 Macrocylops 85.
 <i>macruroides</i> 110.
 <i>macrurus</i> 107.
 <i>magniceps</i> 81.
 Megacyclops 85.
 <i>Mesocyclops</i> 85, 92, 93, 94, 95.</p> |
|--|--|--|

Metacyclops 85.
minutus 116.

N.

nana 76.
nanus 105, 106.
norvegica 79.

O.

obsoletus 95.
Oithona 73.
Oithonidae 73.
oithonoides 93.
— var. *hyalina* 94.
Oncaea 122.
Oncaeidae 121.

P.

Pachycyclops 85, 86, 87.
Paracyclops 85.
phaleratus 113.
Platycyclops 85.
pictus 89.

Podoplea 70.
Poecilostoma, Bestimmungs-
schlüssel der Familien
121.

— Charakteristik der 72.
prasinus 111.
pulchellus 98.

R.

rubellus 120.

S.

salpae 126.
Sapphirina 126.
Sapphirinidae 126.
scutifer 89.
serrulatus s. restr. 108.
— var. *denticulata* 110.
— var. *speratus* 109.
sieboldi 129.
signatus 86.
similis 75.
Siphonostoma, Charakte-
ristik der 71.
soleae 133.

speratus 109.
spinirostris 74.
subtilis 122.
surbecki 131.

T.

tenuicornis var. *distinctus* 88.
Thersites 131.
Thersitina 131.
Trifida 85.
trisetaceus 130.
Tropocyclops 85.

U.

unisetiger forma *biarticu-*
lata 117.

V.

varicans 119.
— var. *rubens* 120.
vernalis 100.
vicinus 89.
viridis 96.
vulgaris 96.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise](#)

Jahr/Year: 1928

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Pesta Otto

Artikel/Article: [Ruderfüßer oder Copepoda II: Cyclopoida G.O. Sars. 69-136](#)