

L
5
55
11
ept

2.1

GRUNDZÜGE

DER

ZOOLOGIE.

ZUM

GEBRAUCHE AN UNIVERSITÄTEN UND HÖHEREN
LEHRANSTALTEN SOWIE ZUM SELBSTSTUDIUM.

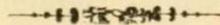
VON

DR. CARL CLAUS,

O. Ö. PROFESSOR DER ZOOLOGIE UND VERGLEICHENDEN ANATOMIE.

DIRECTOR DES ZOOLOGISCH-ZOOTOMISCHEN INSTITUTS AN DER UNIVERSITÄT WIEN.

DRITTE DURCHAUS UMGEARBEITETE UND VERBESSERTE AUFLAGE.



MARBURG UND LEIPZIG.

N. G. ELWERT'SCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG.

1876.

deren 8 Schalenstücke von zahlreichen Kalkschuppen bedeckt und umgeben sind. *C. polymerus* Darw., Australien.

4. Fam. *Verrucidae*. Scuta und Terga ohne musc. depressores, nur an einer Seite frei beweglich, an der andern mit Carina und Rostrum zu einer unsymmetrischen Schale verschmolzen. *Verruca* Schu. (*Clysia* Leach.). *V. Strömii* O. Fr. Müll., Europa.

2. Ordnung: Copepoda ¹⁾, Copepoden.

Crustaceen von gestrecktem, meist wohl gegliedertem Körper ohne schalenartige Hautduplicatur, mit einem Mandibel-, einem Maxillenpaar und einem Doppelpaar von Kieferfüssen, mit 4 oder 5 Paaren zweiästiger Ruderfüsse.

Eine äusserst vielgestaltige Gruppe, deren freilebende Formen sich durch eine bestimmte Leibesgliederung und constante Zahl von Gliedmassenpaaren auszeichnen. Die zahlreichen parasitischen Formen entfernen sich in einer Reihe von Abstufungen von der Gestalt der erstern und erhalten zuletzt eine so veränderte Körperform, dass sie ohne Kenntniss der Entwicklung und der Eigenthümlichkeiten ihres Baues eher für Schmarotzerwürmer als für *Arthropoden* gehalten werden. Aber auch hier erhalten sich meist die charakteristischen Ruderfüsse, wenn freilich oft in geringerer Zahl, als rudimentäre oder umgestaltete Anhänge. Indessen gibt beim Mangel der letztern die Entwicklungsgeschichte sichern Aufschluss über die Copepodennatur.

Der Kopf erscheint in der Regel mit dem ersten Brustsegment verschmolzen und trägt dann als Cephalothorax zwei Paare von Antennen, zwei Mandibeln, ebensoviel Maxillen, vier Maxillarfüsse, welche übrigens als äussere und innere Aeste einem einzigen Gliedmassenpaare angehören, ferner das erste nicht selten abweichend gestaltete Paar von Ruderfüssen. Es folgen dann vier freie Thoracalsegmente mit ebensoviel Ruderfusspaaren, von denen das letzte indess häufig verkümmert, im männlichen Geschlechte auch oft als Haftorgan zur Begattung umgestaltet ist. Uebrigens kann sowohl das fünfte Fusspaar als das entsprechende Thoracalsegment ganz hinwegfallen. Das Abdomen besteht

1) O. F. Müller, *Entomostraca seu Insecta testacea, quae in aquis Daniae et Norvegiae reperit, descripsit*. Lipsiae. 1785. Jurine, *Histoire des Monocles etc.* Genève. 1820. W. Baird, *The natural history of the British Entomostraca*. London. 1850. W. Lilljeborg, *Crustacea ex ordinibus tribus: Cladocera, Ostracoda et Copepoda, in Scania occurrentibus*. Lund. 1853. W. Zenker, *System der Crustaceen*. Archiv für Naturg. 1854. C. Claus, *Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Copepoden*. Archiv für Naturg. 1858. Derselbe, *Zur Morphologie der Copepoden*. Würzb. naturw. Zeitschr. 1860.

ebenso wie die Brust aus 5 Segmenten, entbehrt aber aller Gliedmassen und endet mit zwei gablig auseinanderstehenden Gliedern (*Furca*), an deren Spitze mehrere lange Schwanzborsten aufsitzen. Am weiblichen Körper vereinigen sich meist die beiden ersten Abdominalsegmente zur Herstellung eines *Genital-Doppelsegmentes* mit den beiden Geschlechtsöffnungen. Sehr häufig erfährt nun auch das Abdomen bei den parasitischen Formen eine bedeutende Reduction.

Die vordern Antennen sind meist langgestreckt und vielgliedrig, sie dienen als Träger von Sinnesorganen besonders zum Tasten und Riechen, aber auch bei den frei umherschwimmenden Formen als Ruder und im männlichen Geschlechte oft als Greifarme zum Fangen und Festhalten des Weibchens während der Begattung. Die untern Antennen bleiben durchweg kürzer und tragen nicht selten doppelte Aeste; wohl überall dienen sie neben der Unterstützung der Locomotion zum Anlegen oder Anklammern an festen Gegenständen und sind mit Klammerborsten und bei den parasitischen Formen oft mit kräftigen Klammerhaken ausgestattet. Von Mundwerkzeugen liegen unterhalb der Oberlippe zwei bezähnte, meist tastertragende Mandibeln, welche bei den freilebenden Copepoden als Kauorgane fungiren, bei den parasitischen aber in der Regel zu spitzen stiletförmigen Stäben sich umbilden und zum Stechen dienen. Im letzteren Falle rücken dieselben meist in eine durch Vereinigung der Oberlippe und Unterlippe gebildete Saugröhre. Die zwei auf die Mandibeln folgenden Unterkiefer sind durchweg schwächere Kauplatten und bei den Schmarotzerkrebsen nicht selten zu kleinen tasterartigen Höckern oder auch zu Stechborsten (*Argulus*) verkümmert. Dagegen zeigen sich die Maxillarfüsse weit gestreckter und werden sowohl zum Ergreifen der Nahrung als vornehmlich bei den Schmarotzerkrebsen zum Anklammern des Körpers benutzt. Die Ruderfüsse der Brust bestehen fast überall aus einem zweigliedrigen Basalabschnitt und aus zwei dreigliedrigen, mit langen Borsten besetzten Ruderästen, welche nach Form und Bedeutung breiten Ruderplatten vergleichbar erscheinen. Bei den Arguliden gewinnen die Aeste eine bedeutende Streckung nicht unähnlich den Cirripedienfüssen.

Die innere Organisation bietet den Verhältnissen des äussern Körperbaues und der Lebensweise entsprechend mannichfache Abstufungen. Ueberall findet sich ein *Gehirn* mit austretenden Sinnesnerven und einem Bauchstrang, der entweder während seines Verlaufes zu einer Anzahl von Ganglien anschwillt oder sich zu einer gemeinsamen untern Schlundganglienmasse concentriert. Von *Sinnesorganen* kommt das unpaare oder auch paarige Auge ziemlich allgemein vor und fehlt nur einigen parasitischen Copepoden im ausgebildeten Alter. Dasselbe tritt in seiner einfachsten Form als ein xförmiger dem Gehirn aufliegender Pigmentfleck auf, aus dessen Einbuchtung jederseits eine lichtbrechende Kugel

hervorragt. In seiner weitem Entwicklung erlangt das Auge eine grössere Selbstständigkeit, erhält vom Gehirn aus einen ansehnlichen Sehnerven und wird mehr oder minder beweglich, während sich zugleich die Zahl seiner lichtbrechenden Kugeln vergrössert, und selbst besondere Linsen des Hautpanzers als Cornealinsen hinzutreten. Daneben aber treten 2 seitliche, den paarigen Seitenaugen der Malakostraken gleichwerthige Augen aus, zwischen welchen Reste des unpaaren Auges zurückbleiben (*Corycaeiden*). Bei den Arguliden gewinnen jene eine bedeutende Grösse und enthalten wie die grossen Phyllopodenaugen einen Kranz von Krystallkegeln. Ausser dem *Tastsinn*, dessen Sitz ganz besonders in den Borsten der vordern Antennen, aber auch an manchen andern Stellen der Haut zu suchen ist, kommen Riechfäden als zarte Anhänge der vordern Antennen, vornehmlich im männlichen Geschlechte in weiter Verbreitung vor.

Der *Verdauungscanal* zerfällt in eine kurze und enge Speiseröhre, einen weiten oft mit zwei einfachen oder vielfach verästelten (*Arguliden*) Blindschläuchen beginnenden Magendarm und einen Enddarm, welcher sich am Hinterleibsende auf der Rückenfläche des letzten Abdominalsegmentes öffnet. Häufig scheint die hintere Darmfläche zugleich die Function von Harnorganen zu übernehmen, indessen findet sich daneben noch ein der Schalendrüse der Phyllopoden gleichwerthiger paariger Drüsenschlauch zu den Seiten der Kieferfüsse im Kopfbruststück, der wahrscheinlich ein ähnliches Absonderungsprodukt ausscheidet. *Kiemen* fehlen überall und die gesammte Hautoberfläche besorgt die Respiration. Bei den Arguliden scheint das zu einer Platte umgestaltete Abdomen zur Athmungsfunction besonders tauglich (*Branchiura*). Auch rückt hier das Herz in das Endsegment des Thorax. Circulationsorgane können vollständig ausfallen oder durch regelmässige Schwingungen des Darmcanals (*Cyclops*, *Achtheres*) ersetzt sein. In andern Fällen finden sich schwingende Plattenpaare, welche die Blutströmung in bestimmten Bahnen der Leibeshöhle unterhalten (*Caligus*), oder es tritt im Vordertheil der Brust oberhalb des Darmes ein kurzes sackförmiges Herz auf (*Calaniden*), welches sich sogar in eine Kopfarterie fortsetzt (*Calanella*).

Die Copepoden sind durchweg getrennten Geschlechts. Die Geschlechtsorgane liegen grossentheils in den Seitenhälften des Cephalothorax sowie der Brustsegmente. Dieselben bestehen aus einer unpaaren oder paarigen Geschlechtsdrüse mit entsprechenden Ausführungsgängen, die in ihrem Verlaufe oder am Endabschnitt mit accessorischen Drüsen in Verbindung stehen und rechts und links am Basalgliede des Hinterleibes ausmünden. Fast regelmässig machen sich in der Form und Bildung verschiedener Körpertheile Geschlechtsunterschiede geltend, welche bei einigen

Schmarotzerkrebse (*Chondracanthen*, *Lernaeopoden*) zu einem höchst auffallenden Dimorphismus führen. Die Männchen sind durchweg kleiner und leichter beweglich, ihre vordern Antennen und Füsse des letzten Paares, seltener die hintern Antennen und die Maxillarfüsse sind zu accessorischen Copulationsorganen umgestaltet und werden zum Fangen und Festhalten des Weibchens, wohl auch zum Ankleben der Spermatophoren verwendet. Diese letztern bilden sich innerhalb der Samenleiter mittelst eines schleimigen Secretes, welches in der Umgebung der Samenmasse zu einer festen Hülle erstarrt. Die grössern Weibchen bewegen sich oft weit schwerfälliger und tragen die Eier seltener in Bruträumen (*Notodelphyiden*), in der Regel in Säckchen und Schläuchen, rechts und links am Abdomen mit sich herum. Im letztern Falle besitzen sie eine besondere Kittdrüse, deren Absonderungsprodukt zugleich mit den Eiern austritt und die erstarrende Hülle der Eiersäckchen liefert. Während der Begattung, die beim Ausfall wirklicher Begattungsorgane überall nur eine äussere Vereinigung beider Geschlechter bleibt, klebt das Männchen dem Weibchen eine oder mehrere Spermatophoren am Genitalsegment und zwar an bestimmten Oeffnungen fest, durch welche die Samenfäden in ein besonderes mit den Oviducten verbundenes *Receptaculum seminis* übertreten und die Eier entweder im Innern des mütterlichen Körpers oder während ihres Austritts in die sich bildenden Eiersäckchen befruchten. Die Eier erleiden in den Brutsäcken eine totale, bei zahlreichen parasitischen Formen eine partielle Furchung. Im letztern Falle kann der Embryo an der Bauchseite des Blastoderms eine Verdickung (Primitivstreifen) zeigen, wie dies bei den Embryonen der *Lernaeopoden*, *Caliginen* und *Lernaeen* der Fall ist, welche bereits eine grössere Zahl (7) von Gliedmassen zur Anlage bringen.

Die Entwicklung beruht auf einer complicirten und bei vielen Schmarotzerkrebsen rückschreitenden Metamorphose. Die Larven schlüpfen als sog. *Nauplius*formen aus, von ovaler Körpergestalt, mit unpaarem Stirnauge und drei Paaren von Gliedmassen in der Umgebung des Mundes. Dieselben unterscheiden sich von den entsprechenden Naupliusformen der Cirripeden vornehmlich durch den Mangel der Stirnhörner und des langen Rüssels. Kauwerkzeuge fehlen vollständig, indessen dienen einige nach dem Munde gerichtete Borsten an dem zweiten und dritten Gliedmassenpaare zur Einführung kleiner Nahrungskörper in die Mundöffnung, welche in der Regel von einer grossen Oberlippe kappenartig überdeckt wird. Die hintere gliedmassenlose Leibespartie trägt am hintern Pole zwei Endborsten zu den Seiten des Afters, und die ganze vordere Hauptmasse des Körpers entspricht den drei vordern Kopfsegmenten, da sich später die drei Gliedmassenpaare in die Antennen und Mandibeln verwandeln. Die Veränderungen, welche die jungen Larven mit dem weitem Wachsthum erleiden, knüpfen sich an mehrfach auf ein-

anderfolgende Abstreifungen der Haut und beruhen im Wesentlichen auf einer Streckung des Leibes und auf dem Hervorsprossen neuer Gliedmassen. Schon das nachfolgende Larvenstadium weist ein viertes Extremitätenpaar, die späteren Maxillen auf; dann treten mit der nächstfolgenden Häutung auf einmal drei neue Gliedmassenpaare hervor, von denen die ersten den Kieferfüssen entsprechen, während die zwei letzten Paare die vordern Ruderfüsse in ihrer ersten Anlage vorstellen. Auf diesem Stadium erscheint die Larve noch immer *Nauplius*-ähnlich und erst nach einer nochmaligen Häutung geht sie in die erste *Cyclops*-ähnliche Form über. Dieselbe gleicht nun bereits im Bau der Fühler und Mundtheile dem ausgewachsenen Thier, wengleich die Zahl der Gliedmassen und Leibesringe eine noch viel geringere ist. Die beiden letzten Gliedmassenpaare stellen bereits kurze zweiästige Ruderfüsse (noch mit eingliedrigen Aesten) vor, zu denen noch die Anlagen des dritten und vierten Ruderfusses in Form mit Borsten besetzter Wülste hinzugekommen sind. Der Leib besteht aus dem ovalen Kopfbruststück, den drei nachfolgenden Thoracalsegmenten und einem langgestreckten Endgliede, welches mit den spätern Häutungen das letzte Thoracalsegment und alle Segmente des Abdomens durch fortschreitende Gliederung erzeugt und bereits mit der gabligen Furca endet. Bei den *Cyclopiden* haben die hintern Fühler den Nebenast verloren, und die Mandibeln den frühern Schwimmfuss abgeworfen, während diese Anhänge bei den übrigen Familien meist mehr oder weniger verändert (der letzte als Mandibulartaster) persistiren. Uebrigens gelangen viele Formen der parasitischen Copepoden, z. B. *Lernanthropus*, *Chondracanthus*, über diese Stufe der Leibesgliederung überhaupt nicht hinaus und erhalten weder die Schwimmfüsse des dritten und vierten Paares, noch ein vom stummelförmigen Abdomen gesondertes fünftes Brustsegment; andere Schmarotzerkrebse, z. B. *Achtheres*, sinken sogar durch den spätern Verlust der beiden vordern Schwimmfusspaare auf eine noch tiefere Stufe der morphologischen Differenzirung zurück. Alle freilebenden und auch viele parasitische Copepoden durchlaufen mit den nachfolgenden Häutungen eine grössere oder geringere Reihe von Entwicklungsstadien, an welchen in continuirlicher Aufeinanderfolge die noch fehlenden Segmente und Gliedmassen (der Reihe nach von vorn nach hinten) hervortreten, und die bereits vorhandenen Extremitäten zu einer gesetzmässig fortschreitenden Gliederung gelangen. Einige Schmarotzerkrebse (*Lernaeopoden*, *Lernaeen*) überspringen allerdings die Entwicklungsreihe der Naupliusformen, indem die Larve alsbald nach ihrem Ausschlüpfen die Haut abwirft und bereits in der jüngsten *Cyclops*form mit Klammerantennen und stechenden Mundwerkzeugen hervortritt. Viele durchlaufen von diesem oder von spätern Stadien an eine regressive Metamorphose, sie heften sich als Parasiten an ein Wirththier an, verlieren an

ihrem unförmig wachsenden Leibe die Gliederung mehr oder minder vollständig, werfen ebenso auch die Ruderfüsse ab, die freilich öfter als Stummel erhalten bleiben und können selbst des ursprünglich vorhandenen Auges verlustig gehn. Die Männchen aber bleiben in solchen Fällen oft zwergartig klein und sitzen dann häufig paarweise in der Nähe der Geschlechtsöffnung am weiblichen Körper angeklammert fest (*Lernaeopoden*, *Chondracanthen*). In andern Fällen (*Lernaeen*) durchläuft die festgeheftete Larve die späteren Cyclopsstadien gewissermassen als Puppenformen, aus denen die freischwimmenden Geschlechtsthiere mit vollzähliger Leibesgliederung hervorgehen. In diesem Falle tritt erst nach der Begattung an dem von Neuem festgehefteten, mächtig wachsenden Weibchen die ausserordentliche Umgestaltung des Leibes ein. Endlich kann das aus dem Eie ausschlüpfende Junge bereits die Körperform und sämtliche Gliedmassen des Geschlechtsthiere besitzen, immerhin aber noch durch einfachere und abweichende Gliedmassenformen als Larve erscheinen (*Branchiura*).

1. Unterordnung: **Eucopepoda** 1).

Copepoden mit Ruderfüssen, deren kurze Aeste einfach, 2- oder 3gliedrig sind, mit kauenden oder stechenden und saugenden Mundwerkzeugen.

Diese sehr umfangreiche Gruppe umfasst die Copepoden im engeren Sinne, auf welche die bereits gegebene Darstellung des Baues und der Organisation Bezug hat. Viele leben frei, ernähren sich selbstständig sowohl von kleinern Thieren als Theilen abgestorbener Thiere und besitzen kauende seltener stechende Mundtheile. Einige der letztern halten sich zeitweilig in den geschützten Leibesräumen glasheller Seethiere, z. B. in Schwimglocken von *Siphonophoren* und in der Athemhöhle von *Salpen* auf, andere leben im ausgebildeten Zustand bereits dauernd in der Athemhöhle von Ascidien und zeichnen sich oft im weiblichen Geschlechte durch unförmige Auftreibungen des Leibes aus. Die Formen mit Kauwerkzeugen beleben sowohl die mit Pflanzenwuchs erfüllten süssen Gewässer als die Binnenseen und das offene Meer, in dessen reicher Fauna ihnen eine wesentliche Rolle im Haushalt des

1) Ausser den bereits citirten Werken von O. Fr. Müller, Jurine, Lilljeborg, M. Edwards vergl.

W. Baird, The natural history of the British Entomostraca. London. 1850. Dana, The Crustacea of the United States etc. Philadelphia. 1852 und 1853. S. Fischer, Beiträge zur Kenntniss der in der Umgegend von St. Petersburg sich findenden Cyclopiden. Bull. Soc. Imp. Moscou. 1851 und 1853. C. Claus, Die freilebenden Copepoden. Leipzig. 1863. Derselbe, Die Copepodenfauna von Nizza. Marburg. 1866.

thierischen Lebens zufällt. Schon in Landseen, in den Gebirgsseen Bayerns und im Bodensee bilden sie mit den *Daphniden* (*Cladoceren*) die Hauptnahrung geschätzter Fische, z. B. der Saiblinge und Ranken. Unter den marinen Formen sind *Cetochilus finmarchicus*, *Temora longicornis*, *Anomalocera Patersonii*, *Tisbe furcata* und *Canthocamptus Strömii* als Fischnahrung hervorzuheben, die beiden letztern Arten wurden im Magen schottischer Häringe gefunden (*Diaptomus castor* im Magen des Küstenhärrings Pommerns). *Cetochilus australis* soll nach Roussel de Vauzème in der Südsee förmliche Bänke bilden, welche dem Wasser meilenweit eine röthliche Färbung verleihen. So begreift man, wie diese kleinen Cruster selbst als »Wallfischspeise« dienen.

Auch die parasitischen Copepoden, die »Schmarotzerkrebse«, beginnen mit kleinen normal gestalteten Cyclopsformen, welche durch die zuweilen selbst vollzählige Körpergliederung und regelmässige Gestaltung der Schwimmfüsse zur freien Bewegung im Wasser nicht minder als die frei lebenden Copepoden befähigt sind und direct an die *Corycaeiden* anschliessen. Eine scharfe Abgrenzung von den letztern dürfte um so weniger möglich sein, als auch diese mit hoch entwickelten Augen versehenen freischwimmenden Formen stechende Mundwerkzeuge zur Aufnahme einer flüssigen Nahrung besitzen.

Bei den Parasiten erscheinen die hintern Antennen und die Kieferfüsse zu kräftigen Greif- und Klammerapparaten umgestaltet. Die Mandibeln sind entweder geradgestreckte Stilete und werden dann von einer besondern Saugröhre umschlossen oder liegen als spitze sichelförmig gekrümmte und an der Basis verbreiterte Stechhaken frei vor¹⁾ der Mundöffnung. Viele Parasiten verlassen zeitweilig ihren Wohnort und schwimmen in leichten und behenden Bewegungen frei umher, viele freilich bewegen sich unbehülflich und unsicher, wenn man sie von ihrem Wohnplatz entfernt, und andere bleiben von einem bestimmten Entwicklungsstadium an überhaupt fixirt. Im letztern Falle steigert sich die Umgestaltung des Körpers zugleich mit dem fortschreitenden Wachstum bis zur Unkenntlichkeit der ursprünglichen Form und der Copepodengestalt überhaupt; die Ruderfüsse erscheinen an dem unförmig wachsenden Körper als kleine nur schwer zu erkennende Stummel (*Lernaeen*) oder werden theilweise (*Chondracanthen*) oder vollkommen (*Lernaeopoden*) unterdrückt. Die vordern Antennen bleiben kleine borstenähnliche Fädchen, die Augen werden versteckt oder ganz rück-

1) Wenn man diese Parasitengattungen mit stechenden Mundtheilen ohne Saugröhre (*Poecilostomata* Thorell) mit Sars und Claparède in die Reihe der normalen Copepoden stellen wollte, so würde man nicht nur die Gattung *Lamproglyne* von den Dichelestiiden abtrennen und in der letztern aufnehmen, sondern auch die so reducirten und abnorm gestalteten *Chondracanthiden* mit ihren Zwergmännchen in derselben Reihe unterbringen müssen.

gebildet, der Körper selbst verliert die Gliederung, wird wurmförmig gestreckt und aufgetrieben, wohl selbst spiralig gedreht oder unregelmässig gekrümmt und gewinnt durch weite zipfelförmige Aussackungen oder widerhakenähnliche Fortsätze und selbst ramificirte Auswüchse ein ganz abnormes Aussehn. Ueberall aber ist es nur das weibliche Geschlecht, welches derartige absonderliche, mit bedeutender Grössenzunahme verbundene Deformitäten erleidet. Das Männchen, auch wenn die morphologische Ausbildung seines Leibes eine dem Weibchen entsprechende Reduction erfährt, bewahrt sich die Symmetrie und erkennbare Gliederung und bleibt durchaus im Gebrauch seiner Sinnesfunktionen. Dagegen wird das Wachsthum des männlichen Leibes schon frühzeitig unterdrückt. Je mehr derselbe aber an Grösse hinter dem des Weibchens zurückbleibt, um so mehr treten an ihm die Greif- und Klammerfüsse an Umfang und Stärke hervor. So sinkt endlich das Männchen — und gerade in den Gruppen mit stark ausgeprägter Umgestaltung des weiblichen Körpers (*Chondracanthiden*, *Lernaeopoden*) — zur Zwerggestalt herab und haftet, zwar noch frei beweglich aber kaum freiwillig seinen Befestigungsort verlassend, einem Parasiten vergleichbar an dem Leibe des Weibchens. Wie bei den Cirripeden mit *complemental males* sind auch hier nicht selten zwei oder mehrere Zwergmännchen an dem Körper eines einzigen Weibchens befestigt. Indessen scheint die Begattung und Befruchtung der Umgestaltung und enormen Vergrösserung des weiblichen Körpers voranzugehn und in eine Zeit zu fallen, in welcher beide Geschlechter ihrer Grösse und Körperform nach mehr übereinstimmen. Bei den *Lernaeen*, deren Weibchen unter allen Schmarotzerkrebsen den höchsten Grad von Deformität erreichen, ist diese Arbeitstheilung am strengsten durchgeführt, indem der Periode des dauernden Parasitismus, welche durch das abnorme Wachsthum und die Brutproduktion des Weibchens bezeichnet ist, eine Zeit des freien Umherschwärmens beider Geschlechter zum Zwecke der Begattung und Befruchtung vorausgeht. Natürlich tritt dann überhaupt nur das Weibchen in die spätere Entwicklungsphase ein, und es erklärt sich, weshalb man am Körper der echten *Lernaeen* niemals Zwergmännchen gefunden hat.

Mit der Begattung werden dem Weibchen an die Oeffnung der Samentasche Spermatophoren angeklebt, deren Inhalt in den weiblichen Geschlechtsapparat übertritt. Ueberall werden die Eier in Säckchen oder in langen einreihigen Schnüren abgesetzt und bis zum Ausschlüpfen der Larven vom mütterlichen Leibe getragen. Die Embryonalbildung leitet sich stets durch eine totale oder partielle Dotterfurchung ein. Im letztern für die *Lernaeopoden* und wie es scheint für die meisten Siphonostomen gültigen Falle bleibt eine grosse fettreiche Dotterkugel als Nahrungsdotter zurück, und nur ein kleiner eiweissreicher Theil des

1. Reihe. Natantia (Gnathostomata).

Freilebende Copepoden mit kauenden Mundtheilen und vollzähliger Leibesgliederung.

1. Fam. *Cyclopidae*. Körpergliederung vollzählig. Beide Antennen des ersten Paares beim Männchen zu Greifarmen umgebildet. Die Antennen des zweiten Paares 4gliedrig. Mandibulartaster rudimentär. Fünftes Fusspaar rudimentär, in beiden Geschlechtern gleich. Herz fehlt. Beiderlei Geschlechtsorgane paarig. Zwei Eiersäckchen.

Cyclops O. Fr. Müll. Mandibulartaster durch 2 Borsten vertreten. Maxillartaster verkümmert. Kopf mit dem ersten Thoracalsegment verschmolzen. Leben im süßen Wasser. *C. coronatus* Cls. (*C. quadricornis* var. *fuscus* Jur.), *C. brevicornis* Cls., *C. tenuicornis* Cls., *C. serrulatus* Fisch., *C. canthocarpoides* Fisch., sämmtlich überall in Deutschland, England etc. verbreitet. *Cyclopina* Cls. *C. norvegica* A. Boeck. *Oithona* Baird.

2. Fam. *Harpactidae*. Körper häufig mehr linear mit dickem Panzer. Beide Antennen des ersten Paares im männlichen Geschlechte zu Fangarmen umgebildet. Die Antennen des zweiten Paares meist mit Nebenast. Die Mandibeln und Maxillen mit kurzen aber zweiästigen Tastern. Der innere Kieferfuss abwärts gerückt mit Greifhaken. Das erste Fusspaar mehr oder minder modificirt. Das fünfte Fusspaar oft blattförmig. Herz fehlt. Männlicher Geschlechtsapparat meist unpaar. Meist ein Eiersäckchen.

Longipedia Cls. Erstes Fusspaar den nachfolgenden ähnlich und wie diese mit 3gliedrigen Aesten. Innerer Ast des zweiten Fusspaares sehr verlängert. Nebenast der hintern Antenne lang, 6gliedrig. *L. coronata* Cls., Nordsee und Mittelmeer. Hier schliesst sich *Ectinosoma* A. Boeck an. *Euterpe* Cls. *Canthocamptus* Westw. Beide Aeste des ersten Fusspaares 3gliedrig, wenig verschieden; der innere längere am Ende seines ersten sehr gestreckten Gliedes knieförmig gebogen mit schwachen Borsten. Unterer Maxillarfuss schwächlich. Mandibulartaster einfach, 2gliedrig. *C. staphylinus* Jur. (*Cyclops minutus* O. Fr. Müll.). *C. minutus* Cls. Beide im süßen Wasser sehr verbreitet. *C. parvulus* Cls. Marine Form, Nizza. *Harpacticus* M. Edw. Beide Aeste des ersten Fusspaares bilden starke Greiffüsse, der äussere Ast 3gliedrig, mit sehr langgestrecktem ersten und zweiten Gliede, fast doppelt so lang als der innere meist 2gliedrige Ast. Unterer Maxillarfuss sehr kräftig. *H. chelifer* O. Fr. Müll., Nordsee. *H. nicaeensis* Cls., Mittelmeer. Nahe verwandt sind die Gattungen *Dactylopus* Cls. (*D. Strömii* Baird) und *Thalestris* Cls. (*Th. harpactoides* Cls.).

Hier schliessen sich die *Peltidien* an, von den Harpactiden vornehmlich durch die flache, schildförmige Leibesgestalt verschieden. *Zaus* Goods. Beide Aeste des ersten Fusspaares sind Greiffüsse wie bei *Harpacticus*. Der fünfte Fuss sehr breit, blattförmig. Das Basalglied der untern Kieferfüsse sehr klein, die Greifhand dagegen von ansehnlicher Grösse. *Z. spinosus* Cls., Nordsee. Nahe verwandt ist *Scutellidium* Cls., deren erstes Fusspaar ähnlich wie bei *Tisbe* gebildet ist. *Sc. tisboides* Cls., Nizza. *Eupelte* Cls. *E. gracilis* Cls., Nizza. *Porcellidium* Cls.

3. Fam. *Calanidae*. Körper langgestreckt mit sehr langen vordern Antennen, von denen nur die der einen Seite im männlichen Geschlechte geniculirend ist. Die hintere Antenne zweiästig mit umfangreichem Nebenaste. Mandibulartaster 2ästig, der hintern Antenne ähnlich. Die Füsse des fünften Paares vom Männchen sind meist zu Greiffüssen umgeformt. Herz vorhanden. Männlicher Geschlechtsapparat unpaar. Meist ein Eiersäckchen.

Cetochilus Rouss. Vauz. Die vordern Antennen 25gliedrig. Das fünfte Thoracalsegment deutlich gesondert, das fünfte Fusspaar ein zweiästiger, den vorausgehenden Schwimmfüssen gleich gestalteter Ruderfuss in beiden Geschlechtern. *C. septentrionalis* Goods., Nord-Meere. *Calanus* Leach. Die vordern Antennen 24- bis 25gliedrig. Fünftes Thoracalsegment nicht gesondert. Fünftes Fusspaar einästig mehrgliedrig, beim Männchen nur wenig umgebildet. *C. mastigophorus* Cls., Mittelmeer. *C. Clausii* Brady, Engl. Küste. *Diaptomus* Westw. Vordere Antennen 25gliedrig, die rechte des Männchens genikulirend. Fünftes Fusspaar 2ästig, der innere Ast beim Männchen borstenlos, rudimentär, der äussere mit grossem Greifhaken. *D. castor* Jur. = *Cyclopsina Castor* M. Edw. In Deutschland und Frankreich sehr verbreitet. Süsswasserform. *D. amblyodon* v. Mrz., bei Wien.

4. Fam. *Pontellidae*. Calanidenähnlich. Die rechte vordere Antenne und der rechte Fuss des fünften Paares im männlichen Geschlechte Fangorgane. Ausser dem medianen Auge, welches oft in Form einer gestilten Kugel unterhalb des Schnabels vorspringt, ist ein paariges Seitenauge vorhanden. Herz vorhanden. Ein Eiersäckchen. *Irenaeus* Goods. (*Anomalocera* Templ.). Obere Augen seitlich je mit 2 Cornealinsen und ebensoviel lichtbrechenden Körpern. Unteres Auge gestilt. Nebenast der hintern Antenne schwächlich. Endabschnitt der untern Kieferfüsse 6gliedrig. *I. Patersonii* Templ. = *I. splendidus* Goods., Ocean und Mittelmeer. *Pontella* Dan. (*Pontia* Edw.). Obere Augen in der Medianlinie verschmolzen unter 2 grossen zusammenstossenden Linsen. Unteres Auge gestilt. Nebenast der hintern Antenne mächtig entwickelt. Endabschnitt der untern Kieferfüsse 4gliedrig. *P. helgolandica* Cls., Helgoland. *P. Bairdii* Lbk., Ocean.

5. Fam. *Notodelphyidae* ¹⁾. Körper mehr oder minder abnorm gestaltet. Im weiblichen Geschlecht sind das vierte und fünfte Thoracalsegment zu einem grossen mächtig aufgetriebenen Brutbehälter (Matricalabschnitt) umgebildet. Hintere Antennen 3- bis 4gliedrig, ohne Nebenast, mit Klammerhaken an der Spitze. Augen einfach. Herz fehlt. Mandibeln mit scharfem eine Anzahl spitzer Zähne einschliessenden Kaurand und mächtig entwickelten 2ästigem Taster. Maxillen meist mit mehrlappigem Taster. Kieferfüsse gedrungen mit kräftigen Borsten bewaffnet. Die vier vordern Fusspaare mit meist 3gliedrigen Aesten. Fünftes Fusspaar rudimentär, in beiden Geschlechtern gleich. Leben (als Tischgenossen) in der Kiemenhöhle der Tunicaten. *Notodelphys* Allm. Körper langgestreckt, kaum abgeflacht, mit sackförmig aufgetriebenem Matricalabschnitt und stark verschmälertem Abdomen. Vordere Antennen ziemlich lang, 10- bis 15gliedrig. Beide Aeste des Mandibulartasters wenigstens 2gliedrig. *N. Allmanni* Thor., *N. agilis* Thor. Beide häufig in *Ascidia canina*. *Doropygus* Thor. *Ascidicola* Thor. Körper langgestreckt, augenlos. Kopf und erstes Thoracalsegment verschmolzen. Anstatt des Matricalsacks 2 flügelartige Lamellen, welche die Eiersäckchen bedecken. Vordere Antennen kurz, 5—6gliedrig. Mandibulartaster einfach. Die kurzen Fussäste 3gliedrig. Fünftes Fusspaar fehlt. *A. rosea* Thor.

1) Thorell, Bidrag till Kännedomen om Crustacer. K. Vet. Akad. Handl. 1859. Ph. Buchholz, Beiträge zur Kenntniss der innerhalb der Ascidien lebenden parasitischen Crustaceen des Mittelmeeres. Zeitschr. für wissensch. Zool. Tom. XIX. 1869.

2. Reihe: Parasita¹⁾ (Siphonostomata).

Schmarotzerkrebse mit stechenden und saugenden Mundtheilen, grossentheils von deformirter Körpergestalt.

1. Fam. *Corycaeidae*²⁾. Vordere Antennen kurz, nur aus wenigen Gliedern gebildet, in beiden Geschlechtern gleich. Die hintern Antennen meist länger, aber ohne Nebenast, als Klammerorgane umgebildet. Kiefer tasterlos, meist in eine Stechspitze auslaufend. Unterer Kieferfuss im männlichen Geschlechte mächtiger. Fünftes Fusspaar rudimentär und in beiden Geschlechtern gleich. Herz fehlt. Zu dem Medianauge kommt in der Regel ein grosses paariges Auge hinzu. Meist 2 Eiersäckchen. Theilweise Schmarotzer. *Copilia* Dana. Leib wenig abgeflacht mit gradlinigem Stirnrand und sehr stark verschmälertem Abdomen. Die seitlichen Augen rechts und links am Stirnrand. Abdomen vollzählig. *C. denticulata* Cls., Mittelmeer. *Corycaeus* Dana. Körper kaum comprimirt. Stirn schmal und abgerundet, mit zwei sehr genäherten Linsen. Abdomen meist nur 2gliedrig. Die hintern Antennen sind sehr kräftige Klammerorgane. Fünftes Thoracalsegment nebst Fusspaar verborgen. *C. germanus* Lkt., Nordsee. *C. elongatus* Cls., Messina. *Oncaea* Phil.

Hier schliessen sich die schildförmigen *Sapphirinen* an, deren farbenschillernde Männchen frei umherschwärmen, während die Weibchen theilweise in Salpen leben. *Sapphirina fulgens* Thomps., Mittelmeer. Mit diesen nahe verwandt ist *Lichomolgus* Thor.

2. Fam. *Ergasilidae*. Der cyclopsähnliche Körper mehr oder minder bauchig aufgetrieben, mit stark verschmälertem jedoch vollzählig gegliedertem Abdomen. Auge einfach. Vordere Antennen von mittlerer Länge, mehrgliedrig. Hintere Antennen sehr lange und kräftige Klammerfüsse. Mundtheile stechend, ohne Saugschnabel. Mandibeln mehr oder minder gekrümmt, mit mehrzähliger Spitze. Maxillen kurz, tasterähnlich. Oberer Maxillarfuss mehr oder minder pfriemenförmig. Vier 2ästige Schwimmpfusspaare. 2 Eiersäckchen. *Ergasilus* v. Nordm. Körper birnförmig mit kurzem und sehr schwächlichem Abdomen. Vordere Antennen ziemlich gedrungen, meist 6gliedrig. Aeste der Fusspaare 3gliedrig. *E. Sieboldii* v. Nordm., an den Kiemen von Cyprinoiden. *E. gasterostei* Pag. = *Ergasilus Gasterostei* Kr.

1) Ausser den älteren Werken und Schriften von Linné, Goeze, Blainville, Roux, Otto, Hermann, Kollar, Leach, M. Edwards vergl. A. v. Nordmann, Mikrographische Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Thiere. Berlin. 1832. Derselbe, Neue Beiträge zur Kenntniss parasit. Copepoden. Bull. nat. Moskou. 1856. H. Burmeister, Beschreibung einiger neuen und wenig bekannten Schmarotzerkrebse. Nova acta Caes. Leop. Tom. XVII. 1835. H. Kröyer, Om Snyltekrebsene etc. Naturh. Tidsskrift. Tom. I und II. 1837 und 1838. Derselbe, Bidrag til Kundskab om Snyltekrebsene. Naturh. Tidsskrift. 3 Raek. Tom. II. Kjobenhavn. 1863. Van Beneden, Recherches sur quelques crustacés inférieurs. Ann. scienc. nat. 3. Ser. Tom. XVI. 1851. C. Claus, Ueber den Bau von Achtheres percarum. Zeitschr. für wiss. Zool. Tom. XI. 1861. J. Steenstrup og C. F. Lütken, Bidrag til Kundskab om det aabne Havs Snyltekrebs og Lernaer. Kjobenhavn. 1861. C. Heller, Reise der Novara. Crustaceen. Wien. 1868.

2) E. Haeckel, Beiträge zur Kenntniss der Corycaeiden. Jen. nat. Zeitsch. Tom. I. 1864.

Einer besondern Familie gehört *Nicothoë* Edw. an. Thorax des Weibchens jederseits zur Bildung eines sackförmigen Anhangs erweitert. Vordere Antennen 10gliedrig. Hintere Antennen schwächlich. Saugrüssel kurz und scheibenförmig verbreitert. *N. astaci* Edw. An den Kiemen des Hummers. Auch die Gattung *Nereicola* Kef. muss als Familie gesondert werden.

3. Fam. *Bomolochidae*. Die Segmente des Kopfbruststücks stark aufgetrieben, durch tiefe Einschnürungen getrennt. Abdomen von ansehnlicher Grösse, 4gliedrig. Vordere Antennen schlank, je nachdem der sehr langgestreckte Basalabschnitt in Glieder getheilt ist oder nicht, 4—7gliedrig, dicht beborstet. Unterer Maxillarfuss ganz nach aussen gerückt, beim Männchen mit viel längern Fanghaken. Erstes Fusspaar sehr flach und bedeutend umgestaltet, mit stark befiederten Schwimmborsten besetzt. *Bomolochus* Burm. *B. bellones* Burm., Mittelmeer. *B. soleae* Cls., Nordsee u. a. A. *Eucanthus* Cls.

4. Fam. *Ascomyzontidae* ¹⁾. Körper cyclopsähnlich, jedoch mehr oder minder schildförmig verbreitert. Antennen langgestreckt, 9 bis 20gliedrig. Mandibeln stiletförmig, in einem langen Saugrüssel gelegen. Obere und untere Kieferfüsse mit mächtigem Fanghaken versehen. Vier zweiästige Schwimmpaare. Fünfter Fuss rudimentär, einfach oder 2gliedrig. 2 Eiersäckchen. *Artotrogus* A. Boeck. Körper schildförmig verbreitert. Letztes Glied des stark gedrungenen Abdomens lang und stark verbreitert. Vordere Antennen gestreckt 9gliedrig. Saugschnabel sehr lang. Schwimmpaare mit sehr schlanken 3gliedrigen Aesten. *A. orbicularis* A. Boeck., an den Eiersäcken einer *Doris*. *Ascomyzon* Thor. Körper fast birnförmig mit breitem Kopfbruststück und ansehnlich entwickeltem, verschmälertem Abdomen. Vordere Antennen langgestreckt, 20gliedrig. Die Klammerantennen mit kleinem Nebenast. Maxillen 2lappig. *A. Lilljeborgii* Thor., in der Athemhöhle von *Ascidia parallelogramma*. Nahe verwandt ist *Asterocheres* A. Boeck mit 18gliedrigen Antennen. *A. Lilljeborgii* A. Boeck, auf *Echinaster sanguinolentus* gefunden. *Dyspontius* Thor.

5. Fam. ²⁾. *Caligidae*. Körper flach, schildförmig. Auch das zweite und dritte Brustsegment meist mit dem Cephalothorax verschmolzen. Abdomen mit umfangreichem Genitalsegment, in seiner hintern Partie reducirt. Zuweilen entwickeln sich an den Segmenten flügelartige Anhänge (*Elytren*). Auge meist unpaar. Vordere Fühler am Grunde zur Bildung eines breiten Stirnrandes verwachsen. Mandibeln stiletförmig, in einem Saugrüssel gelegen. Hakenförmige Chitinvorsprünge seitlich vom Munde. Die hintern Antennen und beide Paare von Kieferfüssen enden mit Klammerhaken. Die Ruderfüsse theilweise einästig, das vierte oft zu Schreitfüssen umgebildet. Zwei lange einreihige Eierschnüre.

Gattungen mit kurzem dicken Schnabel und ohne *Elytren*.

Caligus O. Fr. Müll. Körper schildförmig, ohne Rückenplatten. Vordere Fühler mit halbmondförmigen saugnapfähnlichen Ausschnitten (*lunulae*) und 2 freien Endgliedern. Erstes Fusspaar einästig. Das zweite und dritte Fusspaar sind 2ästige Schwimmpaare, jenes mit 3gliedrigen Aesten, dieses mit einer sehr breiten lamellosen Basalplatte und 2gliedrigen Aesten. Viertes Brustsegment frei,

1) Axel Boeck, *Tvende nye parasitiske Krebsdyr etc.* Vidensk Selsk. Forhandl. Christiania. 1859.

2) C. Claus, *Beiträge zur Kenntniss der Schmarotzerkrebse.* Zeitschr. für wiss. Zool. Tom. XIV. 1864.

aber sehr stark verschmälert, das Fusspaar desselben einästig, birnförmig. Abdomen oft mehrgliedrig. (Die mit Stirnbändern befestigten Puppen wurden von Burmeister als *Chalimus* unterschieden). *G. rapax* Edw., auf *Cyclopterus lumpus*. *Trebius* Kr. Das Kopfbruststück umfasst nur das erste und zweite Brustsegment. Auch das dritte Brustsegment ist frei. Drittes und viertes Fusspaar mit 2 dreigliedrigen Aesten. *Tr. caudatus* Kr., auf *Galeus vulgaris*. *Elythro-phora* Gerst. Männchen am freien Thoracalsegment, Weibchen an diesem und am Genitalring mit Rückenplatten. Alle 4 Schwimmfusspaare 2ästig. *E. brachyptera* Gerst. An den Kiemen von *Coryphaena*. Bei *Caligeria* Dana fehlen die Flügelanhänge am Genitalring, bei *Euryphorus* Nordm. ist der Genitalring des Weibchens mit einem scheibenförmigen Hautsaum umgürtet. *E. Nordmanni* Edw.

Gattungen mit Elytren am Rücken des Thorax. (Die Männchen theilweise noch unbekannt, theilweise als *Nogagus*-arten beschrieben).

Dinematura Latr. Körper fast oblong mit sehr langgestrecktem Genitalsegment, das vordere zweite und dritte Brustsegment frei zwischen den Hinterlappen des Kopfschildes, ohne Elytren, das vierte mit 2 Rückenplatten von mittlerer Länge. Der 2gliedrige Endabschnitt des Hinterleibes mit 3 Rückenplättchen und 2 mächtigen Furcalplatten. Erstes Fusspaar mit 2gliedrigen, zweites und drittes mit 3gliedrigen Ruderästen. Viertes Fusspaar zu grossen häutigen Platten umgebildet. Bewohnen die Haut von Haifischen. *D. producta* O. Fr. Müll. *D. paradoxus* Otto. *Pandarus* Leach. Die Brustringe frei, sämmtlich mit Rückenplatten, die beiden hintern median vereinigt. Genitalsegment von mittlerer Grösse, der Hinterleib ungegliedert, von einer Rückenplatte bedeckt, mit 2 griffelförmigen divergirenden Furcalgliedern. Die Aeste der 3 vordern Fusspaare 2gliedrig, des vierten Fusspaares einfach, sämmtlich ohne befiederte Ruderborsten. *P. Cranchii* Leach. = *P. Carchariae* Burm. *Laemargus* Kr. Vordere Fühler durch den freien Stirnrand weit getrennt, mit 3 Endgliedern. Zweiter und dritter Brustring frei, beide sehr kurz, die beiden nachfolgenden Abschnitte beim Weibchen sehr umfangreich, jeder mit einer breiten in der Mitte gespaltenen Rückenplatte, von denen die zweite das Abdomen und die Eierschnüre vollkommen bedeckt; die beiden hintern Beinpaare zu grossen Platten umgebildet. *L. muricatus* Kr., auf *Orthagoriscus mola*. *Cecrops* Leach. (*Cecrops Latreillii* Leach.).

6. Fam. *Dichelestiidae*. Körper langgestreckt, die Thoracalsegmente gesondert und von ansehnlicher Grösse. Genitalsegment des Weibchens zuweilen sehr lang. Abdomen meist rudimentär. Vordere Antennen mehrgliedrig. Auge einfach. Klammerantennen lang und kräftig. Saugrüssel meist vorhanden. Beide Maxillarfüsse starke Klammerorgane. Selten sind sämmtliche Fusspaare 2ästig und dann mehr Klammerfüsse, meist besitzen nur die zwei vordern Fusspaare 2 Ruderäste und die hintern sind schlauchförmig ohne Ruderborsten oder ganz rudimentär. Männchen kleiner mit kräftigeren Klammereinrichtungen. Zwei lange Eierschnüre.

Eudactylina Van Ben. Kopf und erstes Brustsegment verschmolzen, fünftes Brustsegment ungewöhnlich gross mit rudimentärem Fuss. Die untern Kieferfüsse enden mit kräftiger Greifzange. Die vier Fusspaare 2ästig, mit kurzen Hakenborsten bewaffnet. Genitalsegment von mässiger Grösse, Hinterleib 2gliedrig. *E. acuta* Van Ben. *Dichelestium* ¹⁾ Herm. Kopf gross schildförmig, die 4 nach-

1) Rathke, Bemerkungen über den Bau von *Dichelestium sturionis* und der *Lernaeopoda* etc. Nova acta Caes. Leop. Tom. XIX. 1839.

folgenden freien Thoracalsegmente gross, die vordern mit kurzen Seitenfortsätzen. Genitalsegment gestreckt. Abdomen verkümmert, mit 2 blattförmigen Furcalgliedern. Vordere Antennen 8gliedrig, Klammerantennen mit scheerenförmigem Ende. Die beiden vordern Fusspaare mit 2 eingliedrigen Ruderästen, das dritte lappenförmig, das vierte fehlt. *D. sturionis* Herm., an den Kiemen des Störs. *Lamproglena* ¹⁾ Nordm. Kopf und Thorax geschieden, der erste mit 2 sehr starken Kieferfusspaaren, von denen das vordere weit hinaufgerückt ist. Anstatt des Schnabels ein wulstiger (Oberlippe) Mundaufsatz. Die 4 freien Brustringe mit kurzen 2spaltigen Fussstummeln. *L. pulchella* Nordm., an den Kiemen von Cyprinoiden. *Lernanthropus* Blainv. Vordere Antennen mehrgliedrig. Klammerantennen sehr gross, mit mächtigem Greifhaken. Mundtheile wie bei den *Pandariden*. Die zwei vordern Fusspaare mit blattförmigem Basalabschnitt und 2 einfachen stummelförmigen Aesten, von denen der innere mit einem kurzen Hakenhorn endet. Das dritte und vierte Fusspaar in lange zipfelförmige Schläuche umgebildet. Hinterleib kurz, mehrgliedrig, zuweilen von einer breiten Rückenplatte des Thorax bedeckt. *L. Kroyeri* Van Ben. *Cygnus* Edw. *Kroyeria* Van Ben.

7. Fam. *Chondracanthidae*. Körper meist ohne deutliche Gliederung. Thorax umfangreich. Abdomen rudimentär, oft mit kurzen Höckern oder längern Blindsäcken symmetrisch bedeckt. Vordere Antennen kurz und weniggliedrig. Klammerantennen meist mit sehr kräftigem Hakenglied. Mandibeln schwach gekrümmte Stilete, freiliegend, ohne Saugrüssel. Kieferfüsse kurz mit pfriemenförmiger Endspitze. Die 2 vordern Fusspaare sind rudimentär oder in lange zweizipflige Lappen getheilt, die hintern fehlen. Die birnförmigen deutlich gegliederten Männchen zwergartig klein, mit 2 rudimentären Fusspaaren, am weiblichen Körper befestigt.

Chondracanthus Delaroche (*Lernentoma* Blainv.). Vordere Fühler 2- bis 3gliedrig. Klammerantennen kurz, aber mit sehr kräftigem Klauenglied. Maxillen zu ganz kurzen, wenige Borsten tragenden Stummeln reducirt. Körper oft mit zipfelförmigen Auswüchsen und kugligen Auftreibungen überdeckt. 2 Eierschnüre. *Ch. gibbosus* Kr., auf *Lophius piscatorius*. *Ch. cornutus* O. Fr. Müll., auf *Pleuronectes*-arten. *Ch. triglae* Nordm. u. v. a. A.

8. Fam. *Lernaeidae* ²⁾. Körpers des Weibchens wurmförmig verlängert, ohne deutliche Gliederung, aber mit kleinen 2ästigen Ruderfusspaaren oder wenigstens mit Resten derselben. Die vordere dem Kopfbruststück entsprechende Region meist mit einfachen oder verästelten Armen oder dicht gehäuften knospenförmigen Auswüchsen. Die hintere Partie und das Genitalsegment häufig enorm verlängert und aufgetrieben. Abdomen ganz rudimentär mit kleinen Furcalstummeln. Unpaares Auge meist wohl erhalten. Vordere Antennen mehrgliedrig, borstenförmig. Klammerantennen mit Haken oder Zange endend. Mund mit weitem Saugrüssel und stiletförmigen Mandibeln. Kieferfüsse an die Mundöffnung gerückt, beim Weibchen nur ein Paar erhalten. Männchen und Weibchen im Begattungsstadium frei umherschwärmend (*Lernaea*) mit 4 Schwimmpaaren. Entwicklungsweise wie bei den *Caligiden*. 2 Eiersäckchen oder 2 Eierschnüre. Sind mit ihrem Vorderleib in die Schleimhaut, in die Leibeshöhle oder Blutgefässe eingebohrt.

1) C. Claus, Neue Beiträge zur Kenntniss der parasitischen Copepoden. Zeitschr. für wiss. Zool. Tom. XXV. 1875.

2) Metzger, Ueber das Männchen und Weibchen von *Lernaeen*. Göttinger Nachrichten. 1868. C. Claus, Beobachtungen über *Lernaeocera*, *Peniculus* und *Lernaea*. Ein Beitrag zur Naturgeschichte der *Lernaeen*. Marburg. 1868.

Lernaeocera Blainv. Kopf mit 4 kreuzweise gestellten Armen und schwachen Klammerantennen. Thoracalringe und Genitalsegment gleichmässig verlängert, sackförmig aufgetrieben und gebogen. Saugrüssel sehr kurz, mit rudimentären Mandibeln, von den Kiefern (obern Kieferfüßen) bedeckt. Untere Kieferfüße kräftig. Zwei kurze aber weite Eiersäckchen. *L. esocina* Burm., *L. cyprinacea* L., *L. gobina* Cls. Verwandt ist *Therodamus* Kr., *Th. serrani* Kr., auch *Naobranchia* Hesse. *Lernaea* L. Kopfbruststück mit 2 verästelten Seitenarmen und einem einfachen Rückenhooken. Die 4 kleinen Schwimmpaare liegen dicht hinter einander. Genitalsegment wurmförmig gestreckt, in der mittlern und hintern Partie sackförmig erweitert und in doppelter Umbiegung verdreht. Klammerantennen mit kräftiger Zange endend. Saugrüssel wohl entwickelt mit Mandibel und tasterförmiger Maxille. Nur 1 Kieferfuss erhält sich, am weiblichen Körper 2 lange Eierschnüre. *L. branchialis* L., lebt an den Kiemen von Gadusarten der nordischen Meere. *Penella* Oken. Leib langgestreckt mit 2 oder 3 querstehenden Armen unterhalb des aufgetriebenen mit warzenförmigen Excrescenzen besetzten Kopf, dicht unter demselben sitzen wie bei *Lernaea* 4 Paare von Schwimmpaaren. Am Hinterende findet sich ein langer mit Seitenfäden besetzter federförmiger Anhang. Mundtheile ähnlich wie bei *Lernaea*. Zwei lange Eierschnüre. *P. crassicornis* Stp. Ltk., in der Haut von *Hyperoodon*. *P. exocoeti* Holten, *P. sagitta* L.

9. Fam. *Lernaeopodidae*. Körper in Kopf und Thorax abgesetzt, letzterer mit dem ganz rudimentären Hinterleib zu einem sackförmig erweiterten Abschnitt vereint. Vordere Antennen kurz, weniggliedrig. Hintere Antennen auffallend dick und gedrungen, an der Spitze spaltartig mit Klammerhäkchen. Mundtheile mit breiter Saugröhre, stiletförmigen Mandibeln und tasterähnlichen Maxillen. Die äussern Maxillarfüsse sind im weiblichen Geschlechte zu einem mächtigen Doppelarm mit einem gemeinsamen knopfförmigen Klauentheil verschmolzen und haften mittelst des letztern in dem Gewebe des Trägers. Die Schwimmpaare fehlen vollständig. Die viel kleinern häufig als »Zwergmännchen« am weiblichen Körper angeklammerten Männchen mit Auge und sehr kräftigen aber freien Kieferfüßen und schmalem gegliederten Leib. Rückschreitende Metamorphose der mittelst Stirnband fixirten Larven. Zwei weite Eiersäckchen.

Achtheres Nordm. Kopf kurz birnförmig, nach vorn zugespitzt. Leib breit, sackförmig, undeutlich 5ringelig. Männchen ähnlich geformt, aber kleiner. *A. percarum* Nordm., in der Rachenhöhle und an den Kiemenbogen der Barsche. Bei *Basanistes* Nordm. ist das Abdomen mit kugligen Anschwellungen besetzt. *B. huchonis* Schrank. Bei *Lernaeopoda* Blainv. ist der Leib sehr langgestreckt und ohne nachweisbare Gliederung. *L. elongata* Grant, auf *Squalus*. *L. salmonea* L. Hier schliesst sich *Charopinus* Kr. an. *Brachiella* Cuv. Kopf wurmförmig gestreckt. Innere Kieferfüße bis an den Saugrüssel heraufgerückt. Aeussere armförmige Kieferfüße lang, meist mit einem oder mehreren cylindrischen Fortsätzen. Leib zuweilen in zipfelförmige Anhänge auslaufend. *B. impudica* Nordm., Kiemen vom Schellfisch. Nahe verwandt ist *Tracheliastes* Nordm. *Tr. polycolpus* Nordm., auf Rücken- und Schwanzflosse von *Cyprinus* Jese. *Anchorella* Cuv. Die armförmigen Maxillarfüsse sehr kurz und bereits an der Basis verschmolzen. *A. uncinata* O. Fr. Müll., an den Kiemen von *Gadus*-arten.

2. Unterordnung. **Branchiura** ¹⁾.

Mit schildförmigem Kopfbruststück und flachem gespaltenen Abdomen, mit grossen zusammengesetzten Augen, langem vorstülpbaren Stachel vor der Saugröhre des Mundes, mit 4 langgestreckten spaltästigen Schwimmpaaren.

Die Karpfenläuse, von einigen Forschern mit Unrecht als parasitische *Phyllopoden* betrachtet, von andern als den Caligiden verwandt unter die Copepoden aufgenommen, entfernen sich von den letztern in mehrfacher Hinsicht so wesentlich, dass für dieselben mindestens eine besondere Unterordnung aufgestellt werden muss. In der allgemeinen Körperform gleichen sie allerdings bis auf den in 2 Platten gespaltenen Hinterleib (Schwanzflosse) mit den rudimentären Furcalgliedern den Caligiden, indessen ist der innere Bau und die Bildung der Gliedmassen von jenen Schmarotzerkrebsen verschieden. Die beiden Antennenpaare liegen vom Stirnrand entfernt und zeigen eine verhältnissmässig unbedeutende Grösse; die oberen und innern sind an ihrem breiten plattenförmigen Basalgliede mit einem mächtigen gebogenen Klammerhaken bewaffnet, die untern sind fadenförmig und aus nur wenigen Gliedern gebildet. Ueber der Mundöffnung erhebt sich eine breite Saugröhre, in welcher fein gesägte Mandibeln und stiletförmige Maxillen verborgen liegen. Oberhalb dieses Rüssels findet sich noch eine lange cylindrische in einen einziehbaren stiletförmigen Stachel auslaufende Röhre, welche den Ausführungsgang eines paarigen als Giftdrüse gedeuteten Drüsenschlauches in sich einschliesst. Zu den Seiten und unterhalb des Mundes sitzen die kräftigen Klammerorgane auf und zwar ein oberes den Kieferfüssen entsprechendes Paar, welches bei *Argulus* unter Verkümmern des haketragenden Endabschnittes in eine grosse Haftscheibe umgebildet ist und ein zweites am breiten Basalabschnitte stark bedornetes Maxillarfusspaar, an dessen Spitze ein Tasthöcker und 2 gebogene Endklauen sich erheben. Nun folgen die vier Schwimmpaare der Brustregion, bis auf das letzte in der Regel von den Seiten des Kopfbrustschildes bedeckt. Dieselben bestehen je aus einem umfangreichen mehrgliedrigen Basalabschnitt und aus zwei viel schmälern mit langen Schwimmborsten besetzten Aesten, welche nach Form und Borstenbekleidung den Rankenfüssen der Cirripeden nicht unähnlich sehen und wie diese aus Copepodenähnlichen Füssen der Larve ihren Ursprung nehmen.

1) Jurine, Mémoire sur l'Argule foliacé. Annales du Museum d'hist. nat. Tom. VII. 1806. Fr. Leydig, Ueber *Argulus foliaceus*. Zeitschr. für wiss. Zoologie. Tom. II. 1850. C. Heller, Beiträge zur Kenntniss der Siphonostomen. Sitzungsber. der Kais. Acad. der Wiss. zu Wien. Tom. XXV. 1857. E. Cornalia, Sopra una nuova specie di crostacei sifonostomi. Milano. 1860. Thorell, Om tvenne europeiska Argulider. Oefvers af K. Vet. Akad. Förh. 1864. C. Claus, Abhandlung über *Argulus*. Zeitschr. für wiss. Zoologie. Tom. XXV.

Die innere Organisation erhebt sich entschieden weit über die der verwandten parasitischen Copepoden und erinnert in mehrfacher Hinsicht an die höhern Typen unter den Phyllopoden. Das Nervensystem zeichnet sich durch die Grösse des Gehirns und des aus 6 dicht gedrängten Ganglienknotten zusammengesetzten Bauchmarks aus. Vom Gehirn entspringen ausser den Antennennerven die grossen Sehnerven, welche vor ihrem Eintritt in die zusammengesetzten zitternden Seitenaugen ein Ganglion bilden. Auch ein unpaares dreilappiges Medianauge liegt der Oberseite des Gehirnes unmittelbar an. Vom Bauchmark gehen zahlreiche Nervenstränge aus, indem jedes Ganglion mehrere Nervenpaare entsendet. Am Darmcanal unterscheidet man einen kurzen bogenförmig aufsteigenden Oesophagus, einen weiten in zwei ramificirte Seitenanhänge auslaufenden Magendarm und einen Darm, der gerade nach hinten in der mittlern Ausbuchtung der Schwanzflosse oberhalb zweier der Furca entsprechenden Plättchen nach aussen mündet. Zur Circulation des farblosen mit Blutkörperchen erfüllten Blutes dient ein kräftiges Herz, welches mit seiner langen Aorta unmittelbar unter der Rückenhaut von der Basis der Schwanzflosse bis zum Gehirn reicht. An dem erweiterten Herzen finden sich zwei seitliche Spaltöffnungen, in welche das Blut aus den Seitensinus der Schwanzlamellen einströmt. Als Respirationsorgan fungirt offenbar die gesammte Oberfläche des Kopfbrustschildes, indessen scheint in der Schwanzflosse eine besondere intensive Blutströmung statt zu finden, so dass man diesen Körpertheil zugleich als eine Art Kieme betrachten kann.

Die Arguliden sind getrennten Geschlechts. Männchen und Weibchen unterscheiden sich durch mehrfache accessorische Sexualcharaktere. Die kleinern lebhaftern und rascher beweglichen Männchen tragen an den hintern Schwimmpfusspaaren eigenthümliche Copulationsanhänge. Am Vorderrande des letzten Fusspaares erhebt sich ein vorspringender Tastzapfen mit starkem nach unten und einwärts gekrümmten Haken, dem am hintern Rand des vorletzten Fusspaares eine ansehnliche vorspringende dorsalwärts geöffnete Tasche entspricht. Der paarige in der Schwanzflosse gelegene Hoden entsendet jederseits einen Ausführungsgang (Vas efferens) nach aufwärts in die Brustsegmente. Beide Gänge vereinigen sich über dem Darm zur Bildung einer bräunlich pigmentirten Samenblase, von welcher zwei besondere Gänge (Vas deferentia) entspringen und zu den Seiten des Darmes herablaufen, um nach Aufnahme zweier accessorischer Drüsenschläuche auf einer medianen Papille an der Basis der Schwanzflosse auszumünden. Die weiblichen Geschlechtsorgane bestehen aus einem schlauchförmigen Ovarium, welches im Brusttheil über dem Darm verläuft und mittelst eines kurzen unpaaren Oviductes an der Basis der Schwanzflosse ebenfalls auf einem Vorsprung ausmündet. Dazu kommen zwei rundliche an der ventralen Auf-

wulstung (Genitalsegment) der Schwanzplatte gelegene Samenbehälter (*Receptacula seminis*) von dunkler Färbung. Während der Begattung füllt das am Rücken des Weibchens festgeklammerte Männchen durch Umbeugen des vorletzten Fusspaares bis zur Mündungsstelle der Samenleiter die Kapsel der einen Seite mit Sperma und bringt dieselbe an die Papille der weiblichen Samentasche. Samenkapsel und Papille bleiben eine Zeit lang in einer sehr innigen Berührung, wobei wahrscheinlich der Haken des letzten Fusspaares die Ueberführung des Samens aus der Samenkapsel in das Receptaculum des weiblichen Körpers vermittelt.

Die Weibchen tragen ihre Brut nicht wie die echten Copepodenweibchen in Eiersäckchen umher, sondern kleben die austretenden Eier, deren vom Dotter ausgeschiedene Hülle eine blasige Beschaffenheit gewinnt, als Laich an fremden Gegenständen an. Die etwa nach Verlauf eines Monats ausschlüpfenden Jungen durchlaufen unter wiederholter Häutung eine wenngleich nicht bedeutende Metamorphose. Dieselben besitzen nach dem Ausschlüpfen die vordern Antennen mit dem Hakenstück, ferner zweiästige Klammerantennen und gefiederte als Mandibular-taster zu deutende Borstenfüsse. Der Stachel am Mundrüssel ist schon vorhanden, ebenso die grossen Seitenaugen, die Hautdrüsen und der Darmapparat. Anstatt des spätern Saugnapfpaares haben sie ein starkes mit Klammerhaken endendes Fusspaar, dem ein zweites schwächeres Kieferfusspaar folgt. Von den Schwimmfüssen stehen nur die vordern als Ruderfüsse frei vor, die übrigen sind nur als kurze dem Leibe eng angeschlossene Stummel bemerkbar. Das letzte Leibessegment mit den Furcalgliedern entspricht der spätern Schwanzflosse. Etwa 6 Tage später erfolgt die erste Häutung, mit der das Thier seine vordern Borstenfüsse verliert, dagegen nunmehr 4 freie Schwimmfüsse besitzt. Mit den später eintretenden Häutungen wird die äussere Form dem ausgebildeten Thiere immer ähnlicher, endlich erfolgt die Umbildung des grossen vordern Fusspaares in einen Saugnapf mit anhängendem rudimentären Hakengliede, welches selbst am ausgebildeten Thiere noch nachweisbar bleibt.

Fam. *Argulidae*, Karpfenläuse. Mit den Charakteren der Unterordnung.

Argulus O. Fr. Müll. Kieferfusspaar in grosse Saugnäpfe umgestaltet. Stiletförmiger Stachelapparat vorhanden. In der Regel tragen die beiden ersten Fusspaare einen zurückgebogenen geisselförmigen Anhang. *A. foliaceus* L. (Pou de poissons Baldner), auf Karpfen und Stichling. *A. coregoni* Thor., *A. giganteus* Luc. *Gyropeltis* Hell. Kieferfusspaar endet mit einer Klaue. Stiletförmiger Stachel fehlt. Schwanzflossen sehr lang, die 3 vordern Fusspaare mit geisselförmigem Anhang. *G. Kollari* Hell., Kiemen von *Hydrocyon*, Brasilien. *G. Doradis* Corn.

3. Ordnung: Ostracoda¹⁾, Muschelkrebse.

Kleine mehr oder minder seitlich comprimirt Entomostraken, mit einer zweiklappigen, den Leib vollständig umschliessenden Schale, mit nur 7 als Fühler, Kiefer, Kriech- und Schwimmfüsse fungirenden Gliedmassenpaaren und wenig entwickeltem vornehmlich dem Furcalabschnitt entsprechenden Abdomen.

Der Leib dieser kleinen Krebse liegt vollständig in einer chitinisirten und oft durch Aufnahme von Kalk erhärteten, zweiklappigen Schale eingeschlossen, deren Aehnlichkeit mit Muschelschalen den Namen Muschelkrebse veranlasst hat. Beide Schalenhälften, keineswegs in allen Fällen vollkommen gleich, stossen längs der Mittellinie zusammen und sind hier im mittlern Drittheil des Rückens durch eine mediane als elastisches Ligament fungirende Differenzirung des Aussenblattes aneinander geheftet, während das zarte Innenblatt unmittelbar in die Haut des umschlossenen Körpers übergeht. Dem Bande entgegengesetzt ist die Wirkung eines zweiköpfigen Schliessmuskels, dessen Ansatzstellen an beiden Schalen als Muskeleindrücke zu unterscheiden sind. Die gemeinsame Sehne beider Muskelköpfe liegt bei den Cypriden und Cytheriden ziemlich in der Mitte des Körpers und ist für die Lagerung innerer Organe höchst bezeichnend. An den beiden Polen und längs der ventralen Seite sind die Ränder der Schalenklappen frei. Dieselben sind meist durch besondere Sculpturverhältnisse ausgezeichnet, oft verdickt und mit Borsten besetzt oder mit zahnartigen Vorsprüngen versehen, die nach Art eines Schlosses ineinandergreifen. Nicht selten sind sie zumal in der Mundgegend umgeschlagen und über einander geschoben. Oeffnen sich an diesem freien Rande die Schalenklappen, so treten an der Bauchseite mehrere beinartige Gliedmassenpaare hervor, welche den

1) Ausser den Werken von O. F. Müller, Jurine, Dana, M. Edwards, Baird, Lilljeborg vergl. die Schriften von Reuss, Bosquet, Jones, Baird. H. E. Strauss-Dürkheim, Mémoire sur les Cypris de la classe des Crustacés. Mem. du Mus. d'hist. nat. Tom. VII. 1821. W. Zenker, Monographie der Ostracoden. Archiv für Naturg. Tom. XX. 1854. S. Fischer, Ueber das Genus Cypris und dessen bei Petersburg vorkommende Arten. Mém. prés. Acad. St. Petersbourg. Tom. VII. 1854. Derselbe, Beitrag zur Kenntniss der Ostracoden. Abh. der Königl. Bayr. Acad. der Wiss. München. Tom. VII. 1855. G. O. Sars, Oversigt at Norges marine Ostracoder. Vid. Selsk. Forh. 1865. C. Claus, Ueber die Organisation der Cypridinen. Zeitschr. für wiss. Zool. Bd. XV. 1865, ferner Beiträge zur Kenntniss der Ostracoden. Entwicklungsgeschichte von Cypris. Marburg. 1868, Neue Beobachtungen über Cypridinen. Zeitschr. für wiss. Zool. Tom. XXIII, Die Familie der Halocypriden. Schriften zool. Inhalts. Wien. 1874. G. S. Brady, A Monograph of the Recent British Ostracoda. Transact. of the Lin. Soc. vol. XXVI. Fr. Müller, Bemerkungen über *Cypridina*. Jen. Zeitschr. Bd. V. 1869.

Körper meist mehr kriechend als schwimmend im Wasser fortbewegen. Eine deutliche Gliederung des Leibes fehlt. Man unterscheidet einen aus Kopf und Brust bestehenden Vorderleib und ein verhältnissmässig schwächtiges nach abwärts gerichtetes Abdomen, welches vornehmlich aus zwei entweder fussartig verlängerten und dann meist vollständig getrennten oder aus hohen und lamellosen und dann meist in ganzer Länge verschmolzenen Seitenhälften besteht. Dieser den Furcalgliedern entsprechende (Claus) Endtheil des Leibes ist am hintern Rande mit Dornen und Haken bewaffnet und unterstützt durch intensive von vorn nach hinten schlagende Bewegungen die Locomotion, wie er andererseits auch als Waffe zur Vertheidigung benutzt zu werden scheint. Nur selten bleiben beide Hälften rudimentär und den Furcalgliedern der Copepoden überaus ähnlich, in solchen Fällen kann der vorausgehende Abschnitt des Leibes als Segment deutlich abgesetzt sein (*Cythere viridis* Zenk.).

Am vordern Abschnitt des Körpers entspringen zwei Gliedmassenpaare, die man allgemein wegen ihrer Lage vor dem Munde als Antennen bezeichnet, obwohl sie dem Gebrauche nach entschieden mehr Kriech- und Schwimmbeine sind. Indessen trägt das vordere Paar wenigstens bei den *Cypridinen* und *Halocypriden* Geruchsfäden und entspricht somit auch physiologisch dem ersten Fühlerpaar der übrigen Crustaceen. Zwischen und etwas oberhalb der vordern Antennen findet sich ein kurzer oder wie bei *Cypridina* und *Conchoecia* zapfen- oder stabförmig vorstehender Stirnfortsatz. Die Antennen des zweiten Paares sind bei den *Cypriden* und *Cytheriden* beinartig und enden mit kräftigen Hakenborsten, mit deren Hülfe sie sich an fremden Gegenständen anklammern und gleichsam vor Anker legen. Bei den ausschliesslich marinen *Cypridiniden* und *Halocypriden* aber ist dieses Gliedmassenpaar ein 2ästiger Schwimmfuss, an welchem sich auf breiter triangulärer Basalplatte ein vielgliedriger mit langen Schwimmborsten besetzter Hauptast und ein rudimentärer im männlichen Geschlecht jedoch stärkerer und mit ansehnlichen Greifhaken bewaffneter Nebenast anheften. In der Umgebung der Mundöffnung folgen unterhalb und zu den Seiten einer ansehnlichen Oberlippe zwei kräftige Mandibeln mit breitem und stark bezahntem Kaurand. An der Basis dieser Platten erhebt sich ein meist 3gliedriger beinartig verlängerter Taster, der bei den *Cypridiniden* geradezu als Mandibularfuss fungirt, während hier die Kauplatte auf einen schwachen Fortsatz reducirt ist. Nur ausnahmsweise werden die Mandibeln zu stiletförmigen Stechwaffen und rücken in einen von Oberlippe und Unterlippe gebildeten Saugrüssel hinein. Auf die Mandibeln folgen die Unterkiefer (Maxillen des ersten Paares), überall durch vorwiegende Entwicklung ihres Ladentheils und durch Reduktion des Tasters ausgezeichnet. Bei den *Cypriden* und *Cytheriden* aber trägt dies Basalglied des Unter-

kiefers noch eine grosse kammförmige mit Borsten besetzte Platte, die gewöhnlich als Branchialanhang bezeichnet wird, obwohl sie offenbar nur indirekt durch ihre Schwingungen die Funktion der Athmung begünstigt und nicht etwa selbst als Kieme fungirt. Auch an den beiden nachfolgenden Gliedmassen (des 5ten und 6ten Paares), welche bald zu Kiefern bald zu Beinen umgestaltet sind, kehrt diese Branchialplatte wieder, bei den *Cypriden* freilich nur in reducirter Form ausschliesslich am vordern Paare, bei den *Cypridinen* aber hier von sehr mächtiger Entwicklung. Die vordere dieser Gliedmassen (Maxille des zweiten Paares oder besser Maxillarfuss) fungirt bei den *Cypriden* vorwiegend als Kiefer, trägt aber, von dem rudimentären Branchialanhang abgesehn, einen kurzen nach hinten gerichteten gewöhnlich 2gliedrigen Taster, der indessen schon bei einzelnen Gattungen und ebenso bei den *Halocypriden* zu einem 3gliedrigen oder gar 4gliedrigen kurzen Beine wird. Der Entwicklung nach ist in der That auch bei den erstern die Funktion dieser Gliedmasse als Bein die *primäre* und in der Kürze des Tasteranhangs nur eine Rückbildung zu erkennen. So verhält sich derselbe denn auch bei den *Cytheriden* ausschliesslich als Bein und repräsentirt hier das erste der 3 Beinpaare. Bei den *Cypridiniden* aber ist er vollständig Kiefer geworden und zwar mit enorm entwickelter Branchialplatte, die bei den *Cytheriden* und einzelnen *Cypridengattungen* ganz hinweggefallen ist. Die nachfolgende Gliedmasse (des 6ten Paares) ist nur bei den *Cypridinen* noch nach Art eines Unterkiefers gestaltet, in allen andern Fällen zu einem langgestreckten mehrgliedrigen Kriech- und Klammerfuss geworden. Ebenso ist die Gliedmasse des 7ten Paares, die freilich bei den *Halocypriden* rudimentär wird, überall fussförmig verlängert, bei den *Cytheriden* wie die vorausgehende gebildet, bei den *Cypriden* aber empor gerückt, aufwärts gebogen und neben einer kurzen Klaue mit quer abstehenden Endborsten besetzt. Dieselbe dient hier ebenso wie der an Stelle des 7ten Extremitätenpaares fast am Rücken entspringende lange und cylindrische Fadenanhang der *Cypridinen* wahrscheinlich als Putzfuss.

Bezüglich des innern Baues besitzen die Ostracoden ein zweilappiges Gehirnganglion und eine Bauchkette mit dicht gedrängten Ganglienpaaren; von Sinnesorganen ausser den bereits erwähnten Riechfäden ein aus zwei (nicht selten gesonderten) Hälften zusammengesetztes Medianauge (*Cypriden*, *Cytheriden*) oder neben einem kleinen unpaaren Auge zwei grössere zusammengesetzte und bewegliche Seitenaugen (*Cypridiniden*). Sodann tritt bei den marinen *Halocypriden* und *Cypridinen* ein frontales Sinnesorgan als stab- oder zapfenförmiger Anhang auf. Der häufig (*Cypris*) mit gezähnten Seitenleisten bewaffnete Mund führt durch eine enge Speiseröhre in einen kolbig erweiterten als Kropfmagen bezeichneten Darmabschnitt, auf welchen ein weiter und langer Magen-

darm mit zwei langen seitlichen in die Schalenlamellen hineinragenden Leberschläuchen folgt. Der After mündet an der Basis des Hinterleibes. Von besonderen Drüsen ist das Vorhandensein eines kolbig erweiterten Drüsenschlauches (Giftdrüse?) bei den *Cytheriden* zu erwähnen, dessen Ausführungsgang in einen stachelähnlichen Anhang der hintern Antennen mündet. *Circulationsorgane* fehlen bei den *Cypriden* und *Cytheriden*. Dagegen findet sich sowohl bei *Cypridina* als *Conchoecia* und *Halocypris* am Rücken, da wo die Schale mit dem Thier zusammenhängt, ein kurzes sackförmiges Herz. In dieses strömt das nur spärliche Körperchen enthaltende Blut durch zwei seitliche Spaltöffnungen ein, um durch eine grössere vordere Oeffnung wieder auszutreten. Als *Respirationsorgan* fungirt die gesammte Körperoberfläche, an welcher eine unterbrochene Wasserströmung durch die Schwingungen der blattförmigen borstenrandigen Branchialanhänge unterhalten wird. Bei manchen *Cypridiniden* (*Asterope*) findet sich jedoch in der Nähe des Putzfusses; beinahe am Rücken jederseits eine Doppelreihe von Kiemen-schläuchen, in denen das Blut eine lebhaftere Strömung erfährt.

Die Geschlechter sind durchweg getrennt und durch nicht unmerkliche Differenzen des gesammten Baues unterschieden. Die Männchen besitzen, von der stärkern Entwicklung der Sinnesorgane abgesehen, an verschiedenen Gliedmassen, an der zweiten Antenne (*Cypridina*, *Conchoecia*) oder am Kieferfusse (*Cypris*), zum Festhalten des Weibchens dienende Einrichtungen, oder auch zugleich ein völlig umgestaltetes Beinpaar. Dazu kommt überall ein umfangreiches, oft sehr complicirt gebautes *Copulationsorgan*, das auf ein umgestaltetes Gliedmassenpaar zurückzuführen sein möchte. Für den männlichen Geschlechtsapparat, welcher jederseits aus mehreren langgestreckten oder kugligen Hodenschläuchen, einem Samenleiter und dem Begattungsgliede besteht, erscheint bei *Cypris* besonders das Vorhandensein einer sehr eigenthümlichen paarigen Schleimdrüse, sowie die Grösse und Form der Samenfäden bemerkenswerth (Zenker). Die Weibchen von *Cypris* besitzen zwei in die Schalenduplicaturen hineinragende Ovarialschläuche, zwei Receptacula seminis und ebensoviel Geschlechtsöffnungen an der Basis des Hinterleibes. Einige *Cytheriden* sollen lebendige Junge gebären. Die übrigen Ostracoden legen Eier, die sie entweder an Wasserpflanzen ankleben (*Cypris*), oder wie die *Cypridiniden* zwischen den Schalen bis zum Ausschlüpfen der Jungen herumtragen. Die freie Entwicklung beruht bei den *Cypriden* auf einer complicirten Metamorphose, welche für *Cypris* in vollständiger Reihe durch Claus bekannt geworden ist. Es sind für *Cypris* 9 aufeinander folgende, nicht nur durch die abweichende Schalenform, sondern auch durch eine verschiedene Zahl und Gestaltung der Gliedmassen bezeichnete Entwicklungsstadien zu unterscheiden, welche nach Abwerfung der Chitinhaut und Schale auseinander

hervorgehn. Die aus dem Eie ausschlüpfenden *Cypris*larven besitzen ähnlich wie die *Nauplius*formen nur drei Gliedmassenpaare, sind aber seitlich stark comprimirt und bereits von einer dünnen zweiklappigen Schale umschlossen. Von den innern Organen tritt der Darmcanal und das einfache mit 2 lichtbrechenden Körpern versehene Auge hervor. Alle drei Gliedmassenpaare sind einästige Kriech- und Schwimfüsse, die beiden vordern den spätern Antennen ähnlich, die hintern enden mit gebogener Klammerborste und besitzen bereits die Anlage der Kau- lade. Auch bei den Ostracoden erscheint demnach die Bedeutung der dritten Gliedmasse als Fuss die primäre. Erst im zweiten Stadium er- scheinen die Mandibeln in ihrer bleibenden Gestaltung mit mächtiger Lade und mehrgliedrigem Taster, während sich gleichzeitig die Anlagen der Maxillen und des vordern Fusspaares zeigen, welches letztere die Funktion des Klammerfusses übernimmt. Die Maxillarfüsse (Maxillen des zweiten Paares) treten erst im vierten Stadium hervor und zwar in ganz ähnlicher Anlage wie die Maxillen, mit dem spitzen Ende jedoch nach hinten gewendet. In diesem Alter besitzen die Maxillen bereits mehrere Kaufortsätze und die Branchialplatte. Im fünften Stadium wird die Anlage der Furcalglieder bemerkbar, die Maxillarfüsse sind zu langgestreckten mehrgliedrigen Kriechfüssen mit Klammerborsten um- gestaltet und haben an der Basis zugleich die Kieferlade erzeugt. Auch für den Maxillarfuss erscheint daher ebenso wie für die Mandibel bei *Cypris* die Bedeutung als Fuss die primäre. *Demnach verhält sich von den 7 Gliedmassen ausschliesslich die mittlere, die eigentliche Maxille, gleich mit ihrer ersten Differenzirung als Kiefer und behält auch diese Bedeutung unverändert in allen Ostracodengruppen bei.* Das hintere Fusspaar tritt erst im 6ten Stadium auf. Im 7ten Stadium haben sämtliche Gliedmassen bis auf untergeordnete Einzelheiten ihrer Borstenbewaffung die bleibende Form gewonnen, und es werden die Anlagen der Geschlechtsorgane sichtbar, welche in der nachfolgenden letzten Entwicklungsphase ihre weitere Ausbildung erfahren. Erst mit dem 9ten Stadium ist die Form und Ausbildung des geschlechtsreifen Thieres vollendet. Bei den marinen Ostracoden vereinfacht sich der Entwicklungsgang bedeutend fast bis zum völligen Ausfall der Metamor- phose. Die Ostracoden ernähren sich durchweg von thierischen Stoffen, wie es scheint besonders von den Cadavern abgestorbener Wasserthiere. Zahlreiche fossile Formen sind fast aus allen Formationen, jedoch leider nur in ihren Schalenresten bekannt geworden.

1. Fam. *Cypridae*. Schalen leicht und zart, die vordern Antennen meist 7gliedrig und mit langen Borsten besetzt, die des zweiten Paares einfach fussförmig, meist 4gliedrig, mit knieförmigem Gelenk und an der Spitze mit mehreren Klammer- borsten bewaffnet. Augen meist eng zusammengedrängt und verschmolzen. Man- dibeln mit kräftig bezahntem Kautheil und mässig entwickeltem 4gliedrigen Taster.

Die Maxillen mit 3 fingerförmigen Laden, einem 2gliedrigen Taster und grosser borstenrandiger Platte. Die Maxillen des zweiten Paares (Kieferfüsse) tragen einen kurzen Taster, der beim Männchen meist fussförmig wird und mit einem Greifhaken endet. Zwei Fusspaare, von denen das hintere schwächere Paar aufwärts nach dem Rücken umgebogen ist. Furcalglieder sehr langgestreckt, fussförmig, an der Spitze mit Hakenborsten. Hoden und Ovarien zwischen die Schalenblätter tretend. Männlicher Geschlechtsapparat fast durchweg mit Schleimdrüse. Grossentheils Süsswasserbewohner.

Cypris O. Fr. Müll. Die Antennen des ersten Paares mit langen Borsten besetzt. Die Kieferfüsse mit kurzem gestreckt conischen Taster und kleinem sog. Branchialanhang. Ein Bündel von Borsten am zweiten Gliede der untern Antennen. *C. fusca* Str. *C. pubera* O. Fr. Müll. *C. fuscata* Jur. u. a. A. Die Untergattung *Cypria* Zenk. unterscheidet sich vornehmlich durch schlankere Gliedmassen und die viel grössere Länge des Borstenbündels der hintern Antenne. *C. punctata* Jur. *C. vidua* O. Fr. Müll. *C. ovum* Jur. u. a., sämmtlich in den süssen Gewässern Europas verbreitet. Generisch kaum verschieden sind *Cypridopsis* Brd. und *Paracypris* G. O. Sars. *Notodromus* Lillj. (*Cyprois* Zenk.). Die Kieferfüsse ohne sogenannten Branchialanhang. Am zweiten Gliede der hintern Antenne sitzen sehr lange Borsten der Innenseite auf. Die beiden Augen gesondert. Die beiden Furcalglieder des Weibchens verschmolzen. *N. monachus* O. Fr. Müll. *Candona* Baird. Die untern Antennen ohne Borstenfascikel, die Kieferfüsse ohne sog. Branchialanhang. Auge einfach. Leben mehr kriechend am Boden der Gewässer. *C. candida* O. Fr. Müll. *C. reptans* Baird. *Pontocypris* G. O. Sars. Schalenoberfläche dicht behaart. Kieferfüsse mit fussähnlichem 3gliedrigen Taster, aber ohne sog. Branchialanhang. Vordere Antennen 7gliedrig, langgestreckt, mit langen Borsten besetzt. Marin. *P. serrulata* G. O. Sars, Norwegen.

2. Fam. *Cytheridae*. Schalen hart und kompakt, meist kalkig und mit rauher Oberfläche. Vordere Antennen an der Basis knieförmig umgebogen, 5 bis 7gliedrig, mit kurzen Borsten besetzt. Hintere Antennen kräftig, 4—5 gliedrig, mit 2 bis 3 starken Haken am Endgliede, stets ohne Borstenbündel am zweiten Gliede, dagegen am Basalgliede mit 2gliedrigem sichelförmig gekrümmten Geisselanhang, in welchen der Ausführungsgang einer Giftdrüse einführt. Mandibeln und Maxillen wie bei den Cypriden. Auf die Mundtheile folgen 3 Fusspaare, da der Taster des Kieferfusses in ein Fusspaar umgebildet ist. Hinteres Fusspaar am mächtigsten entwickelt, aber nicht umgebogen, wie die vordern mit Klauengliede endend. Hinterleib mit nur 2 kleinen lappenförmigen Furcalgliedern. Augen meist getrennt. Hoden und Ovarien nicht zwischen die Schalenblätter übertretend. Männlicher Geschlechtsapparat sehr entwickelt, aber ohne Schleimdrüse. Sind durchweg Meeresbewohner. Die Weibchen tragen oft die Eier und Embryonen zwischen den Schalen.

Cythere O. Fr. Müll. Vordere Antennen 5gliedrig (selten 6gliedrig). Hintere Antennen 4gliedrig, von dem langen Geisselanhang meist überragt. Fusspaare in beiden Geschlechtern gleich. *C. lutea* O. Fr. Müll., Nord-Meere und Mittelmeer. *C. viridis* O. F. Müll., Nord-Meere. *C. pellucida* Baird., Nord-Meere und Mittelmeer. Diese 3 Arten auch fossil in den diluvialen Ablagerungen Schottlands und Norwegens. Als Untergattungen könnte man *Cytheropsis* G. O. Sars (*Eucythere* Brd.), *Cythereis* Jones und *Limnocythere* Brd. unterscheiden. *Cyprideis* Jones (*Cytheridea* Bosq.). Von *Cythere* vornehmlich durch die Umbildung des rechten männlichen Vorderfusses zum Greiffuss verschieden. *C. torosa* Jones, *C. Bairdii* G. O. Sars (*Cythere angustata* Baird.), Nord-Meere. Beide auch fossil u. a. A.

Ilyobates G. O. Sars *Loxoconcha* G. O. Sars. *Bythocythere* G. O. Sars. *Paradoxostoma* Fisch. Kurzer Saugrüssel. Mandibeln stiletförmig. Vordere Antennen 6gliedrig, hintere 5gliedrig. Auge einfach. *P. variable* Baird., Nord-Meere.

3. Fam. *Halocypridae*. Schalen sehr dünn, fast häutig, weder stark verhornt noch verkalkt, mit vorderer Ausbuchtung zum Austritt der hintern Antennen. Augen fehlen. Stirnfortsatz als Stab mächtig entwickelt. Vordere Antennen im weiblichen Geschlecht klein und wenig deutlich gegliedert, beim Männchen umfangreich, wohl gegliedert und mit langen Borsten und Riechfäden besetzt. Hintere Antennen mit breiter triangulärer Basalplatte mit vielgliedrigem als Schwimmfuss dienenden Hauptast und rudimentärem beim Männchen zum Greiforgan umgebildeten Nebenast. Mandibeln mit doppelten sehr kräftigen Kauladen und grossem fussförmigen 3gliedrigen Taster. Das einzige Maxillenpaar mit 2lappigem Kautheil und 2gliedrigem Taster. Drei Fusspaare, das vordere kurz mit borstenrandiger Platte, durch den Besitz einer konischen Lade an den Kieferfuss von Cypris erinnernd, das zweite sehr langgestreckt, ebenfalls mit borstenrandiger Platte, in beiden Geschlechtern ungleich, beim Männchen mit kräftigen Greifborsten. Das dritte Fusspaar einfach und kurz mit langer Geisselborste. Abdomen mit 2 hohen borstenbesetzten Lamellen (Furcalglieder) endend. Herz vorhanden. Copulationsapparat mächtig entwickelt. Meeresbewohner.

Conchoecia Dan. Schale langgestreckt, seitlich comprimirt. Schnabel mit tiefer Einbuchtung. Stirntentakel gradlinig gestreckt. *C. serrulata* Cls., Mittelmeer. *Halocypris* Dana. Schale bauchig aufgetrieben mit wenig markirtem Ausschnitt. Stirntentakel winklig gebogen. *H. concha* Cls., Ocean. *Halocypria* Cls.

Hier mögen anhangsweise die beiden Familien Erwähnung finden, die G. O. Sars freilich nur auf Untersuchung je einer einzigen Art hin aufgestellt hat. Die eine, *Polycopidae*, wird durch den Besitz von überhaupt nur 5 Gliedmassenpaaren charakterisirt und ist möglicherweise eine Jugendform (*P. orbicularis*). Die andere, auf die Gattung *Cytherella* Bosq. gegründet, zeichnet sich aus durch den Besitz sehr grosser Antennen, von denen die vielgliedrigen vordern an der Basis knieförmig gebogen sind, während die plattgedrückten und 2ästigen hintern an die Copepodengliedmassen erinnern. Auf die kleinen tastertragenden Mandibeln folgen noch 3 Gliedmassenpaare, von denen die 2 vordern je eine borstenrandige Platte tragen und als Maxillen bezeichnet werden, die hintern beim Weibchen eine einfache borstentragende Lade darstellen, beim Männchen deutlich gegliederte Greiffüsse sind. Das Abdomen endet mit 2 kleinen bedornen Platten. Eier und Embryonen werden zwischen der Schale getragen. *C. abyssorum* G. O. Sars, Lofoten.

4. Fam. *Cypridinidae*. Schalenrand zum Austritt der Antennen mit tiefem Ausschnitt. Die vorderen Antennen in beiden Geschlechtern von ansehnlicher Grösse, 4—7gliedrig, am Ende des langgestreckten Basalgliedes knieförmig gebogen, mit starken Borsten und mit Riechfäden am Ende. Unpaarer Stirnzapfen vorhanden, zuweilen sehr lang. Die hinteren Antennen sind 2ästige Schwimmfüsse mit umfangreichem triangulären Stamm, meist 9gliedrigem lange Schwimmborsten tragenden Hauptast und kleinem 2gliedrigem Nebenast, der im männlichen Geschlecht zu einem 3gliedrigen Greiforgan von ansehnlicher Länge wird. Kautheil der Mandibel schwach oder ganz verkümmert, Taster 5gliedrig, fussförmig, von bedeutender Länge, als *Mandibularfuss* mit knieförmigem Gelenke entwickelt. Drei Maxillenpaare, das zweite derselben mit grosser borstenrandiger Branchialplatte. Das einzige Fusspaar (7tes Gliedmassenpaar) durch einen cylindrischen geringelten Anhang (Putzfuss) vertreten. Hinterleib aus 2 breiten am hintern Rande mit Haken bewaffneten Platten (Furcalabschnitt) gebildet. Besitzen ein sackförmiges

Herz und häufig auch Kiemen, sowie stets zur Seite des unpaaren Auges ein grosses bewegliches zusammengesetztes Augenpaar, das namentlich im männlichen Geschlecht eine bedeutende Grösse erlangt. Männchen mit complicirtem Copulationsapparat. Entwicklung ohne bedeutende Metamorphose. Eier und Junge werden zwischen den Schalen des Mutterthieres umhergetragen. Sämmtlich Meeresbewohner.

Cypridina Edw. Vordere Fühler 6- bis 7gliedrig, mit kurzem Endgliede und mächtig entwickelter Riechfadenborste am drittletzten Gliede. Unter den Riechfadenborsten des Endgliedes sind 2 beim Männchen beträchtlich verlängert. Schwimmfussast der hintern Antennen mit sehr langgestrecktem Basalglied. Die Mandibel durch einen dicht behaarten Fortsatz am Basalglied der Mandibularfüsse vertreten. Maxillen des zweiten Paares mit kräftig bezahntem Ludentheil. *C. messinensis* Cls. = *C. mediterranea* Costa. *C. norvegica* Baird. *C. Grubii* Fr. Müll., Desterro. *C. stellifera* Cls. Nahe verwandt ist *Philomeles longicornis* Lillj., *Asterope* Phil. Vordere Antennen gedrungen, 5- bis 6gliedrig. Kinnbackenfortsatz des Mandibularfusses säbelförmig und bezahnt. Am Nacken hinter den Putzfüssen entspringt jederseits eine Reihe von Kiemenblättern. *C. Agassizii* Fr. Müll. *C. nitidula* Fr. Müll., Desterro. Hierher gehört wahrscheinlich auch *C. oblonga* Gr. *Bradycinetus* G. O. Sars. Schale kuglig aufgetrieben und ziemlich hart. Vordere Antennen 6gliedrig mit gleichmässig starken Endborsten. Kinnbackenfortsatz des Mandibularfusses 2gablig, vor demselben 3 gezähnte Dornen. Zweites Maxillenpaar mit starkem mandibelähnlichen Endtheil. Augenpaar klein mit blassem Pigment. *Br. globosus* Lillj., Norwegen.

4. Ordnung: Phyllopoda¹⁾, Phyllopoden.

Crustaceen von gestrecktem, oft deutlich gegliedertem Körper, meist mit schildförmiger, mantelähnlicher oder zweischaliger Duplicatur der Haut, mit mindestens 4 Paaren von blattförmigen, gelappten Schwimmfüssen.

Eine Gruppe von äusserst verschieden gestalteten kleinern und grössern Crustaceen, welche in der Bildung ihrer blattförmigen gelappten Beine übereinstimmen, in der Zahl der Leibessegmente und Extremitäten,

1) Ausser den Werken von O. Fr. Müller, Jurine, Lilljeborg, Dana, Baird u. a. vergl. Zaddach, De Apodis cancriformis anatome et historia evolutionis. Bonnae. 1841. F. Fischer, Ueber die in der Umgebung von St. Petersburg vorkommenden Branchiopoden und Entomostracen. Mémoires prés. à l'acad. de St. Petersburg. Tom. VI. E. Grube, Bemerkungen über die Phyllopoden. Archiv für Naturg. 1853 und 1865. Fr. Leydig, Ueber Artemia salina und Branchipus stagnalis. Zeitschr. für wiss. Zool. III. 1851. Derselbe, Monographie der Daphniden. Tübingen. 1860. P. E. Müller, Danmarks Cladocera. Naturh. Tidsskrift III. R. Tom. V. 1867. Derselbe, Bidrag til Cladocerernes Forplantningshistorie. Ebendas. Kjöbenhavn. 1868. Claus, Zur Kenntniss des Baues und der Entwicklung von Branchipus stagnalis und Apus cancriformis. Abh. der Königl. Gesellschaft der Wissensch. Göttingen. 1873.