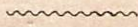


24450 Claus

I

UNTERSUCHUNGEN  
ÜBER DIE  
ORGANISATION UND VERWANDTSCHAFT  
DER  
COPEPODEN.



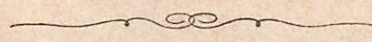
IM AUSZUGE ZUSAMMENGESTELLT

VON

Professur Dr. C. CLAUS.

Claus Claus

Separatabdruck aus der Würzburger naturwissenschaftlichen Zeitschrift III. Bd.



WÜRZBURG.

Druck und Verlag der Stahel'schen Buch- und Kunsthandlung.

1862.

UNTERSUCHUNGEN

ÜBER DIE

ORGANISATION UND VERWANDTSCHAFT

DER

COPÉPODÉN.

(Organisation und Verwandtschaft der Copépoden.)

IM VERLAG VON BIRKHÖFFER

1862

Professor Dr. C. CLAUDIUS.

WÜRZBURG.

Druck und Verlag der Schabel'schen Buch- und Kunsthandlung.

1862.

gegenheit gab. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen stehe ich im Be-  
griffe in einem grössern Werke ausführlicher mitzutheilen, dessen Erschei-  
nen indes durch die Ausführung einer grössern Anzahl von Tafeln ver-  
zögert wird. Deshalb erlaube ich mir einen kurzen Auszug meiner Beob-  
achtungen, welcher nur einen Ueberblick der allgemeinsten Bestimmungen  
bieten soll, dem Werke voranzuschicken.

I. Körperbau und Lebensgeschichte.

Auf Grund meiner Untersuchungen über Cyclops, Cyclopsina und über  
einige marine Formen namentlich unter Berücksichtigung der mit zugehörigen  
Literatur hatte ich früher (1) im Jahre 1851 ein Verzeichniss mit den Schärferkriech-  
ern möglich zu machen und die Hauptpunkte für die Nahrungszuführung zu  
ihres morphologischen Baues, die Wichtigkeit der Lebensdauer zu

Untersuchungen

über die

Organisation und Verwandtschaft der Copepoden.

(Im Auszuge zusammengestellt.)

von  
Professor Dr. C. CLAUS.

Meine Beschäftigungen mit den einheimischen Cyclopiden führten mich  
zu dem Gebiete der marinen Copepoden, welches bisher in einem Masse  
wie vielleicht keine andere Gruppe der Arthropoden anatomisch wie sy-  
stematisch vernachlässigt worden ist. Nur wenige Gattungen — hierüber  
werden wohl alle einig sein, welche nur einmal die Bestimmung mariner  
Entosmostraken nach den Mitteln der vorhandenen Literatur versucht haben  
— dürften auf ihren gesammten Körperbau und auf die Eigenthümlichkei-  
ten der Gliedmassen namentlich der Mundtheile so ausreißend untersucht  
sein, dass eine scharfe und auf die wesentlichen Merkmale gegründete  
Diagnose möglich erschiene. Noch weniger kann von einer Einsicht in  
den verwandtschaftlichen Zusammenhang der Familien und Gattungen die  
Rede sein, die erst auf einer breitem anatomischen Grundlage durch eine  
gleichmässige Erforschung aller auch der scheinbar gleichgültigen Organe  
angebahnt wird.

Unter solchen Umständen schien es mir der Mühe lohnend, ein mög-  
lichst reiches Material von Meeresformen auf die gesammte äussere und  
innere Organisation zu untersuchen, wozu mir eine mehrwöchentliche An-  
wesenheit in Helgoland und später ein längerer Aufenthalt in Messina und  
Neapel für die Fauna der Nordsee und des Mittelmeeres hinreichende Ge-

legenheit gab. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen stehe ich im Begriffe in einem grössern Werke ausführlicher mitzutheilen, dessen Erscheinen indess durch die Ausführung einer grossen Anzahl von Tafeln verzögert wird. Desshalb erlaube ich mir einen kurzen Auszug meiner Beobachtungen, welcher nur einen Ueberblick der allgemeinsten Beziehungen bieten soll, dem Werke vor auszuschicken.

### 1. Körperbau und Leibesgliederung.

Auf Grund meiner Untersuchungen über Cyclops, Cyclopsine und über einige marine Formen natürlich unter Berücksichtigung der mir zugänglichen Literatur hatte ich früher <sup>1)</sup> um einen Vergleich mit den Schmarotzerkrebsen möglich zu machen und schärfere Anhaltspunkte für die Zurückführung ihres morphologischen Baues, die Gesetzmässigkeit der Leibesgliederung zu gewinnen, die freilebenden Copepoden in folgenden Sätzen zu bestimmen versucht: „Der Körper der Copepoden zerfällt in drei Abschnitte: Kopf, Thorax und Abdomen. Das erste Thoracalsegment ist in vielen Fällen mit dem vordern Abschnitte zu einem Cephalothorax verschmolzen. Der Kopf trägt zwei Antennenpaare und die Mundtheile. Die letzteren bestehen aus vier Paaren von Anhängen, welche sich bei den Cyclopen aus dem dritten Fusspaare der Larve entwickelt haben. Am Thorax unterscheiden wir 5 Segmente, die vier ersten tragen gegliederte zweiästige Ruderfüsse, das letzte ist mehr oder weniger verkümmert und mit einem rudimentären Fusspaare ausgestattet. Das Abdomen ist aus 5 Segmenten zusammengesetzt, denen sich ein paariger Anhang (den Schwanzplatten der Asseln vergleichbar) als „furca“ anschliesst. Bei dem Manne sind die Abdominalsegmente in streng gesonderter Form nachzuweisen, bei dem Weibe dagegen verschmelzen die zwei obern Segmente zu einem gemeinsamen Abschnitt, dessen Duplicität durch das vorletzte Stadium der Entwicklung bewiesen wird. Männliche und weibliche Geschlechtsorgane haben eine übereinstimmende Lage und münden an dem Ende des ersten Abdominalsegmentes; da aber bei dem Weibe die beiden obern Ringe des Abdomens verschmolzen sind, so findet sich die Geschlechtsöffnung in der Mitte des gemeinsamen Abschnittes.“ Nachdem es mir inzwischen möglich wurde, ein umfassendes Material sowohl in verschiedenen Zuständen der Entwicklung als im ausgebildeten geschlechtsreifen Stadium zu beobachten und die damals noch zweifelhaften und unklaren Punkte bei der Verwandlung der ältesten *Nauplius*form in die jüngste *Cyclops*form ins Reine zu bringen (Vergleiche die nachfolgenden Bemerkungen über die Entwicklung), finde ich das von

<sup>1)</sup> Ueber den Bau und die Entwicklung parasitischer Crustaceen. Cassel 1858.

Thorax und Abdomen gesagte vollkommen richtig und gesichert, die Deutungen des Kopfes aber zum Theil unrichtig. *Die Mundtheile entstehen nicht aus dem dritten Fusspaare der Larve, was die so schwierig zu deutenden Larven von Cyclops wahrscheinlich machten, sondern als gesondert angelegte Gliedmassenpaare*, sie sind auch nicht vier, sondern nur drei Extremitätenpaare, indem die beiden Maxillarfüsse, welche entweder äussere und innere oder obere und untere sind, die Aeste eines einzigen Gliedmassenpaares darstellen. Das Verhältniss tritt an den ältesten *Nauplius-Larven* von *Cyclopsine*, *Calanus* und andern marinen Formen unzweideutig hervor. Somit trägt der Kopf fünf Paare von Extremitäten, 1) die vordern, 2) die hintern Antennen, 3) die Mandibeln, 4) die Maxillen, 5) die Maxillarfüsse, *der gesammte Leib aber besteht aus 15 Segmenten, indem jede Region, Kopf Brust und Hinterleib, je fünf Leibesringe einschliesst*. Indess kommen von diesem Körperbau, welcher die typische, vollzählige Segmentirung darstellt, eine Reihe von Modifikationen vor, welche für das Verständniss der parasitischen Copepoden von Bedeutung sind, indem sie den morphologischen Uebergang beider gar nicht scharf abzugrender Formenreihen in sehr verschiedenen Combinationen vermitteln.

1) *Das Abdomen wird unvollständig, dreigliedrig (Pontelliden ♀, Ichthyophorba ♀), zweigliedrig, eingliedrig (Corycaeus), 2) das fünfte Thoracalsegment verschmilzt mit dem vorhergehenden und behält das fünfte Fusspaar (Euchaeta ♂, Calanella ♂ Dias), 3) das mit dem vierten verschmolzene fünfte Thoracalsegment verliert das Extremitätenpaar vollständig (Corycaeus, Copilia, Euchaeta ♀, Calanella ♀)*. Wenn wir daher an den Schmarotzerkrebsen, für welche die ziemlich durchgreifende Verkümmernng des Abdomens zu der ersten Stufe des morphologischen Zurücksinkens führt, fast ebenso durchgreifend das fünfte rudimentäre Füsschen vermissen, so finden wir auch zu dieser Abweichung in einer Anzahl freilebender Formen die Uebergänge. Da die Kopfsegmente in der Regel mit einander und mit dem ersten Thoracalsegmente zu einem langgestreckten halb eiförmigen Körpertheile verschmolzen sind, so erhalten wir als Normalzahl einer vollzähligen Gliederung im männlichen Geschlechte 10, im weiblichen (bei verschmolzenem ersten und zweiten Abdominalsegmente) 9 Leibesabschnitte. Indess kann diese Zahl, wie wir sie durch die Verschmelzung der beiden letzten Thoracalringe und die Verkümmernng des Abdomens in verschiedenen Stufen sinken sehen, durch neue Gliederungen vergrössert werden. Nicht nur, dass auch im weiblichen Geschlechte das erste und zweite Abdominalsegment zur Sonderung gelangen, auch der Kopf und das erste Thoracalsegment können sich von einander durch eine Quercontur abgrenzen, es trennt sich ferner sogar bei den Pontelliden die vordere Kopfpattie mit den beiden

Antennenpaaren als deutlich gesonderter *Vorderkopf*<sup>1)</sup> von dem hintern grössern Kopfabschnitte, welcher die Mundtheile trägt, so dass wir in diesen Fällen 12 selbstständige Abtheilungen als die höchste Zahl der freien Leibesabschnitte erhalten.

Die beiden Pole der Körperachse, durch unpaare oder paarige Anhänge abgeschlossen, werden nicht als Segmentanhänge, sondern als Theile der Längsachse des Körpers angesehen werden müssen, ohne wirklich die Bedeutung von Segmenten zu besitzen. An dem vordern Stirnpole ist es der Schnabel das *rostrum*, an der hintern die Schwanzgabel oder die „*furca*“, welche die Gliederungen und Differenzirungen in dem Stamme zum Abschlusse bringen. Der Schnabel erscheint in seiner einfachsten Form als ein conischer mehr oder minder gekrümmter medianer Fortsatz in der Längsachse. Bei *Cyclops* ist derselbe herabgekrümmt nach der ventralen Fläche und an seiner Spitze mit der Basis der Oberlippe verwachsen. In vielen Fällen erscheint er seitlich comprimirt und mit einer zahnartigen Kerbe versehen (*Euchaeta*), oder setzt sich selbst wie bei *Harpacticus* in einer Art Gelenk von der Stirn ab. Meistens aber trägt derselbe zwei gabelförmige Zinken (*Pontella*, *Cyclopsine*, *Calanella*) oder er gestaltet sich zu einer breiten Platte um, die auch nach der Bauchfläche umgeschlagen werden kann (*Peltidien*). Die Furca besteht aus zwei am Ende des letzten Leibessegmentes neben einander befestigten Gliedern, welche eine bestimmte Zahl von Borsten (*Furcalborsten*) tragen. Dieselbe ist meist kurz cylindrisch ein wenig vom Rücken nach dem Bauche zusammengedrückt, selten verlängern sich ihre Glieder zu langen Stäben (*Corycaeus*), häufiger dagegen platten sie sich zu breiten, den Schwanzplatten der Asseln vergleichbaren Lamellen ab (*Saphirinen*). An dem Furcagliede inseriren sich in der Regel 6 Borsten, zwei kürzere, die *Seitenborsten*, eine äussere und innere, beide von der Spitze des Gliedes etwas zurücktretend, und vier längere an der Spitze der Furca befestigte, die *Endborsten*, von denen die beiden mittlern gewöhnlich an ihrer Basis durch eine Quercontur in zwei Abschnitte zerfallen und zu viel ansehnlicherer Länge als die äussern entwickelt sind. In einzelnen Fällen (*Harpacticiden*) können ausser den Seitenborsten auch die äussern Endborsten bis zum völligen Verschwinden zurücktreten, und dann sehen wir eine Form der Furcalanhänge im ausgebildeten Zustand persistirend, wie sie normal in den jüngsten Cyclopsstadien nach abgestreifter Naupliushaut durchlaufen

1) Schon *Dana* hat auf diese Trennung des Vorderkopfes hingewiesen, unrichtiger Weise aber die hintere Maxillarfüsse als erstes Fusspaar mit dem ersten Thoracalsegmente, welches die vordern Schwimmfüsse trägt, in Verbindung gebracht.

wird. In andern Fällen sind die vier Endborsten ziemlich gleichgross und in ihrer Wirkung durch die ebenso umfangreich gewordene äussere Seitenborste unterstützt (*Calaniden*).

## 2. Die Extremitäten.

Die vordere Antenne aus dem ersten Gliedmassenpaare der Larve hervorgehend lenkt sich zu den Seiten des Schnabels im dem Chitinpanzer ein und bildet eine kürzere oder längere, niemals zweiästige Extremität, deren Gliederzahl für die einzelnen Arten und Gattungen höchst constant und characteristisch ist. Sie dient wohl kaum zur Locomotion, sondern zum Tasten und zur Perception einer specifischen Sinneswahrnehmung, welche wahrscheinlich die Qualität des äussern Mediums dem Thiere zum Bewusstsein bringt. Als Tastorgane mögen die scharf conturirten Borsten in Anspruch genommen werden, während die specifische Sinnesfunktion durch zarte und blasse Anhänge vermittelt wird, welche ebenso wie die Tastborsten mit Nerven und Ganglien in Verbindung stehn. In männlichen Geschlechte treten diese Cuticularanhänge ganz allgemein zahlreicher und höher entwickelt auf, wie wir ja auch an den umfangreichern männlichen Antennen der Insekten eine reichere Ausbildung der die *Leydig'schen* Organe tragenden Flächen wieder finden. Bei den *Corycaeciden* sind die Antennen meist 5 bis 6gliedrig, bei den *Harpacticiden* und *Peltidien* 8 und 9gliedrig, bei den *Cyclopiden* 12 und 17gliedrig, bei den *Calaniden* und *Pontelliden* 24 und 25gliedrig.

Die männlichen Antennen haben in den meisten Fällen die Nebenleistung als Fangorgane. Dann erscheinen sie ansehnlich verdickt und an ganz bestimmten Gliedern mit knieförmigen Gelenken versehen, zwischen welchen sie das Abdomen oder die Gliedmassen des weiblichen Körpers während der Begattung festhalten.

Bei den *Corycaeciden* sind die vordern Antennen in beiden Geschlechtern ganz gleich, bei manchen *Calaniden* z. B. *Calanus*, *Cetochilus*, *Euchaeta* zwar vollständig gleich gegliedert, aber im männlichen Geschlechte mit grossen quastenförmigen Cuticularanhängen besetzt. Der Uebergang zu einer ungleichartigen Antennengliederung mit knieförmigen Gelenken bereitet sich in den einzelnen Gattungen ganz allmählig vor. Bei *Undina* verschmilzt das 19. und 20. Glied an der rechten männlichen Antenne, bei *Heterochaeta* tritt unterhalb desselben Abschnittes, aber an der linken Antenne am Ende des 18. Gliedes ein vollkommeneres Gelenk auf, ohne dass die Gliederzahl und Form der Antenne im geringsten verändert wird. In andern Fällen kommen noch ausser neuen Verschmelzungen z. B. des 21. und 22. Gliedes (*Cyclopsine*) Aufreibungen der mittleren Segmente

von 13. bis 17. Gliede hinzu und die Antenne ist zu einem vollkommenen Greifarme deformirt. In diesen Fällen, welchen wir in den Familien der *Calaniden* und *Pontelliden* in manchen interessanten Modifikationen begegnen, ist immer nur eine Antenne umgebildet, meist die der rechten Seite z. B. alle *Pontelliden*, *Cyclopsine*, *Ichthyophorba*, *Dias* etc. etc., seltener die linke, z. B. *Leuckartia*, *Hemicalanus* oder auch bald die linke, bald die rechte z. B. *Pleuromma*. Bei den *Cyclopiden*, *Harpactiden* und *Peltidien* sind stets beide Antennen Fangarme geworden.

Die Antennen des zweiten Paares gehen aus dem zweiten Gliedmassenpaare der Larve hervor und tragen wie dieses wenigstens in der normalen vollständig ausgeprägten Form doppelte Aeste auf einem zweigliedrigen Basalabschnitte. Diesen letztern kann man auch als die beiden ersten Glieder des Hauptastes ansehen, welcher dann mit ihnen einen meist viergliedrigen Stamm bildet, an dessen zweitem Ringe der mehr oder minder zahlreich gegliederte Nebenast seine Insertion erhält. Eine solche normale Antennenform, die den Ausgangspunkt für das Verständniss der zahlreichen Modifikationen bilden muss und sich unmittelbar in ihren Theilen aus der Larvenextremität ableiten lässt, finden wir in den Gattungen *Cyclopsine*, *Ichthyophorba*, *Calanus*, *Cetochilus* überhaupt in den Familien der *Calaniden* und *Pontelliden*. Bei *Dias*, *Hemicalanus*, *Calanella* streckt sich der Hauptstamm, der meist dem Nebenast an Länge nachsteht bedeutend, während der Nebenast bald stummelförmig bleibt wie bei *Dias* oder im Extrem bei *Calanella* eine bedeutende Zahl kurzer Glieder zur Entwicklung bringt. Umgekehrt kann sich der Hauptstamm wieder ausserordentlich verkürzen, und die deutliche Gliederung verlieren wie in der Gattung *Candace*. In der Familie der *Peltidien* und *Harpactiden* reducirt sich der Nebenast meist auf einen kleinen, schwächtigen Anhang, der Hauptstamm bleibt selten viergliedrig, sondern besteht aus drei in der Regel sogar nur aus zwei langgestreckten Gliedern mit sehr ausgeprägtem Gelenke und fingerförmig gekrümmten Greifborsten an der Spitze. Während wir bei den *Pontelliden* und *Calaniden*, die ein sehr ausgebildetes Schwimmvermögen besitzen, die hintern Antennen zur freien Lokomotion und Strudelung verwendet sehen, tritt schon an den zwischen Meerpflanzen lebenden *Peltidien* und *Harpactiden* die Verwendung dieser Gliedmassen zum Anklammern hervor. Bei den *Cyclopiden* und *Corycaiden* bleibt die Antenne auf den viergliedrigen Hauptstamm beschränkt, indem der Nebenast vollständig ausfällt. Auch hier wird dieselbe zum Anklammern verwendet, sei es dass ihre Bewaffnung durch eine Anzahl gekrümmter Borsten vertreten wird oder wie bei *Corycaeus*, *Copilia*, *Saphirina* einen ansehnlichen mehr oder minder gekrümmten Greifhaken bildet, welcher auf einen ausgeprägten stationären Para-



sitismus hindeutet und unmittelbar zu den hintern Antennen der echten Schmarotzerkrebse überführt.

Die Mandibeln sind die veränderten dritten Gliedmassenpaare der Larve; an denen schon während des Larvenzustandes ein basaler mit Zähnen besetzter Kieferfortsatz quer nach der Medianlinie gerichtet hervorwächst. Dieser Fortsatz stellt den Kautheil der Mandibel dar, während der zweijastige dem zweiten Gliedmassenpaare ähnliche Schwimmfuss der Larve als Mandibulartaster, mehr oder minder umgebildet, persistirt. In vielen Fällen namentlich in der Familie der *Calaniden*, z. B. *Ichthyophorba*, *Cyclopsine*, *Calanella* etc. etc. bleibt der Mandibulartaster auch im ausgebildeten Zustand ausserordentlich umfangreich, und dann lassen sich auf den ersten Blick die Theile des Tasters auf die des Larvenfusses und ebenso auf die entsprechenden Theile der hintern Antenne zurückführen. Der Mandibulartaster ist bei den *Calaniden* und *Pontelliden* eine Wiederholung der hintern Antennen und besteht ebenso aus einem Hauptstamme und einem meist viergliedrigen längern Nebenaste, welcher dem grossen untern Abschnitte des Stammes aufsitzt; das Basalglied dieses untern Tasterabschnittes ist dem ersten Gliede der hintern Antenne gleichwerthig und bildet den verlängerten und verhornten Kautheil, dessen Form und Bezahnung in den einzelnen Arten mannichfach variirt. Die Variationen in der Form und Bildung des Tasters beruhen zunächst auf dem Grade der Verkürzung oder Streckung, der meist mit dem der vorausgehenden Extremität parallel geht; regelmässig folgen auf den Hauptabschnitt des Stammes noch zwei nicht immer deutlich geschiedene Endglieder (drittes und viertes Glied der hintern Antenne), die unter den *Calaniden* in der Gattung *Candace* am stärksten verkürzt, in den Gattungen *Hemicalanus*, *Calanella* am meisten verlängert sind. Bei den *Harpactiden* und *Peltidien* noch mehr bei den *Corycaeiden* und *Cyclopiden* verkümmert der Mandibulartaster in einer Reihe von Uebergangsstufen mehr und mehr, der Nebenast wird eingliedrig, fällt endlich ganz aus, der Stamm reducirt sich und schliesslich wird in der Gattung *Cyclops* der gesammte Anhang durch zwei lange Borsten vertreten, welche der erweiterten Basis des Kiefers aufsitzen. In einzelnen Fällen aber erhält der Taster eine ganz besondere Entwicklung und Funktion, so bildet der Hauptstamm bei *Porcellidium* eine grosse mit Borsten besetzte Platte, vergleichbar dem dorsalen Anhange des Phyllopodenfusses, der Nebenast dagegen verlängert sich zu einer Art Klammerfuss. Bei *Oithona* ist es dagegen die Spitze des sehr langgestreckten Stammes, welche zwei befiederte Greifborsten trägt und somit eine ähnliche Funktion ausführt.

Die Modifikationen in der Bildung des Kautheils der Mandibel beruhen ebenfalls auf der gedrungenen oder mehr gestreckten Form, dann aber auf der Art der Bezahnung, auf der *Grösse, Form und Zahl der Zähne*. Im Allgemeinen haben wir an der bezähnten Fläche einen obern grössern Zahn, der mit breiter Basis beginnt und von den folgenden, einfach konischen, zwei oder mehrspitzigen Zähnen oder auch breiten Mahlzähnen durch einen weiten Ausschnitt getrennt ist. Die untere Begrenzung bildet gewöhnlich eine Anzahl kurzer dicht gruppirter Fasern, welche ihren Abschluss in einem ansehnlichen behaarten Borstenanhang erhalten. In einigen Fällen, in denen sich der Kiefer grätenartig verlängert, z. B. *Hemicalanus*, *Candace* finden wir die Spitze nur mit 2 sehr kräftigen stiletförmigen Zähnen bewaffnet, die weniger zum Zerkleinern fester Nahrungsstoffe, als zum Stechen dienen mögen. Eine gleiche Bestimmung scheint die Bewaffnung der Mandibeln in der Familie der Corycaeen zu besitzen, bei denen die kurze gedrungene Mandibel, mit einem nur sehr rudimentären Taster ausgestattet, in einen hakenförmig gekrümmten Zahn ausläuft.

Die *Maxillen* bilden sich aus den vierten Gliedmassen, welche hinter dem dritten Schwimmfusse der Larve als lappenförmige mit Borsten besetzte Extremitäten hervorsprossen. So abweichend auch ihr Bau von den vorausgegangenen Gliedmassen zu sein scheint, lassen sie sich dennoch in ihren Theilen vollständig auf jene zurückführen, am schärfsten und bestimmtesten in den Gattungen *Hemicalanus* und *Calanella* bei denen auch die Maxillen in der bedeutenden Verlängerung und Streckung den hintern Antennen und Mandibulartastern folgen. Der Kautheil der Maxille ist nichts anders, als ein der Mandibel entsprechender Fortsatz des Basalgliedes, freilich minder verhornt und kräftig und anstatt der Zähne mit zahlreichen kräftigen Borsten besetzt. Ausserdem aber gehört dem ersten Gliede noch ein dorsaler Fortsatz an, welcher sich als ein kammförmig mit Borsten besetzter Lappen entwickelt, ferner ein kurzer cylindrischer Fortsatz oberhalb der Maxillarlade, der gewöhnlich 2 bis 3 Borsten trägt und sich zuweilen zu einer Art Nebenlade ausdehnt. An dem zweiten Abschnitt, welcher sich nie scharf von dem Basalgliede absetzt, kommt es nochmals zu der Bildung eines kurzen cylindrischen Fortsatzes, welcher sich oberhalb des ersten meist grössern Fortsatzes ausbreitet. Der dem Nebenaste entsprechende Theil nimmt auf dem dorsalen Rande dieses Abschnittes seinen Ursprung und bildet sich zu einem langgestreckten lappenförmigen Anhang aus, dessen flach convexer Aussenrand einen reichen Borstenbesatz entfaltet. Die vordere Partie des Mittelabschnittes streckt sich mehr oder minder bedeutend in die Länge und trägt die Endglieder des Hauptstammes, deren zahlreiche

Borsten sich in der entgegengesetzten Richtung des Nebenastes ausbreiten. Mannichfaltig und durch alle möglichen Zwischenstufen mit einander verbunden sind die Modifikationen, welche die Maxillen in den einzelnen Gattungen durchlaufen und sich fast alle auf ein mehr oder weniger auf ein Ausfallen der einzelnen Theile oder eine besondere Ausbildung einzelner Theile zurückführen lassen. Bei *Candace* z. B. fällt der Nebenast vollständig aus, der untere cylindrische Fortsatz verlängert sich ausserordentlich und endet mit zwei scheerenartig gestellten Borsten. Bei *Euchaeta* fehlen die beiden cylindrischen Anhänge, der Maxillarfortsatz reducirt sich, der Stamm nimmt eine gleichmässige Breite und Gedrungenheit an und trägt anstatt langer Borsten an der Spitze drei gekrümmte Spitzen, die wohl zum Stechen und Verwunden dienen. In den Familien der *Peltidien*, *Harpactiden*, *Cyclopiden* verkümmert der Maxillartaster mehr und mehr in sehr verschiedenen Formen und Zwischenstufen, bis endlich bei den *Corycaecen* die gesammte Gliedmasse auf eine einfache mit mehreren Borsten besetzte Platte reducirt ist.

Die vier Kieferfüsse gehören als äussere und innere Aeste eines Gliedmassenpaares einem einzigen Leibessegmente an. Bei den *Cyclopiden* ist dies allerdings sehr schwer einzusehn, weil es selbst in den letzten Naupliusstadien schon nach der Entwicklung der zwei nachfolgenden Paare von Fusshöckern nur wenig hervortretende Querleisten sind, welche die Anlage der Kieferfüsse bezeichnen, sicher aber bei den *Calaniden*, von denen ich eine Reihe von Larven auf die Bildung der Maxillarfüsse untersuchen konnte. In einzelnen Arten dieser Familie tritt das auf die angelegten Maxillen folgende Gliedmassenpaar durch die Grösse seiner beiden Aeste von den erstern und den beiden nachfolgenden Paaren von Fussstummeln, welche den beiden vordern Ruderfüssen entsprechen, ansehnlich hervor. Ganz dieselbe Bedeutung kommt den vier Kieferfüssen bei den parasitischen Copepoden zu, wie ich für *Achtheres percarum* (Ueber den Bau und die Entwicklung von *Achth. percarum*. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie Tom. XI. Taf. XXIII. Fig. 2, 3, 5) gezeigt habe. Ich freue mich, dass wir jetzt endlich über die Morphologie dieser Theile eine sichere und abgeschlossene Basis besitzen, auf welche uns die parasitische Formenreihe in ihren interessanten und mannichfaltigen Abstufungen zum vollen Verständnisse gelangt. Im ausgebildeten Thiere freilich bleiben die beiden Aeste keineswegs überall äussere und innere, in fast allen parasitischen und freilebenden Formen mit Ausnahme der *Cyclopiden* und wenigen *Calaniden*-gattungen, z. B. *Heterochaeta* erhalten die äussern Aeste eine höhere Insertion, sie werden zu den vordern (Haftarm der Lernaepoden), die innern zu den untern Kieferfüssen. Bei den *Cyclopiden* aber, wo beide Maxillar-

füsse durch Stäbe in Verbindung stehen, kann man dieselben als äussere und innere Aeste eines Gliedmassenpaares im Zusammenhang isoliren.

Der obere oder äussere Maxillarfuss zeichnet sich im Allgemeinen vor dem untern oder innern durch eine grössere Gedrungeneheit und den Besitz cylindrischer, meist gekrümmter Ausläufer am Innenrande aus. Drei Abschnitte werden wir am besten unterscheiden, um eine mittlere Normalform aufzustellen, von der aus uns leicht die mannichfaltigen, oft höchst auffallenden Modifikationen verständlich werden. Der untere Basalabschnitt ist der umfangreichste, läuft meist in vier cylindrische, etwas gekrümmte Fortsätze aus, deren Spitze mit 2 bis 3 hakenförmigen befiederten Borsten versehen ist. Kürzer erscheint der meist scharf abgeschnürte Mittelabschnitt, dessen Basis einen umfangreichen Fortsatz mit der kräftigsten Bewaffnung bildet, auf welchen in der Regel ein kürzerer mit Hakenborsten besetzter Höcker folgt, der obere Abschnitt endlich setzt sich aus mehreren sehr kurzen und engen Ringen zusammen, die alle sehr lange befiederte Hakenborsten tragen.

Auch der innere oder untere Maxillarfuss lässt sich auf drei Abschnitte zurückführen, einen langgestreckten Basaltheil mit drei meist kleinen Borsten tragenden Vorsprüngen am Innenrande, einen nicht minder gestreckten Mittelabschnitt und endlich einen fünfgliedrigen mit Hakenborsten bewaffneten Endtheil etwa von derselben Länge, der häufig in einem vollständigen Gelenke gegen den Mittelabschnitt gebeugt wird.

In der Regel ist der obere Maxillarfuss viel kürzer und gedrungener, selten verkümmert er, wie z. B. im männlichen Geschlechte einiger Calanidengattungen *Undina*, *Euchaeta* — zu einem mehrhöckerigen Stummel. Bei *Candace*, *Heterochaeta* dagegen verlängern sich Basal und Mittelabschnitt, entbehren der cylindrischen Ausläufer am Innenrande, und nähern sich in ihrem Bau dem untern oder innern Kieferfusse, der in diesen Gattungen ausserordentlich schwächig und rudimentär wird. Umgekehrt aber entwickelt sich der letztere wieder da am kräftigsten, wo der obere verkümmert, so bei *Euchaeta* und *Undina*, bei denen der untere Kieferfuss durch eine winklige Einlenkung des basalen und mittleren Abschnittes, verbunden mit einer gleichzeitigen Drehung, zwiefach zusammengeknickt erscheint.

In den Familien der *Pelidiiden*, *Harpactiden* und *Corycaeen* vereinfachen sich obere und untere Kieferfüsse mehr und mehr, am obern verkümmern die Fortsätze und Endglieder, die untern bilden sich zu einfachen Klauenfüssen um.

Die Ruderfüsse finden sich in 5 Paaren an den fünf Thoracalsegmenten. Auf einen zweigliedrigen Basalabschnitt folgen zwei dreigliedrige Ruderäste mit langen Ruderborsten am Innenrande und kurzen Dornen am

Aussenrande ausgestattet. Nur in wenigen Fällen sind alle 5 Paare vollständig gleichgebildet, gewöhnlich ist das vordere Paar verkürzt, das hintere verkümmert. Beide Paare erleiden übrigens in den meisten Fällen höchst mannichfaltige Umbildungen, von denen sich die des vordern auf eine Anpassung der Form an die Leistung als Kieferfuss beziehen, die des hintern dagegen nie eine geschlechtliche Bedeutung haben. Im männlichen Geschlechte sind diese Extremitäten häufig als Greif und Fangfüsse mit Haken oder Scheeren bewaffnet und dienen zum Ergreifen und Festhalten bei der Begattung oder auch zum Ankleben der Spermatophoren, im weiblichen Geschlechte dienen sie zum Tragen oder zum Schutze der Eiersäckchen (*Thalestris*). Die Modifikationen sind indess zu zahlreich, als dass sie einzeln hier besprochen werden könnten, zumal sie als höchst wichtige Anhaltspunkte zur Bestimmung der Verwandtschaft bei der Charakterisirung der Gattungen speciell berücksichtigt werden.

### 3. Nervensystem und Sinnesorgane.

Bei der Schwierigkeit, welche das Nervensystem der kleinen Süsswasser-crufter der Beobachtung entgegensetzt, sind unsere bisherigen Kenntnisse über diese Organe höchst unvollständig und lückenhaft geblieben. Nach *Zenker* soll das Nervensystem von *Cyclopsine castor* und *Cyclops quadricornis* aus einem grossen breiten Gehirnknoten, aus 5 den Fusspaaren entsprechenden Bauchganglien und einigen kleinern Schwanzganglien bestehn. Mir war es bisher ebenso wenig wie *Leydig* möglich gewesen an den *Cyclopiden* mehr zu sehn als das Gehirn, dessen Schlund Commissuren, und einen medianen Strang am Segmente des vorletzten Beinpaares mit abgehenden Seitennerven. Die Untersuchung einer Reihe von pelluciden Meeresformen hat mich indess zu günstigen Resultaten geführt.

Bei den *Calaniden* und *Pontelliden*, überhaupt den Formen mit schlanken, ein wenig seitlich comprimirtm Leib folgt auf die Schlundcommissuren des Gehirns ein gestreckter Bauchstrang, der fast durch die ganze Länge des Kopfbruststückes meist bis in Mitte des vierten, oder bis zum Ende des dritten, selten (*Euchaeta*) nur bis zum Ende des zweiten Thoracalsegmentes verläuft und so von hieraus zwei getrennte Seitenstämmchen in das Abdomen entsendet. Der langgestreckte Bauchstrang bildet in der Regel 7 ganglionäre Anschwellungen und zeichnet sich durch die vollständige mediane Verschmelzung seiner beiden Seitenhälften aus, die nur vor dem Eintritt in das Gehirn als Schlundcommissuren auseinander weichen; ebenso ist die Verschmelzung der seitlichen Gehirnlappen eine sehr vollständige. Von dem Gehirne aus entspringen 3 Nervenpaare. 1) In der Mittellinie der

Augennerven, zu einem einfachen medianen längern oder kürzern Stamme verschmolzen, 2) zwei zarte Nerven dicht an den Seiten des medianen Augennerven, welche das frontale Sinnesorgan versorgen, 3) die grossen Antennennerven.

Ein viertes Nervenpaar, welches zu den hintern Antennen verläuft, nimmt seinen Ursprung aus den Commissuren des Schlundes. Die zwei vordern Anschwellungen des Bauchstranges, welche wir die Maxillarganglien nennen wollen, weil sie die Mundtheile mit Nerven versorgen, liegen unterhalb des Schlundes fast zu einem Doppelganglion verschmolzen, durch einen grössern Zwischenraum getrennt, folgt dann das dritte Ganglion in der Nähe der Maxillarfüsse an der Grenze zwischen Kopf und Thorax, das vierte zwischen dem ersten und zweiten Fusspaare, das fünfte zwischen dem zweiten und dritten, das sechste und siebente endlich mehr oder minder mit einander verschmolzen zwischen dem dritten und vierten Fusspaare, am Ende des dritten oder am Anfang des vierten Thoracalsegmentes. In einzelnen Fällen kann indess durch eine grössere Concentration der Nervenmasse eine Veränderung in der Zahl der Anschwellungen stattfinden, so sind z. B. bei *Euchaeta* die vier letzten Ganglien durch ein grosses im ersten und zweiten Thoracalsegmente gelegenes Doppelganglion vertreten, welches die entsprechenden Nerven absendet. Der Ursprung und die Vertheilung der im Thorax aus dem Bauchstrang austretenden Nerven erfolgt im Allgemeinen in der Weise, dass der Nerv des ersten Fusspaares eine Strecke unterhalb des ersten Brustgangliens, wie wir die dritte auf die Maxillarganglien folgende Anschwellung nennen wollen, entspringt, die Nerven des zweiten, dritten, vierten und fünften Fusspaares treten unmittelbar in paariger Symmetrie aus dem entsprechenden zweiten, dritten, vierten und fünften Brustknoten aus. Ausser den die Fussmuskeln versiehenden Nerven gehen vom Bauchstrange Nerven zu den Rumpfmuskeln ab, die man in der Seitenlage der Thiere genauer verfolgen kann. Unterhalb der seitlichen Bauchmuskeln, welche von Nebenzweigen der Fussnerven versorgt werden, treten in den Thoracalsegmenten fünf von vorn nach hinten und unten gerichtete Fäden an die Rückenmuskeln. Die zwei aus dem letzten Doppelganglion hervorgehenden Nervenstämme verlieren sich unter den Bauchmuskeln des Abdomens und scheinen diese mit Seitenzweigen zu versehen.

Was die feinere Struktur des Nervensystems anbelangt, so unterscheidet man am schärfsten an durchsichtigen Arten der Gattung *Calanella* und *Hemicalanus* eine zarte mit Kernen versehene Membran, von welcher die Nerventheile, Fasern und Ganglienzellen umgeben werden. Die zelligen Elemente liegen vorzugsweise in den Anschwellungen, aber auch in der

Schlundcommissur und bei den Formen mit gedrungenem Bauchstrange in den kurzen Zwischencommissuren der Anschwellungen. Die Nervenfasern erscheinen theils zart und blass, theils ähnlich den Nervenfasern des Flusskrebse dunkelrandig mit scharfen Contouren. Auch über die Anordnung und den Verlauf der Fasern habe ich am Gehirn von *Calanella*, *Cetochilus*, *Pleuomma* bestimmte Thatsachen ermitteln können. Bei *Cetochilus*, wo sich beide Hälften des Gehirnes in ansehnliche Lappen verlängern und die Antennennerven aus einer grossen seitlichen Anschwellung der Gehirnlappen hervorgehen, erscheinen die Ganglienzellen in drei Doppelgruppen gehäuft, in eine obere, in eine mittlere und eine untere, welche in den Bulbus der Antennennerven übergeht. Zwischen diesen verlaufen die Nervenfasern in folgenden Richtungen:

- 1) Von der oberen, mittlern und untern Gruppe herab in die Schlundcommissuren derselben Seite,
- 2) von den drei Gruppen schräg sich kreuzend in die Commissuren der entgegengesetzten Seite,
- 3) als Querfasern zur Verbindung beider Hälften der untern Gangliengruppe und der von ihr ausstrahlenden Antennenfasern.

Aehnlich verhält es sich mit der Kreuzung der Nervenfasern bei *Calanella*, deren Gehirn indess der vorderen Lappen und der seitlichen Anschwellungen am Ursprung der Antennenstämme entbehrt. Man wird wohl die Kreuzung der Nerven auch für die kleinen Crustaceen als eine Einrichtung ansehen können, durch welche die Innervation der einen Hälfte von den Centraltheilen der entgegengesetzten abhängig gemacht wird. Vielleicht gelingt es noch dieselbe als eine weit verbreitete im Thierreich nachzuweisen und sie überhaupt mit der seitlichen Symmetrie und Struktur des Nervensystems in einen gesetzmässigen Zusammenhang zu bringen.

Der zweite Typus für die Form des Nervensystemes tritt am schärfsten ausgeprägt bei den *Corycaeiden* auf und charakterisirt sich durch eine Verschmelzung der Bauchganglien zu einer breiten und gedrungenen untern Schlundganglienmasse. Beide Formen des Bauchstranges sind natürlich nur Extreme und vermittelt durch eine Reihe allmählicher Uebergangsstufen, unter denen die durchsichtige, augenlose Gattung *Hemicalanus* das interessanteste Vermittlungsglied darstellt. Bei *Copilia* wird das Nervencentrum von einem gedrungenen oblongen zelligen Strang gebildet, dessen oberer Theil von dem engen Oesophagus durchsetzt wird (Vergl. *Gegenbaur's Anatomie der Saphirina* folgens. *Müllers Archiv* 1858). Auf dem oberhalb des Schlundes gelegenen Abschnitt, dem Gehirn, sitzt in der Mittellinie unmittelbar das unpaare Augenbläschen auf, ein ebenfalls medianer Nerv läuft nach dem Stirnrande, um sich unter mehrfachen Verzweigungen für die

Sinnesorgane der Stirnfläche unter der Haut zu verzweigen. Aehnlich verhält sich ein zweiter paariger Nerv, der am Vorderrande des Gehirnes entspringt, aber ungetheilt nach dem Stirnrande läuft. Dann folgt der ansehnliche Antennennerv, welcher einen Seitenzweig nach der untern zweiten Antenne abgibt, weit unter diesem treten erst die Nerven für die Augenpaare aus dem Seitenpartieen des Centrums hervor, endlich folgen noch Nervenfasern für die Mundtheile und zarte Hautnerven, deren Zweige sich auf den Seitenflächen des Kopfbruststückes vertheilen. Der untere Abschnitt des Nervencentrums, an welchem die Nerven für die Gliedmassen des Thorax entspringen, spaltet sich in seitliche Stämme, welche gabelförmig auseinander weichen. Dieselben schliessen vier Bündel von Nerven ein, von denen die innern zuerst austreten und der Medianlinie parallel nebeneinander herablaufen, mit Seitenzweigen das vierte Fusspaar versorgen und unter den Längsmuskeln der Bauchfläche im Abdomen enden. Die drei äussern Bündel werden erst an der Spitze des Nervenstammes frei und vertheilen sich mit ihren zahlreichen Fasern an die Muskel der drei vordern Fusspaare und die Rumpfmuskeln. Nicht minder grosse Verschmelzung zeigt das Nervensystem von *Saphirina*, *Corycaeus*, *Saphirinella*, welches ebenso wie das von *Copilia* aus einer länglich ovalen Gangliummasse besteht, Gehirn und Bauchstrang in sich einschliesst; doch bietet die Vertheilung der Nerven namentlich der vom Gehirn entspringenden in den einzelnen Gattungen mannichfache Modifikationen.

Als Sinnesorgane treten in der Copepodengruppe auf: 1) Augen, 2) Hautnerven mit Endanschwellungen und Borsten in Verbindung, 3) Blasse ebenfalls mit Ganglien und Nerven zusammenhängende Fasern und Cylinder an den vordern Antennen. Das Auge findet sich gewöhnlich dicht unter dem Stirnrande in der Medianlinie, nur in einem Falle bei *Pleuromma* an der rechten oder linken Seite des Kieferfusses, und liegt entweder dem Gehirne unmittelbar auf, oder wird durch einen bald längern bald kürzern meist unpaaren Nerven mit demselben verbunden. In der einfachsten Form stellt das Auge einen eiförmigen, braun rothen Pigmentfleck dar, dessen beide Hälften in der ersten Anlage während der Embryonalentwicklung getrennt waren. Aber schon in den jüngsten Larvenstadien treten häufig 2 lichtbrechende Kugeln hinzu, von denen jede vom Pigmente becherartig umschlossen wird. Die Zahl dieser lichtbrechenden Kugeln, welche ich wegen ihrer optischen Identität mit den Krystallstäben der Malakostraken nicht für einfache Linsen, sondern für die lichtbrechenden und percipirenden Enden der Nervensubstanz halte und Krystallkugeln nenne, bleibt nicht immer auf der Zwei-Zahl beschränkt, sondern wird in allmählichen Stufen eine weit reichere. Häufig sehen wir noch eine dritte



unpaare Krystallkugel hinzukommen, die bald eine dorsale, bald eine frontale, bald eine ventrale Lage erhält und von einem eignen dritten unpaaren Pigmentbecher umschlossen sein kann (*Calanopia* Dana = *Ichthyophorba* Lilg.); oder es kommen zu diesen drei grossen noch zwei sehr kleine obere Krystallkugeln hinzu. (*Tisbe* Lilg.) Bei *Dactylopus* sind es zwei, bei *Thalestris* drei Paare von Krystallkugeln, bei *Dias* Lilg. (*Acartia* Dana) 7, bei *Temora* 9 glashelle Kugeln, die eine constante und höchst charakteristische Lage am Pigmentkörper haben. Häufig liegen solche Augen in hellen Räumen, die kapselartig von einer Wandung umschlossen sind. Auch werden sie durch eigene Fasern und Stränge an der Wandung befestigt, z. B. *Cyclops coronatus*, ja selbst Muskeln treten zugleich heran, ein Paar (*Temora*, *Cyclopsine*) oder zwei Paare (*Dias*), durch deren Thätigkeit der Augenbulbus mit seinen Krystallkugeln nach oben und unten um eine Querachse gedreht wird.

Nun aber kommen noch zu den besprochenen Theilen Linsen hinzu, die eine ganz andere optische und physikalische Beschaffenheit haben als die unmittelbar mit dem Pigment zusammenhängenden Kugeln, welche durch Verdickungen des hellen Chitinpanzers entstanden sind. Diese vordere Linse ist eine Facette der Hornhaut und wird vorbereitet durch eine einfache circleunde Umschreibung der über den Krystallkugeln liegenden Körperbedeckung, z. B. *Cyclops tenuicornis*. Am mächtigsten entwickeln sich die Linsen der Cornea in der Familie der *Pontelliden* und *Corycaeiden*, bei diesen aber unterliegt zugleich der gesammte Bulbus einer wesentlichen Veränderung. Wir haben hier nämlich nicht ein einfaches medianes Auge, sondern ein seitliches Augenpaar mit hinzutretenden Corneallinsen, und ein medianes unpaares Auge meist mit mehreren kleinen Krystallkugeln, aber auch mit vollständig entwickelten Linsen des Chitinpanzers. In diesen Fällen hat man das äussere Augenpaar (Vergl. *Gegenbaur*, über *Saphirina fulgens* und *Leuckart*, *Carcinologisches. Archiv für Naturg.* 1859) als ein morphologisch neues Organ in Anspruch genommen und dem vollkommen zusammengesetzten Auge der Argulinen, Daphniden, Phyllopoden etc. gleichgestellt, das unpaare dagegen als das *Larven* und *Cyclopaenauge* angesehen. In der That kann die Parallelisirung mit dem paarigen Auge der Phyllopoden, aus dem das Facettenauge der Malakostraken und Arthropoden als eine vollendetere Stufe hervorgeht, nicht angefochten werden, zumal alle mir bekannten Malakostrakenlarven das mediane unpaare Cyclopaenauge besitzen; hiermit aber ist noch nicht bewiesen, dass die seitlichen Augen als ganz neue Elemente anzusehen sind. Es fragt sich ob sie nicht trotzdem in die Seitenpartien des Kopfes gerückte Differenzirungen, selbstständig gewordene Stücke des medianen Auges darstellen. Bei den

Malakostraken, deren Augenpaare in gesonderter Anlage auftreten, scheint allerdings die Selbstständigkeit des gestilten Facettenauges, das man sogar als ein eigenes Extremitätenpaar ansehen konnte, unzweifelhaft, aber bei diesen finden wir schon die vollendete höchste Form des Crustaceentypus, zu deren Erklärung wir Anhaltspunkte aus den einfachern und niedern Stufen gewinnen müssen. Berücksichtigen wir aber die hohe Differenzirung, die das mediane Entomostrakenauge durch eine Entwicklung zahlreicher Krystallkugeln, und bewegender Muskeln erlangen kann, die seitlichen und medianen Einschnürungen des Pigmentkörpers, so erscheint die Zurückführung der Augenpaare auf Seitentheile des mittleren Auges nicht so ganz unwahrscheinlich. Hierzu kommen noch Zwischenstufen des *Calaniden* und *Pontellenauges*, wie wir sie zum Beispiel bei *Ichthyophorba*, *Calanops* n. g. finden. Bei *Ichthyophorba* erscheint das grosse mediane Auge kleblattähnlich aus drei Lappen zusammengesetzt, die nur an einem dünnen Verbindungstheile in der Medianlinie zusammenhängen; an dem medianen Lappen wendet sich die grosse Krystallkugel nach der Bauchfläche, an den seitlichen Lappen nach rechts und links. Vergleichen wir hiermit das Auge von *Calanops*, so treten die seitlichen Lappen zwar gesondert als obere Augen auf, jedes mit zwei lichtbrechenden Kugeln versehen und ohne Linsen der Cornea, aber sie sind der Mittellinie sehr genähert. Zwischen denselben auf die Ventralfläche gerückt liegt der unpaare Lappen als länglich eiförmiger Pigmentkörper, ebenso dem Augenbläschen der *Corycaeciden* als der ventralen beweglichen Augenkugel von *Pontella* entsprechend. Im Einzelnen bieten auch die Augen der *Pontelliden* und *Corycaeciden* eine Menge von Verschiedenheiten, welche wichtige Charaktere für die Gattungen liefern. Gewöhnlich sind die untern Augen der *Pontelliden* in eine gestilte bewegliche Kugel hineingerückt, die unterhalb der Stirn auf der ventralen Fläche ihren Ursprung nimmt. Bald fehlt diesem Auge eine Linse der Cornea, z. B. bei *Calanops*, *Pontella*, bald tritt dieselbe als ein glänzender Zapfen in der vordern Wölbung der Kugel auf (*Irenaeus*), bald als linsenförmige Verdickung der Schnabelbasis (*Pontellina*). Die obren Augen sind meist getrennt bei *Calanops*, aber der Mittellinie genähert, jedes mit 2 Krystallkugeln versehen. Auf die Seitenflächen des Kopfes rücken dieselben bei *Irenaeus* und *Pontellina*; im erstern Falle besitzt jedes Auge 2 Krystallkugeln und ebensoviel Linsen, im letztern nur eine einzige kuglige Linse, aber eine Art Retina hinter dem Pigmentkörper. Bei *Irenaeus* endlich sind die obren Augen zu einem beweglichen mit obren und untern Muskelpaaren versehenen Bulbus, der 6 eingelagerte Krystallkugeln enthält verschmolzen, die Cornea aber zu zwei mächtigen in der Medianlinie zusammenstossenden Linsen verdickt. Die Augen von *Cory-*

*caeus*, *Saphirina*, *Copilia* charakterisiren sich durch die bläschenförmige Beschaffenheit des medianen Auges, durch die Entwicklung einer zweiten hintern Linse an der Spitze des stabförmigen Pigmentkörpers und den weiten Abstand zwischen vorderen und hinteren Linsen, der indess durch eine Annäherung des gesammten Augenbulbus an die vordere Linse (vielleicht eine Art Accomodation) verringert werden kann. Endlich gibt es *Corycaiden*, denen das Augenpigment fehlt, z. B. *Pachysoma* und eine Reihe von augenlosen *Calaniden*, *Heterochaeta*, *Leuckartia*, *Hemicalanus*.

Die *Tastorgane* sind: 1) die einfachen oder befiederten Borsten an den vordern Antennen, 2) haarförmige Borstenpaare an der Stirn oder auf der Basis des Schnabels, 3) zarte Anhänge an der Oberfläche des Kopfbruststückes (*Copilia*). Alle diese Cuticularegebilde stehen mit Nerven und ganglionären Anschwellungen in Verbindung; 4) gehören hierher Hautnerven, welche nicht mit Cuticularebilden zusammenhängen, sondern mit einfachen Anschwellungen unter dem Panzer enden. Bei *Saphirina* und den *Corycaiden* sind die Hautnerven über die ganze Oberfläche des Körpers verbreitet und bald mit wenigen fettartigen Tröpfchen gefüllt, bald durch einfache glänzende Kugeln ersetzt.

Als spezifische Sinnesorgane sehe ich blasse Fäden, Cylinder und Quasten an den vordern Antennen an, welche den zarten Cuticularebilden an den Antennen der Malakostraken und Insekten entsprechen. Diese Organe treten in sehr constanter Zahl und Anordnung, namentlich ansehnlich an den männlichen Antennen auf, bieten aber in ihrer Form und Gruppierung bei den einzelnen Gattungen eine grosse Fülle von Modificationen, welche erst bei der Besprechung der Familien und Gattungen spezieller berücksichtigt werden können. Höchst wahrscheinlich haben diese Anhänge die Funktion, geringe Veränderungen der chemisch-physikalischen Beschaffenheit des Wassers fühlbar zu machen.

#### 4. Muskulatur.

Ueber den allgemeinen Verlauf der Rumpfmuskeln habe ich schon in meinem Aufsatz über *Cyclopsine* eine Beschreibung mitgetheilt, die ich nach weiteren Untersuchungen an *Ichthyophorba* bestätigen und durch speciellere Beobachtungen ergänzen kann. An dem Rumpfe unterscheiden wir dorsale und ventrale Längsmuskelschichten, die sich auch auf die Seitentheile des Leibes ausdehnen in paariger seitlich symetrischer Anordnung. Ueber dem Rückentheile des Kopfbruststückes verläuft jederseits von der Mittellinie durch einen kleinen Zwischenraum entfernt ein breites Längsmuskelbündel von der Kieferregion bis zum Ende des zweiten Thoracal-

segmentes. Neben diesen kräftigen, geraden Rückenmuskeln entspringen Muskelbündel, die halbschräg nach der Mittellinie zum untern Rande des ersten, zum untern Rande des zweiten und zum untern Rande des vierten Thoracalsegmentes herablaufen. Ausserhalb und zum Theil über den drei Bündeln schiefer Rückenmuskeln entspringt ein kräftiger, äusserer, gerader Rückenmuskel, der sich an dem untern Rande des dritten Thoracalsegmentes von der Medianlinie weit abgehend anheftet und zwei schräge Muskeln nach innen zum untern Rande des fünften Thoracalsegmentes absendet. Auf diese Weise erhalten alle Segmente des Thorax Insertionen von Rückenmuskeln zur selbständigen Bewegung. Einfacher verhalten sich die Bauchmuskeln, welche als breite von der Mittellinie weiter abgehende seitliche Längsmuskeln von Segment zu Segment unterbrochen bis zum Ende des Thorax herablaufen und nach dem Abdomen schräge Bündel abgeben, welche sich an einem medianen Höcker des ersten Abdominalsegmentes befestigen. Ebenso unterscheiden wir am Abdomen ventrale und dorsale Längsmuskelpaare mit besondern Insertionen an den einzelnen beweglich gesonderten Ringen. Die Muskeln zur Bewegung der Extremitäten sind meist Quermuskelbündel, welche an dem Rücken oder an der Seitenfläche des Panzers mit breiter Insertionsfläche entspringen und nach der Bauchfläche zu ihre Fasern in eine gemeinsame Chitinsehne zusammendrängen. Für jede Gliedmasse sehen wir im Allgemeinen mindestens zwei Muskelbündel am Rumpfe entwickelt, ein oberes zum Heraufziehen, ein unteres zum Herabziehen, die beide natürlich in einem bestimmten Masse Beuger und Strecker zugleich sind. Am complicirtesten verhält sich die Muskulatur der vordern Antenne, zu deren Bewegung mindestens fünf Muskeln am Rumpfe entspringen, unter ihnen ein gestreckter kräftiger Längsmuskel, welcher sich hinter der Maxillarregion an der Rückenfläche anheftet und schon an der ausgeschlüpften Larve in sehr kräftiger Ausbildung zur Beugung der vordern Ruderextremität sichtbar ist.

Von Muskeln, welche innere Organe bewegen, erscheinen am meisten bemerkenswerth Aufwärtszieher des Magens, dann seitliche Muskeln, die sich am Darmkanal befestigen (*Saphirina*) und Quermuskeln am Mastdarm, welche die aneinander liegenden Darmwandungen auseinander klappen und wesentlich zum Austritt der Kothballen förderlich sind. Drängen die peristaltischen Bewegungen den Darmcanal in das Abdomen herab, so beginnen diese Muskeln ihre Thätigkeit.

##### 5. Körperbedeckung.

Die Haut besteht aus einer äussern zu dem Chitinpanzer erstarrten Lage und einer untern weichen Matrix, welche sich in einzelnen Fällen

(*Cetochilus*) als eine Schicht scharf begrenzter, gekernter Zellen erweist. In der Regel ist die Cuticula zart und strukturlos, hier und da von grössern Oeffnungen zur Insertion der Borsten und Cuticularanhänge durchsetzt. Regelmässige Porenkanäle sind namentlich bei den *Harpactiden* und *Peltidien* verbreitet. Auch bei einzelnen *Cyclopsarten* (*C. brevicaudatus* und *Leuckarti*) treten Poren vorzugsweise an den Basalgliedern der vordern Antennen und am Kopfbruststücke auf. Ausser den Anhängen, welche eigene Poren und eine selbstständige Matrix haben, bildet die Cuticula unmittelbare Ausläufer in Gestalt zarter Spitzen und Fäden und selbst grösserer conischer Papillen und zahnförmiger Kerben. Wohl an den meisten Arten, namentlich aber in der Familie der *Harpactiden* treten derartige Fortsätze an einzelnen Körperstellen auf, vorzugsweise am untern Rande der Leibessegmente. In einzelnen Fällen verbreiten sich dieselben über die gesammte Oberfläche, welche eine chagrinartige (*Euchaeta*), oder hechelförmige (*Thalestris*) Beschaffenheit erhalten kann. Auch regelmässige Sculpturen können an der Haut auftreten, ähnlich der Felderung und Täfelungen am Daphnidenpanzer (*Leuckartia*). Der Panzer einiger *Peltidien* zerfällt in mehrere Lagen, in eine stark chitinsirte untere Schicht, welche die Grundlage des Skelettes bildet und sich an einzelnen Stellen zu Streifen, Platten oder Rahmen verdickt und in einen obern blässern Cuticularsaum, welcher an den Seitenrändern der Segmente die grösste Breite und Entwicklung erreicht.

Gewöhnlich erscheint die Chitinhaut hell und durchsichtig mit einem gelblichen mehr oder minder intensiven Glanze. Durch Aufnahme diffuser Pigmente kann indess der Panzer eine braunrothe, braune, blaue, violette Färbung annehmen und selbst undurchsichtig werden (*Thalestris*), andererseits durch Aufnahme organischer Verbindungen ein mehr oder minder incrustirtes Gefüge erhalten (*Peltidien*). Auch die Matrix der Cuticula nimmt Pigmente auf, welche sich als verzweigte violette, rothe oder braune Flecken in symmetrischer Vertheilung über den Körper verbreiten (*Temora*, *Ichthyophorba* etc.) Bei den *Saphirinenmännchen* endlich erzeugt die untere feinkörnige Hautlage bald ein prachtvolles Farbenspiel bald einen intensiven Metallschimmer, doch sind die grossen polygonalen Platten dieser feinkörnigen Unterlage unmöglich als Zellen (Gegenbauer) in Anspruch zu nehmen, da sie einmal die Zellen der Matrix circa um das 6—10 fache des Durchmessers übertreffen und andererseits ganz regelmässig der Kerne entbehren. Diese feinkörnige Substanz wird von einer Unzahl zarter Stäbchen durchbrochen, welche in schräger Richtung von den Rückenplatten nach den Bauchplatten verlaufen und wohl vorzugsweise das Phänomen des Farbenspieles erzeugen.

## 6. Darmcanal und Drüsen.

Der Nahrungscanal beginnt mit der Mundöffnung unterhalb einer mehr oder minder gewölbten Platte, der Oberlippe, welche aus einem helmförmigen Wulste der Larve hervorgegangen ist. Oft besitzt diese Oberlippe an dem vordern Rande eine reiche Bezaehlung (*Cyclops*), in andern Fällen auf der obern Fläche einen Schopf von Haaren und Fasern (*Calaniden*) oder sie trägt zwei tasterähnliche, befiederte Seitenlappen (*Dias*). Zu der Oberlippe kommt bei vielen *Calaniden* noch eine Unterlippe, eine kahnförmige bald mit zwei Seitenlappen versehene (*Calanella*), bald in der Medianlinie tief getheilte (*Euchaeta*) Platte. Der aus Oberlippe und Unterlippe gebildete Mundaufsatz erinnert in einzelnen Fällen, z. B. *Pleuromma* an den Blütenkelch der Labiaten, nur hat man sich den langgestreckten Schlund hinwegzudenken, da die Mundöffnung unmittelbar im Grunde der helmförmigen Oberlippe liegt. Zu der letztern führen gewöhnlich zwei Reihen zahnförmiger Cuticularfortsätze, die über die Basis der Labialflügel ausgebreitet sind. In dem zwischen Ober- und Unterlippe eingeschlossenen Raume bewegen sich die Kautheile der Mandibeln, so dass wir in diesen Fällen von einer Art Schnabelbildung reden können, welche zu dem Saugschnabel der Siphonostomen mit stiletförmiger Mandibularbewaffung eine Zwischenform darstellt. Die Kautheile der Maxillen scheinen sich nicht in den Raum des Mundaufsatzes hinein zu erstrecken, wie wir denn auch bei den Siphonostomen dieses Gliedmassenpaar in der Regel ausserhalb des Schnabels als einen tasterartigen Anhang antreffen. Die Mundöffnung führt in den vordern Abschnitt des Darmcanales, in den engen Oesophagus, welcher durch Muskeln an die Oberlippe befestigt, zwischen den Schlundcomissuren des Nervensystems tritt und quer aufsteigend unter einem starken Winkel in den mittleren Darmabschnitt, den Magen, mündet. Dieser erstreckt sich durch die Länge des Kopfbruststückes meist als ein weiter Schlauch, dessen oberes Ende durch Muskelfasern und Bindegewebsstränge an die Rückenwand des Panzers befestigt wird. Entweder erscheint die vordere Partie des Magens einfach abgerundet (*Cyclops*, *Harpactiden*, *Corycaeus*, *Dias*) oder in einen bald kürzern (*Ichthyophorba*, *Calanus*) bald längeren Zipfel bis in die Antennengegend verlängert (*Cetochilus*, *Euchaeta*, *Hemicalanus*). Bei *Tisbe*, *Pleuromma* bildet dieselbe einen flaschenförmigen Anhang, bei *Temora* treten zu dem kurzen ausgebuchteten Blindsack noch zwei seitliche gekrümmte Hörnchen hinzu, bei *Calanella* endlich stülpt sich jedes Hörnchen wiederum in zwei bis drei Nebensäcke aus. Sehr mannichfaltig gestaltet sich der Magenanhang, dessen Bedeutung in der Vergrößerung der verdauenden Fläche besteht, bei den *Saphirinenarten*, bei denen er

bald ganz verkümmert, bald als zweizipfliger Seitenschlauch mit oder ohne unpaaren Blindsack zu Entwicklung kommt.

Auch die Form des Magens wechselt in den Arten dieser Gattung beträchtlich, indem wir bald eine enge, kaum von dem Enddarm verschiedene Magenröhre, bald einen weiten, einen guten Theil der Leibeshöhle erfüllenden Sack antreffen. Bei einer breiten *Saphirinenart* stülpt sich der weite Magensack sogar in vier Paare mehrfach getheilte Blindschläuche aus, zu denen noch ein unpaarer Anhang hinzukommt. In allen diesen Fällen wird der Magen durch zahlreiche Muskelbündel an den Panzer befestigt. Bei *Copilia* dehnt sich der einfache kuglige Magensack, der nach allen Richtungen durch lange Muskelfasern in seiner Lage erhalten wird, kaum bis zur Mitte des zweiten Thoracalsegmentes aus, bei *Pachysoma* endlich nimmt er fast den ganzen Leibesraum des Kopfbruststückes ein und liegt fast unmittelbar dem Panzer an. Ueberall aber finden wir die Wandungen des Magens äusserst kontraktile und in peristaltischen Bewegungen begriffen, das grosszellige Epithel theils mit fettig glänzenden Kugeln und verschieden gefärbten Oeltropfen, theils namentlich im untern Theile des Magens mit kleinern scharf conturirten Concrementen erfüllt. Letztere treten häufig in den Enddarm über und sind wahrscheinlich ähnlich den Concrementen im Darm der *Cyclopslarven* Ausscheidungsstoffe des Körpers dem Harn vergleichbar. Es würden also die Harnzellen nicht von besondern Anhangsdrüsen umschlossen, sondern unmittelbar an der Wandung des Darmcanales gebildet. Der untere Darmabschnitt, der Enddarm, dient wohl ausschliesslich zur Ansammlung und Ausführung der Kothballen. Derselbe erstreckt sich durch die ganze Länge des Abdomens und mündet durch zahlreiche Quermuskeln an den Panzer befestigt auf der Rückenfläche des letzten Leibesringes in einem besondern Ausschnitte nach aussen.

Wie die Daphnien, so besitzen auch die Copepoden eine Art Fettkörper in einem mit Fettkügelchen und Oeltropfen durchsetzten Netze anastomosirender Zellen und Fasern. In manchen Fällen können die Fettkugeln zu einer bedeutenden Grösse anschwellen (*Calanella*) ja selbst zu einem strangförmigen, chordaähnlichen Körper unter dem Darne sich verlängern (*Calanus*), fast stets aber halten sie eine constante Lage ein und kehren in den einzelnen Individuen derselben Art an denselben Körperstellen natürlich unter Modificationen der Grösse und Form wieder. Endlich treten die Fettkugeln vollständig zurück, so dass die zarten anastomosirenden Fasern und Netze vorzugsweise die Bedeutung von Bindegewebe zu besitzen scheinen. Als Drüsen treffen wir wie bei den Daphniden 1) eine Drüse in der Oberlippe bei den *Corycaeciden*, 2) eine Schalendrüse

in der Kiefergegend bei den Süßwassercopopoden an. Die erstere, welche vielleicht als Speicheldrüse zu deuten ist, umlagert bei *Copilia* als mehrfach gelappter mit Kernen durchsetzter Körper den obern Eingang des Oesophagus unmittelbar vor dem Gehirne, bei den *Corycaeus*arten dagegen scheint dieselbe in eine Anzahl grosser granulirter Kugeln aufgelöst zu sein, die selbstständig vielleicht einzelnen Zellen gleichwerthig ihre kurzen Ausführungszüge haben. Die Schalendrüsen kenne ich nur von *Cyclops* und *Cyclopsine*, habe dieselbe aber nicht nur im ausgebildeten Geschlechtsthiere, sondern auch in den jungen Larven beobachtet, wo dieselbe jederseits als ein blasser in einfacher Schleife ausgebreiteter Canal an der Basis des zweiten Extremitätenpaares beginnt und bis weit in den Körper herab verläuft. Durch diese Lage wird die Analogie der Drüse mit den gewundenen Drüsen in der Basis der zweiten Antennen, wie wir sie bei den Malacostraken kennen, sehr wahrscheinlich.

### 7. Respiration und Kreislauf.

Das Blut stellt eine helle, ziemlich farblose Flüssigkeit dar, in welcher Blutkörperchen und Zellen fehlen. In vielen Fällen wird dieselbe durch regelmässige Schwingungen des Darmcanales in Bewegung erhalten (*Cyclopiden*, *Harpactiden*). Bei den *Pontelliden* und *Calaniden* aber findet sich auf der Rückenseite ein kurzes sackförmiges Herz, welches in regelmässigen Pulsationen die Circulation der Blutflüssigkeit unterhält. Die Lage des Herzens ist im Allgemeinen durch das erste und zweite Thoracalsegment bezeichnet und bietet nur geringe Modificationen. Gewöhnlich fällt die obere kleinere Hälfte in das erste, die untere grössere in das zweite Thoracalsegment (*Cyclopsine*, *Euchaeta*, *Calanus*, *Cetochilus*), seltener rückt es fast vollständig in das letzte Segment herab. Auch die Form des Herzens ist ziemlich constant und lässt sich als die eines kurzen birnförmigen Sackes mit nach oben gerichteter Spitze bezeichnen. Zarte Fasernetze und Bindegewebsstränge, welche von der Oberfläche des Herzens nach dem Panzer, dem Darne und nach der nahe gelegenen Keimdrüse laufen, sichern die unveränderte Lage des Herzens gegenüber dem Einflusse der energischen Pulsationen.

Ich unterscheide an diesem muskulösen, mit einer serösen Umkleidung versehenen Sacke 4 Spaltöffnungen, zwei seitliche und zwei mediane, eine vordere und hintere. Die erstern haben sicherlich die Bedeutung venöser Ostien, ebenso wahrscheinlich der hintere tief in die Medianlinie eintretende Schlitz; die vordere Oeffnung dagegen lässt das während der Diastole zugeströmte Blut nach dem Kopfe, dem Gehirne und den Augen ausfliessen, was nicht nur aus der Analogie mit der Cir-



culationsrichtung der Daphnien, Phyllopoden und Malakostraken, sondern auch aus dem Auftreten einer vordern Aorta folgt. In den einfachsten Fällen scheint die vordere Blutbahn allerdings nur durch den Verlauf der Bindegewebszüge bezeichnet zu sein, in der Regel schliesst sich aber an die vordere Oeffnung eine kurze und weite Arterie an, deren zarte Wandungen im mittlern Kopfabschnitt oberhalb der Keimdrüsen hinter dem Darne auseinander weicht und eine trichterförmig erweiterte Oeffnung bildet. Bei *Calanella* erlangt die Aorta eine weit höhere Ausbildung und erstreckt sich als ein enges mit Kernen durchsetztes Gefäss unmittelbar unter dem Rücken fast durch die ganze Länge des Kopfbruststückes. Dieselbe spaltet sich oberhalb der mehrfach gelappten Leberschläuche in zwei seitliche Arterien, welche im sanften Bogen nach vorn verlaufen und sich erst in der Augengegend verlieren. Wir haben somit für die Organe des Kreislaufes verschiedene Stufen der Ausbildung, deren höchste eine unverkennbare Annäherung an das freilich complicirter gestaltete Gefässsystem der Malacostrakenlarven zeigt. Besondere Organe der Respiration fehlen, die gesammte Körperfläche scheint den endosmotischen Austausch zu vermitteln.

### 8. Geschlechtsorgane und Begattung.

Der weibliche Geschlechtsapparat besteht aus einer unpaaren Keimdrüse, aus paarigen Eiergängen, Kittdrüse und Samenbehälter. Die unpaare Keimdrüse ist ein birnförmiger Körper, häufig mit zwei kurzen seitlichen Anhängen an der nach unten gerichteten Spitze (*Euchaeta*). Dieselbe liegt ganz constant durch Bindegewebsstränge befestigt oberhalb des Herzens im ersten Thoracalsegment und ragt mit ihrer breiten Basis ziemlich weit in den untern Kopftheil empor. In einzelnen Fällen gewinnt sie allerdings eine grössere Ausdehnung und verlängert sich mehr oder minder weit in die unteren Thoracalsegmente hinein, bei *Dias* und *Cetochilus* bis in die Mitte des dritten, bei *Leuckartia* sogar bis in das letzte Thoracalsegment. Ihr Inhalt besteht aus grösseren und kleineren mit Keimbläschen versehenen Eikugeln, deren Protoplasmaschichten nach dem untern Ende zu continuirlich an Umfang abnehmen. In dem Endzipfel und seinen beiden Ausläufern liegen die Keimbläschen dicht aneinander, und ich will nicht mit Bestimmtheit entscheiden, ob schon Protoplasmasäume aus der spärlichen Zwischenmasse um die Keimbläschen gesondert sind oder nicht. An der breiten im Kopfe liegenden Basis, in welcher die membranlosen Eier an Masse des hellen zähflüssigen Dotters und an Grösse der Keimbläschen am weitesten vorgeschritten sind, beginnen die beiden seitlichen Eiergänge, welche in symmetrischer Vertheilung unter

Abgabe vorderer und seitlicher Ausläufer mehr oder minder verästelt nach der Basis des Abdomens verlaufen. Histologisch besteht ihre Wandung aus einer zarten mit Kernen durchsetzten Membran, an der sich Bindegewebsfasern und Stränge zur Befestigung anheften. Natürlich wechselt die Form dieser geschlängelten Seitenbehälter des Ovariums, in denen die Eier auswachsen und die spezifische Beschaffenheit und Färbung des Dotters nebst einer Dottermembran erhalten, in den einzelnen Arten ausserordentlich. Bei vielen *Calaniden* z. B. *Cyclopsine*, *Temora*, *Euchaeta*, bleiben sie sehr einfach und senden höchstens einen obern und vordern Ausläufer ab; bei *Leuckartia* beschreiben sie ohne Verzweigungen zu bilden eine doppelt S förmige Krümmung durch die Seitentheile des gesammten Kopfbruststückes, bei *Cetochilus* setzt sich der unter der Rückenfläche des Kopfes gelegene Abschnitt durch einen queren eingeschnürten Verbindungstheil in den untern der Bauchfläche näher gerückten Abschnitt fort. Bei einigen *Harpactiden* (*Canthocamptus*) treten die Seitenbehälter des Ovariums der Medianlinie genähert bis in die letzten Segmente des Hinterleibes. Bei *Cyclops* bilden sie jederseits mindestens zwei Längsstämme, von denen sich der äussere in drei, vier und mehr seitlichen Biegungen herab windet. Noch zahlreichere und selbstständigere Ramifikationen treten endlich an dem Ovarium von *Saphirina* auf, durch welches wir an die verästelten Eierstöcke der Schmarotzerkrebse (*Chondracanthus*) erinnert werden. Bei *Copilia* liegen die grossen ramificirten Ovarialschläuche den Wandungen des sackförmigen Magens unmittelbar auf. Die Ausmündungen der Ovarien, zu denen die beiden Seitenstämme führen, die Geschlechtsöffnungen, liegen stets am ersten Abdominalsegment oder wenn das erste mit dem zweiten Abdominalsegment vereinigt ist, an diesem gemeinsamen Abschnitte, bald an den Seiten (*Cyclopiden*, *Saphirina*) oder selbst auf der Rückenfläche (*Corycaeus*), bald in der Mittellinie der Bauchfläche in einem medianen durch Chitinvorsprünge begrenzten und geschützten Raume (*Calaniden*, *Harpactiden*). Im erstern Falle werden die aus den Geschlechtsöffnungen austretenden Eier in zwei seitlichen Eiersäckchen, im letztern meist in einem einfachen, unpaaren, selten in zwei zusammenstossenden Eiersäckchen auf der Bauchfläche getragen. Mit den Ausführungsgängen der Ovarien, wie wir die untere Partie der mit Eiern gefüllten Seitenstämme vor der Geschlechtsmündung nennen können, stehen constant Nebenanhänge in Verbindung, welche theils als *Kittdrüsen* ein Sekret zur Bildung der Eiersackhülle absondern, theils als *Samenbehälter* die aus den Spermatophoren ausgetriebene Samenmasse aufnehmen. Bei *Cyclops* ist die Kittdrüse unpaar und sendet von ihrer obern breiten Basis aus 2 seitliche Gänge nach den Geschlechtsöffnungen, die Samenkör-

per treten in ihren Innenraum durch einen kurzen und engen Kanal, an dessen Mündung zwei Spermatophoren befestigt werden. Aehnlich gestaltet sich dieser Apparat bei den *Harpacticiden*. Auch hier (*Canthocamptus*) wird die Spermatophore allerdings in einfacher Zahl an eine mediane Oeffnung des ersten Bauchabschnittes angeklebt, durch welche das Sperma in den Samenbehälter eintritt, dessen obere Partie zu zwei grossen seitlichen Anschwellungen erweitert ist und die Kittdrüse darstellt. Bei *Pleuromma* treffen wir in dem vordern Abdominalsegment einen geräumigen medianen Behälter, der zuweilen vollständig mit Spermatozoen erfüllt ist. Derselbe scheint durch eine grosse mediane Oeffnung seinen Sameninhalt aufzunehmen, welche mit einem dunkeln mehr oder minder prominirenden Pfropf nach Einfuhr der Samenmasse verklebt wird. Möglich, dass die ganze Spermatophore in die Kapsel eingebracht wird, welche sich am oberen Theile in einen langen Canal nach der linken, selten nach der rechten Geschlechtsöffnung verlängert. Sehr eigenthümlich verhält sich der Samenbehälter von *Heterochaeta*, indem er als eine geräumige Kapsel mit zwei seitlichen Verlängerungen von einer grossen schildförmigen Platte bedeckt wird, unter welcher auch die beiden Geschlechtsöffnungen liegen. Bei *Calanus* sind es 2 kurze birnförmige Säcke, welche in die Seitentheile des Segmentes rücken und neben jeder Geschlechtsöffnung ihre äussere Mündung haben. Ebenso treffen wir bei *Calanella* und *Hemicalanus* zwei seitliche Schläuche neben den Geschlechtsmündungen, in denen wir sowohl die Behälter zur Aufnahme der Spermata als die Drüsen zur Sekretion der Eiersäcke erkennen. Diese Drüsen sind auch bei den *Corycaiden* (*Corycaeus*, *Antaria*) paarig, sie münden aber auf der Rückenfläche, auf der auch die zwei Spermatophoren befestigt werden.

Der Geschlechtsapparat der Männchen, welche sich von den Weibchen äusserlich durch eine Umbildung der vordern Antennen und der fünften Fusspaare, ferner durch eine abweichende Form des zweiten Antennenpaares, der obern und untern Maxillarfüsse und der Abdomens unterscheiden können, zerfällt in drei analoge Abschnitte, *Keimdrüse*, *Samenleiter* und *Spermatophorensack*, in deren Gestaltung aber eine noch grössere Mannichfaltigkeit als in den weiblichen Geschlechtsorganen uns entgegentritt. Wie die weibliche Ovarialdrüse, so liegt der birnförmige Hoden oberhalb des Herzens über dem Magen, vorzugsweise im ersten Thoracalsegment und im untern Kopfabschnitt. Bei *Euchaeta*, *Undina*, *Cetochilus* etc., wo die weibliche Keimdrüse an der Spitze in zwei runde Zipfel sich fortsetzt, hat auch der Hoden dieselbe Gestalt und besteht seinem Inhalt nach aus dicht aneinander gedrängten zellartigen Kugeln, den Samenzellen. Während in der Form und Lage des birnförmigen Hodens alle Formen so ziemlich

übereinstimmen — nur bei den *Corycaeiden* spaltet sich derselbe in zwei umfangreiche Seitenstücke, die durch einen untern unpaaren Zipfel verbunden sind — zeigt die Bildung und der Verlauf der Samenleiter bedeutendere Abweichungen. Bei den *Cyclopiden*, den *Corycaeiden*, den meisten *Peltidien* und wenigen *Harpactiden* schliessen sich paarige, seitlich symmetrische Ausführungsgänge an die breite Basis des Hodens an. Bei den *Corycaeiden* verlaufen sie rechts und links vom Darm am Rücken mit wenig hervortretenden Biegungen ziemlich geradgestreckt bis zum ersten Abdominalsegment, wo sie jederseits zu einem gestreckten Spermatophorenbehälter, dem Endtheil des Samenleiters, anschwellen. Bei *Cyclops* bilden sie zwischen den Segmenten grössere Seitenbiegungen und verbinden sich mit zwei Drüsenschläuchen, welche paarig unterhalb des Hodens bis zum Ende des dritten Thoracalsegmentes am Rücken herablaufen. Einen unpaaren Samenleiter besitzen die *Pontelliden*, *Calaniden* und fast alle *Harpactiden*.

Am einfachsten gestaltet sich der Samenleiter bei *Hemicalanus*, wo derselbe nur in der rechten Hälfte des Leibes zur Entwicklung kommt und von dem ebenfalls nach rechts gerückten, in der Region der Maxillarfüsse gelegenen Hoden aus fast in gerader Richtung herab zum Abdomen verläuft. Bei *Calanella* liegt der breite, fast viereckige Hoden in der Gegend des Herzens im ersten und zweiten Thoracalsegment, der ebenfalls in der linken Seite zur Ausbildung gelangte Samenleiter beschreibt anfangs eine S förmige Krümmung und dann nur noch im dritten Thoracalsegment eine kreisförmige Biegung, um sich von da in den langgestreckten Spermatophorenbehälter fortzusetzen und an der linken Seite des ersten Abdominalsegmentes auszumünden. Bei *Pleuromma* gelangt der Hoden und Samenleiter zu einer bedeutendern Streckung; ersterer dehnt sich vom obern Ende des Herzens bis in die mittlere Kopfgegend aus und gibt ebenfalls ein linksseitiges, aber der Medianlinie genähertes *vas deferens* ab, welches schwächlig beginnt, allmählig stärker anschwillt und nach mehrfachen Schlingelungen in den beiden ersten Thoracalringen eine grosse Schlinge bildet, um in einen sehr weiten und langen Spermatophorensack überzugehen, welcher sich durch die ganze Länge der freien Brustringe ausdehnt. Noch umfangreicher gestaltet sich der Spermatophorenbehälter bei *Euchaeta*, wo er bis zu der Region der Kieferfüsse reicht. Nicht minder complicirt als bei *Pleuromma* erscheinen die Wandungen des langen linksseitigen Samenleiters von *Undina* und *Cyclopsine*, dessen Wandungen im letztern Falle nach *Leydig* gelappte drüsige Anhänge besitzen sollen. Von ausserordentlicher Länge ist das rechtsseitige *vas deferens* bei *Canthocamptus staphylinus*, welches im ersten Thoracalsegmente

beginnt und über die Medianlinie hinaus nach links gedrängt bis zum Ende des dritten Abdominalringes verläuft, dann umbiegt, sich rechtsseitig bis in die vordere Kopfpattie erstreckt und von hier aus nach unten zur Geschlechtsöffnung verläuft. Die Länge dieses Canales macht es möglich, dass drei lange säbelförmige Spermatophoren in verschiedenen Stadien der Entwicklung begriffen hintereinander liegen; die letzte erfüllt das Lumen der bis zum Ende des dritten Abdominalringes ausgestreckten Spermatophorentasche. Ueberall zeigt die Wandung des Samenleiters, namentlich in den mittlern und untern Theilen eine drüsige Beschaffenheit und liefert Sekrete, welche zur Bildung der Wandungen und des Austreibestoffes der Spermatophoren verwendet werden. Die Geschlechtsöffnungen, mögen sie paarig oder unpaar sein, eine seitliche oder ventrale Lage haben, gehören stets dem ersten Abdominalsegmente an und werden häufig von klappenähnlichen Fortsätzen der Chitinhaut (*Corycaeus*, *Cyclops* etc.), die selbst mit Borsten und Dornen bewaffnet sein können, überdeckt. Die Samenkörper, welche aus granulirten Körpern, wahrscheinlich den Kernen der Samenzellen oder deren Derivaten hervorgehen, stellen im ausgebildeten Zustande elliptische hellglänzende Körper dar (*Calaniden*), oder sind kleinere spindelförmige, von einem hellen Saum begrenzte Gebilde (*Cyclops*). Die Begattung durch die mannichfaltigsten Formen männlicher Fang- und Geiforgane unterstützt, bleibt stets eine äussere Vereinigung beider Geschlechter, welche die Befestigung der austretenden Spermatophoren an dem weiblichen Körper möglich macht. Die mechanische Einrichtung der Spermatophoren ersetzt bei der Nothwendigkeit einer inneren Befruchtung den Mangel äusserer Copulationsorgane. Die Art und Weise wie sich die Männchen an den Weibchen während dieses Geschäftes festhalten, ist äusserst verschieden und steht im Zusammenhange mit der Form der männlichen Fangapparate. Bei den *Cyclopiden* umklammert das Männchen mit seinen Antennen, wie schon *Jurine* in trefflicher Abbildung beschrieb, die hintere Schwimmfüsse des Weibchens von der Bauchfläche aus, die *Harpactiden* ergreifen die Leibesspitze des Abdomens am Rücken, die *Peltidien* (*Zaus*) haken sich mit ihren Antennenspitzen zwischen die Seitenstücke des vordern Körperabschnittes und des zweiten Leibessegmentes ein, in ähnlicher Weise umfassen die Männchen der *Corycaeciden* (*Corycaeus*, *Antaria*) die Rückenfläche des Weibchens aber tiefer an der Basis des Abdomens. Unter den *Calaniden* scheinen höchst verschiedene Lagen des männlichen und weiblichen Körpers während der Begattung vorzukommen, doch kann ich leider über diese nicht mehr berichten, als was *Jurine* über die Begattung von *Cyclopsine* beobachtete. Ob die Spermatophoren nur während der Begattung durch den Reiz des weiblichen Thieres aus der Geschlechts-

öffnung austreten, kann ich nicht mit Bestimmtheit entscheiden, doch traf ich häufig vereinzelte *Euchaeten*männchen mit einer Spermatophore zwischen den Endhaken des letzten Fusses an.

## 9. Entwicklung.

Ueber die Bildung des Embryos im Eie habe ich nur an den Cyclopiden des süßen Wassers eine vollständigere Reihe von Beobachtungen machen können, da mir die Eier mariner Formen nur in den ersten Stadien der Furchung zu Gesichte kamen. Von diesen letztern will ich nur erwähnen, dass sie häufig äusserst durchsichtig (z. B. *Oithona*) oder auch durch blaue Oelkugeln (?) blau gefärbt erscheinen (*Saphirina*). Für die Cyclopiden aber halte ich an meiner früheren Beobachtung fest, dass die Embryonen noch totaler Dotterfurchung ohne vorausgehenden Primitivstreifen in ihrer ganzen Gestalt angelegt werden. Diese Form der Entwicklung, welche auch für die Pentastomiden gilt (*Leuckart*), steht vielleicht mit der Kürze des aus den Eihüllen schlüpfenden Larvenleibes im Zusammenhang, dessen Längsachse den Durchmesser des Eies nur wenig übertrifft. Dieselbe beweist aber, dass wir auf ein Schema der Entwicklungsart zur Charakterisirung eines Typus nicht zu allzugrossen und absoluten Werth zu legen haben.

Alle mir bekannten Larven besitzen in der ersten Zeit nach dem Ausschlüpfen 3 Gliedmassenpaare, die vordern mit einer einfachen, die zwei nachfolgenden mit zweifachen Gliederreihen oder Aesten, deren Typus vollständig mit den Gliedmassen der Cirripedenlarven übereinstimmt. Dieselben entsprechen den beiden Antennenpaaren und dem Mandibulartastern; die jüngsten Larven bestehen also morphologisch aus den drei vordern Segmenten des Kopfes, von denen auch schon die medianen Organe als Auge, Oberlippe und Mund die bleibende Stellung einnehmen. Die hintere meist kurze und gliedmassenlose Leibespartie bildet den untern Abschluss des kugligen oder ovalen zuweilen auch (*Calanella*, *Setella*) langgestreckten Larvenkörpers, aus welcher durch speciellere Differenzirungen alle übrigen Theile, Kopf, Brust und Abdominalsegmente hervowachsen, in ihr liegt der sackförmige Magen, ebenso der kurze kuglige Enddarm, welcher an dem analen Pole zwischen zwei Borsten, den Anlagen der mittleren Furcalborsten, ausmündet. Die hellen Schalendrüsen, welche am mittlern Gliedmassenpaare beginnen und sich in einfacher Schleife ausbreiten, habe ich für die Cyclopiden und Cyclopsinlarven schon oben bewährt. Die vordern Gliedmassen sind dreigliedrig, selten 2 gliedrig, die mittlern tragen meist einen Kieferhaken an der Basis und zeigen schon mehr oder minder

deutlich den Typus der hintern Antennen. Ihr Nebenast ist langgestreckt, oft viergliedrig oder auch aus einer grössern Zahl von Gliedern zusammengesetzt.

Von ähnlicher doch mehr gedrungener Form mit kurzem 4gliedrigen Nebenast erscheint das dritte Gliedmassenpaar, der spätere Mandibularpalpus, welcher in diesem Stadium noch des basalen Kieferfortsatzes entbehrt und ausschliesslich zur Lokomotion dient. Die Körperform der ausschlüpfenden Larven wechselt nach den einzelnen Arten und Gattungen ausserordentlich, ebenso der speciellere Bau der Gliedmassen, wie ich schon früher für die einheimischen Süsswassercopepoden nachgewiesen habe. Weit mannichfaltiger aber variiren die marinen Larven, von denen viele den Larven von *Cyclopsine* ähnlich sehen. Eine lang gestreckte Form mit sehr langen vordern Ruderantennen besitzen die Larven von *Calanella*; andere erinnern durch ihren flachen Körperbau, durch ihre gerade Stirn und die Form des Rückenschildes an Cirripeden, denen sie auch durch den vielgliedrigen Nebenast des mittleren Ruderfusses, sowie durch den Querhaken tragenden Schwanzstachel näher stehen.

Die Veränderungen, welche die ersten Larvenstadien mit dem weitem Wachstum erleiden, beruhen auch im wesentlichen auf einer Streckung des Leibes und dem Hervorsprossen neuer Gliedmassen. Das nachfolgende Stadium weist schon ein viertes lappenförmiges Extremitätenpaar, die späteren Maxillen, auf und besitzt eine zugespitzte Verlängerung des Hinterleibes, welche unter einer Art Rückenschild hervorragt und den Enddarm in sich einschliesst. Dieser letztere Abschnitt bildet die erste Anlage der Brust und des Abdomens, die vordere unter dem Rückenschild gelegene Hauptmasse des Larvenleibes dagegen umfasst den Kopf, welchem noch die fünften Gliedmassen, die Maxillarfüsse, fehlen. An den seitlich comprimirtten Larven mancher *Calaniden* tritt die so eben als Rückenschild erwähnte Verdickung des Chitinpanzers ausserordentlich schön auch in ihrer seitlichen Begrenzung hervor, und liegt wie eine gewölbte Platte auf der Rückenfläche des Kopfes, derselben schliesst sich ein mehr oder minder gestreckter oft mit Hakenfortsätzen versehener Hinterleib an, dem Abdomen der Daphniden vergleichbar; denken wir uns an dieser Larve die Seitentheile des Kopfschildes in Duplicaturen verlängert und schalenartig über dem Leib ausgebreitet, ferner den Augentheil beträchtlich entwickelt und die Gliedmassen entsprechend modificirt, so erhalten wir im Wesentlichen die *Daphnidenform*.

In dem durch vier freie Gliedmassen bezeichneten Stadium scheinen die Larven mannichfache Veränderungen zu erleiden und mehrfache Häutungen zu bestehn. Die vordern Antennen verlängern sich, ebenso die Nebenäste der hintern Antennen, an der Basis des Mandibularfusses sprosst der Kätheil hervor, die Kieferextremität wird zweilappig, der hintere Lei-

besabschnitt streckt sich beträchtlich und lässt auf der Bauchfläche unterhalb der Haut die Anlagen zu drei nachfolgenden Gliedmassenpaaren sichtbar werden. Auch Theile des Nervensystems vor allem das birnförmige Gehirn werden in der Seitenlage kenntlich. Nach einer abermaligen Häutung sind die 3 neu angelegten Extremitätenpaare, die spätern Kieferfüsse und 2 vordern Schwimffusspaare zum Durchbruch gekommen, die Larve ist in das letzte Stadium der *Nauplius*form getreten, und besitzt in diesem ausser allen Gliedmassen des Kopfes die der zwei vordern Brustsegmente. Die Leibesform dieser Larven erscheint jetzt gestreckt, nach hinten zugespitzt und trägt besonders bei den *Cyclopiden* und *Harpactiden* den Charakter der frühern Larvenzustände; bei den *Calaniden* dagegen bietet sie schon eine unverkennbare Annäherung zu der Gestalt der Geschlechtsthiere, so dass O. F. Müller die junge *Cyclopsine* dieses Alters als *Cyclops claviger* beschreiben konnte. Die Mundesgliedmassen aber tragen noch durchaus die provisorische Form rudimentärer und in der Entwicklung begriffener Anhänge und weichen bedeutend aber in verschiedenem Grade von den Kiefern und Kieferfüssen späterer Stadien ab. An den *Cyclopiden* treten die Extremitätenstummel, aus denen die Maxillarfüsse hervorgehen, am meisten zurück und entwickeln sich unmittelbar unterhalb der Kieferlappen in Gestalt wenig hervorragender Querleisten, welche in der Medianlinie zusammenstossen und längerer Borsten entbehren. Bei *Cyclopsine* sind dieselben umfangreicher und den 2 nachfolgenden Gliedmassenpaaren ähnlich, bei einzelnen *Calaniden* dagegen ansehnlich verlängert, so dass man in beiden Aesten die spätern Kieferfüsse wieder erkennt. Auch die Stummel der Schwimffüsse bestehen aus einem innern und äussern Lappen, welche am untern Rande Borsten tragen. Das Endglied der vordern Antennen erscheint jetzt vorzugsweise bei den *Calaniden* beträchtlich verlängert, mit zahlreichen Seitenborsten versehen, häufig sogar geringelt; die mit der nächsten Häutung eintretende Gliederzunahme kommt vor allem durch die Theilung des Endabschnittes in selbstständige Ringe zu Stande.

Auf die ältesten Naupliuslarven, an welchen noch die 3 vordern Gliedmassenpaare Ruderfüsse darstellen, folgen nach Abstreifung der Chitinhaut die jüngsten *Cyclops*ähnlichen Jugendzustände, welche nicht nur in der gesammten Form und in der Bildung der Furca, sondern auch in dem Bau der Antennen und Mundtheile den ausgebildeten Thieren gleichen, wenn auch die Glieder- und Segmentzahl eine viel geringere ist. Der hintere unter dem Kopfschilde hervorgewachsene Körperabschnitt besitzt eine deutliche Gliederung und schliesst für den normalen Fall, dass das Segment der ersten Schwimffüsse mit dem Kopfe verbunden bleibt



vier Segmente in sich ein, von denen die vordern schon an der ältesten Naupliusform wenigstens als Querabtheilungen nachweisbar sind. Auf dieser Stufe besteht der Leib aus dem vordern ovalen Kopfbruststück, dem zweiten, dritten, vierten Thoracalsegment und endlich einem langgestreckten Endgliede, welches das letzte Thoracalsegment und das gesammte Abdomen mit der Furca vertritt. Von den Gliedmassen aber finden wir ausser den Antennen und Mundtheilen die beiden ersten Schwimmpaare als zweiästige und eingliedrige Ruderfüsse, aber auch das dritte Fusspaar durch grössere, mit Borsten besetzte Wülste am dritten Leibesringe, das vierte durch kleinere Wülste des vierten Segmentes angelegt. Die vordern Antennen sind in diesem Stadium von sehr verschiedener Länge und Gliederung, bei *Cyclops* kurz und 5 gliedrig, bei den *Calaniden* und *Pontelliden* von einer viel grössern Länge und Gliederzahl, die hintern Antennen haben in der Familie der *Cyclopiden* ihren Nebenast verloren, die Mandibeln sogar den frühern Schwimmpuss vollständig abgeworfen, in den übrigen Familien dagegen persistiren diese Anläge in den mannichfaltigsten Modifikationen mehr oder minder unverändert, am vollständigsten bewahren sich dieselben bei den *Calaniden* und *Pontelliden* die Form und den Bau der Naupliuslarve. Maxillen und Maxillarfüsse besitzen ebenfalls schon die bleibenden Eigenschaften der specifischen Lebensform; ebenso schliesst sich das Auge, der Darmcanal und das Nervensystem dem ausgebildeten Thiere an. Da wo ein Herz die Blutcirculation vermittelt (*Calaniden*, *Pontelliden*), findet sich dieses Organ am Rücken zwischen Kopfbruststück und zweitem Thoracalring. Ueber diese Stufe der freien Entwicklung gelangen viele Formen der parasitischen Copepoden, z. B. *Lernanthropus*, *Chondracanthus* nicht hinaus, indem sie weder die Gliedmassen des dritten und vierten Paares erhalten, noch eine Sonderung des fünften Thoracalsegmentes vom Abdomen zu Stande kommt; andere wie die *Lernaeopoden* sinken sogar (*Aechtheres percarum*) durch den spätern Verlust der beiden Schwimmpaare auf eine tiefere Stufe zurück. Alle freilebenden Copepoden aber und die meisten Schmarötzerkrebse durchlaufen noch eine grössere oder geringere Reihe von Entwicklungsstadien, in welchen in kontinuierlicher Aufeinanderfolge die Gliedmassen eine höhere Gliederung erhalten, die hintern Fusspaare zur Entwicklung kommen, und aus dem gemeinsamen Endabschnitt sich der Reihe nach das letzte Thoracalsegment und die einzelnen Abdominalringe sondern. Gar häufig aber unterbleibt die selbstständige Trennung des letzten Thoracalsegmentes und ebenso die Ausbildung des entsprechenden rudimentären Fusses, nicht minder häufig vereinfacht sich auch die Sonderung der Abdominalringe, so dass die mannichfachen und charakteristischen Abweichungen im Bau des

Hinterleibes in Differenzen der letzten Entwicklungsformen ihre Erklärung finden. Im Allgemeinen wird das zweite Cyclopsstadium durch 6 Leibessegmente bezeichnet, indem auf den vordern Abschnitt des Kopfbruststückes die vier gesonderten hintern Brustringe und ein längerer Abschnitt folgt, welcher das gesammte Abdomen vertritt. Die Gliederzahl der Antennen ist eine grössere als im ersten Cyclopsstadium, auch das 3. Schwimmpfusspaar ragt als ein zweiästiger, aber eingliedriger Ruderfuss frei am dritten Brustringe hervor, während das vierte noch durch einen mächtigen Doppelwulst des entsprechenden Gliedes ersetzt wird. Mit der nächsten Häutung wird der Körper des Thieres 7 gliedrig, indem vom Hinterleibsabschnitt das erste Segment zur Sonderung gelangt, der Leib ist beträchtlich vergrössert, die Gliederzahl der vordern Antennen durch gesetzmässige Differenzirung vermehrt, auch das vierte Schwimmpfusspaar tritt selbstständig hervor, die Aeste der frühern Fusspaare sind zweigliedrig, bald nur die äusseren, bald äussere und innere zugleich, das rudimentäre Füsschen scheint indess noch durch einen mit Borsten besetzten Höcker vertreten, dem häufig ein kleinerer am nächsten Segmente (ersten Abdominalring) die Lage der Geschlechtsöffnungen bezeichnend folgt.

Die älteren Formen vergrössern sich der Reihe nach je um ein Leibessegment und bilden die Gliederung der vordern Antennen und der Ruderfüsse immer vollständiger aus. An dem 8gliedrigen Leibe wird das zweite, an dem 9gliedrigen auch das dritte Abdominalsegment frei, im letzten Stadium endlich, welches der letzten Häutung und der vollständigen und geschlechtlichen Ausbildung vorausgeht, erscheinen nur noch die 2 letzten Abdominalsegmente in dem gemeinsamen Endabschnitt verbunden. In diesem Alter haben sich die Anlagen der Geschlechtsorgane entwickelt, die Keimdrüse tritt deutlich oberhalb des Herzens hervor, es prägen sich die Gegensätze und Eigenthümlichkeiten des männlichen und weiblichen Geschlechtes auch in den äussern Organen, in den vordern Antennen und in dem fünften Fusspaar aus, ebenso bei manchen Gattungen in den hintern Antennen, den vordern und hintern Maxillarfüssen. Nach der Abstreifung der Haut ist die letzte morphologisch abgeschlossene Form des Geschlechtstieres erreicht, in der sich die 2 hintern Abdominalsegmente gesondert, bei den Weibchen aber gar häufig die zwei vordern Ringe des Abdomens wieder vereinigt haben. Als die normale Zahl von Leibesabschnitten wird man bei vollzähliger Leibesgliederung für die Männchen 10, für die Weibchen 9 aufstellen können.

## 10. Lebensweise und Parasiten der Copepoden.

Die Copepoden ernähren sich im Durchschnitt von thierischen Stoffen aber auch von Algen und Diatomaceen, die man gelegentlich in ihrem Darmcanale antrifft. Sehr räuberisch scheinen manche marine Gattungen, z. B. *Calanus*, deren Magen ich öfter von einer grossen Turbellarie erfüllt und aufgetrieben fand. Die Art der Bewegung und der Aufenthalt variiert mannichfach und richtet sich nach der gesammten Körperform und Bildung der Mundtheile. Die langgestreckten schlanken *Calaniden* und *Pontelliden* sind die besten Schwimmer, sie leben mit wenigen Ausnahmen im Meere und erzeugen während der freien Schwimmbewegung durch lebhaftes Schwingen der Maxillen eine Strudelung, die sie vielleicht mit der nöthigen Nahrung versieht. Auch die *Cyclopiden* des süssen Wasser's und des Meeres bewegen sich in raschen und lebhaften Sprüngen, erzeugen aber keine Strudelung und legen sich häufig mit den Borsten der hintern Antennen an Wassergewächse namentlich an die Wurzeln von Wasserlinsen an. Noch mehr scheinen die *Harpactiden* und *Peltiden* auf das Leben an und zwischen Wasserpflanzen, Algen und Tange, angewiesen zu sein, Süsswasserformen dieser Familien trifft man am häufigsten in seichten an Pflanzen reichen Gräben und Pfützen, die Formen des Meeres aber nahe am Ufer zwischen Algen und Tangen oder auch an Brettern und faulendem Holze, ferner zwischen Sertularien und Tubularien. Die *Corycaiden* endlich leben wie die *Calaniden* als treffliche Schwimmer in dem freien Meere, allein die Gedrungenheit und der Bau der Mundwerkzeuge, ferner ihr gelegentlicher Aufenthalt in der Athemhöhle von Salpen macht es sehr wahrscheinlich, dass sie temporäre Parasiten sind. Auch unter den *Calaniden* gibt es Gattungen, wie z. B. *Candace* und *Hemicalanus*, für welche die Form der Mundtheile auf eine ähnliche Lebensweise schliessen lässt. Aus dem Vorkommen an glashellen Seethieren darf man übrigens nicht ohne weiteres auf einen Parasitismus schliessen, denn alle marinen Copepoden, die auf der Höhe des Meeres frei schwimmend in das Netz gehn, trifft man auch in Diphyiden, kleinen Medusen, Salpen etc. etc. massenhaft an, wenn sie mit jenen Geschöpfen einige Zeit im demselben Pokale bleiben. Sie suchen sich dann die innern Räume der glashellen Meeresthiere nicht zur Ernährung, sondern zum Schutze auf, ein jedenfalls mehr zufälliger als normaler Aufenthalt. Jedenfalls aber beweist das Vorkommen der *Sepicola* an den Kiemen der Sepien, dass die *Corycaiden*, was die Form der Mundwerkzeuge schon zu folgern berechtigt, zum Parasitismus überführen.

In der That wird es durch die Familie der *Corycaiden* unmöglich, eine Grenze zwischen freilebenden Copepoden und Schmarotzerkrebsen

zuziehen. Unrichtig war es, wenn ich früher aus der Schwierigkeit, *Cyclops* und *Ergasilus* von einander generisch abzugrenzen, den Uebergang beider Formenreihen ableitete, denn diese beruhte nur auf der Unkenntnis der Mundtheile von *Ergasilus*. Nachdem ich mit denselben bekannt geworden bin, fällt diese Schwierigkeit vollständig hinweg. *Ergasilus* hat bei einer übereinstimmenden Leibesgliederung mit *Cyclops* einen ganz andern Bau der Mundtheile indem nur 2 Paare stechender Haken die Mundöffnung umgeben. Auch sind die hintern Klammerantennen und die aufgetriebene angeschwollene Leibesform im Gegensatz zu *Cyclops* Grund genug für die Aufnahme in der parasitischen Formenreihe. Aber auch die *Corycaeciden* besitzen Klammerantennen und stechende Mundtheile, deren Zahl selbst auf 1 Paar reducirt sein kann (*Saphirinella*), sie sind daneben freie vortreffliche Schwimmer und zeichnen sich durch eine sehr regelmässige Körperform aus freilich oft bei reducirtem und verkürztem Abdomen. Als Parasiten leben an der äussern Oberfläche von Copepoden zahlreiche einzellige Aigen und Vorticellinen. Von innern Parasiten kenne ich: 1) Pilzsporen in Süswassercyclopiden, 2) Gregarinen im Darne von *Saphirina*, 3) junge Filarien aus der Leibeshöhle von *Cyclops*, 4) ein *Monostomum* aus der Leibeshöhle von *Calanus*.

#### 14. Familien und Gattungen in systematischer Uebersicht.

L. *Cyclopidae*: Körpergliederung vollzählig. Die vordern Antennen von mittlerer Länge, im männlichen Geschlechte jederseits zu Fangorganen umgebildet. Die hintern Antennen 4gliedrig ohne Nebenast. Die Taster der Mandibeln und Maxillen sind sehr verkümmert, erstere häufig durch 2 lange Borsten vertreten. Fünftes Fusspaar cylindrisch, rudimentär und in beiden Geschlechtern gleich. Herz 1 fehlt. Auge einfach, in der Mittellinie verschmolzen, mit 2 seitlichen lichtbrechenden Körpern. Männlicher und weiblicher Geschlechtsapparat paarig. 2 Eiersäckchen.

Der Mandibulärpalpus rudimentär, durch 2 lange Borsten ersetzt. *Cyclops*.

Der Nebenast einfach. Innerer (unterer) Maxillarfuss 6gliedrig am fünften Thoracalsegment ein Paar rudimentärer Füsschen. *Cyclopina*.

Der Nebenast mehrgliedrig. Innerer (unterer) Maxillarfuss 4gliedrig, sehr lang gestreckt; dem von *Cyclops* ähnlich. Am fünften Thoracalsegment 2 Paare kleiner rudimentärer Anhänge von denen jeder eine sehr lange Borste trägt. *Oithona*.

**Gattungen:** 1. *Cyclops*. Kopfbruststück vom verschmälerten Abdomen scharf abgesetzt. Die Mandibulartaster sind durch 2 lange Borsten vertreten. Die Taster der Maxillen stummelförmig, in 2 Aeste gesondert. Der innere Kieferfuss schmal und kürzer als der äussere umfangreichere.

2. *Cyclopinia*, n. g. Körperform cyclopsähnlich. Die Mandibeln mit zweiästigem Palpus, die Maxillen mit zweigliedrigem Taster. Der innere Maxillarfuss 6gliedrig, nähert sich der entsprechenden Gliedmasse mancher Calaniden.

3. *Oithona* Baird. Körperform cyclopsähnlich, jedoch mit sehr langgestrecktem dünnen Abdomen. Beide Antennenpaare schwächig, tragen sehr lange Borsten. Der Mandibularpalpus läuft in zwei zugespitzte Anhänge aus, von denen der eine wie ein Greiffuss mit befiederten Haken endet. Der Taster der Maxillen schwächiger, ebenfalls mit hakenförmig gekrümmten Borsten versehen. Die Kieferfüsse sehr lang und gestreckt, der äussere nicht breiter als der innere, letzterer 4gliedrig dem von Cyclops ähnlich. Das fünfte Thoracalsegment trägt 2 Paar stummelförmige Anhänge.

II. *Harpacticidae*. Körperform linear, cylindrisch, wenig comprimirt. Körpergliederung vollzählig. Kopf und Thorax verschmolzen. Im weiblichen Geschlechte sind die beiden vordern Abdominalsegmente meist vereint. Die vordern männlichen Antennen beide zu Fangorganen umgebildet. Die hintern Antennen tragen einen Nebenast und sind mit knieförmig gekrümmten Borsten bewaffnet. Die Mandibeln und Maxillen mit kurzen, aber meist 2ästigen Tastern. Der innere Kieferfuss rückt nach unten herab und trägt einen Greifhaken an der Spitze. Das erste Fusspaar mehr oder minder modificirt, den Kieferfüssen ähnlich. Das fünfte Fusspaar meist blattförmig und in beiden Geschlechtern nur wenig verschieden. Herz fehlt. Das Auge einfach, in der Mittellinie verschmolzen mit zwei, drei oder zahlreichen lichtbrechenden Körpern. Der männliche Geschlechtsapparat unpaar. Die beiden weiblichen Geschlechtsöffnungen der Mittellinie genähert. In der Regel 1 Eiersäckchen.

8 Harpacticidae  
 12 Tische  
 9 W. K. Woodw.

- Die hintern Antennen ohne Nebenast, Körperform sehr dünn und langgestreckt, fast borstenförmig
- Beide Aeste 1gliedrig (Körper sehr verkürzt und gedrunge)n
- Beide Aeste 2gliederig
- Nebenast der hintern Antenne sehr schwächlich, die 3 hintern Paare der Schwimmfüsse gleichartig
- Beide Aeste 3gliederig
- Nebenast der hintern Antenne sehr umfangreich, 6gliedrig. Der innere Ast des zweiten Fusspaares springstangenförmig verlängert
- Beide Aeste wenig abweichend, dreigliedrig, der innere längere am Ende des ersten sehr gestreckten Gliedes knieförmig gebogen, mit schwachen Borsten; Unterer Maxillarfuss schwächlich. Mandibularpalpus einfach, 2gl.
- Der innere Ast 2gliedrig, mit einem Greifhaken an der Spitze, der äussere 3gliedrig sehr kurz und dünn, unterer Maxillarfuss von mittl. Länge. Mandibularpalpus einfach, 2gl.
- Beide Aeste dreigliedrig, ziemlich kräftig, mit ansehnlich entwickelten fingerförmigen Greifborsten, der innere mit sehr gestrecktem Basalgliede und zwei (selten einem einzigen) kurzen Endgliedern. Mandibulartaster kurz, 2ästig. Unterer Maxillarfuss von mittl. Grösse
- Die Aeste bilden beträchtlich verlängerte Greiffüsse, der äussere Ast 3gliedrig, mit kurzem ersten und dritten Gliede, aber sehr gestrecktem Mittelgliede, der innere 3gliedrig selten 2gliedrig mit dem erstern ziemlich von gleicher Länge. Mandibulartaster 2ästig, mehrfach gelappt. Unterer Maxillarfuss mit kräftiger Greifhand. Die weiblichen Füsse des 5. Paares meist zu umfangreichen Deckblättern des Eiersäckchens erweitert
- Die Aeste bilden ansehnliche Greiffüsse, der innere Ast 2gliedrig, der äussere 3gliedrig, fast doppelt so lang, mit sehr lang gestrecktem ersten und zweiten Gliede. Sein Endglied rudimentär durch eine Anzahl Haken vertreten. Mandibulartaster 2ästig. Unterer Maxillarfuss mit kräftiger Greifhand
- Die Aeste sind Schwimm- und Greiffüsse; der äussere kürzere 3gliedrig, der innere 2gliedrig. Ihre Greifborsten kräftig, mit Hautsäumen besetzt. Die hintere Antenne mit umfangreichem 4gliedrigen Nebenast. Körper ziemlich breit, vom Rücken nach der Bauchfläche zusammengedrückt
- Der äussere Ast 1gl., sehr kurz, mit dicken fingerförmigen Borsten besetzt, der innere 2gliedrig mit verlängertem Basalgliede
- 11 *Setella*.
- 10 *Amymon*.
- 1 *Eutrype*.
- 3 *Tachidius*.
- 2 *Longipedia*.
- 4 *Canthocampus*.
- 5 *Cleta*.
- 6 *Dactylopus*.
- 7 *Thalestria*.
- 8 *Harpacticus*.
- 12 *Tisbe*.
- 9 *Westwoodia*.

Die hintern Antennen mit Nebenast, Körper linear, mehr oder minder gedrunge)n.

Erstes Fusspaar zum Schwimmen dienend den nachfolgenden ähnlich.

Erstes Fusspaar von den nachfolgenden Schwimmfüssen abweichend, mehr oder minder modificirt, zugleich als Kiefferfuss zum Greifen dienend.

Gattungen: 1. *Eutерpe* n. g.

Körper etwas comprimirt, in einen gekrümmten Schnabel auslaufend. Antennen des ersten Paares an der Basis kaum breiter als an der Spitze, 7gliedrig. Nebenast der hintern Antennen beim Männchen umfangreicher als beim Weibchen. Der innere Maxillarfuss lang, in einen gekrümmten dünnen Haken endend. Die beiden Aeste des ersten Fusspaares normale Ruderäste, jedoch 2gliedrig, der innere im männlichen Geschlechte knieförmig gebogen. Die Aeste der nachfolgenden Schwimfüsse dreigliedrig. Das fünfte Fusspaar bildet eine breite Doppelplatte, welche beim Weibchen die Bauchfläche der beiden vordern Abdominalsegmente bedeckt, beim Männchen bis über die Mitte hinaus verschmolzen ist und nur bis an die Grenze des ersten Abdominalsegmentes reicht.

2. *Longipedia* n. g. Körper linear in einen langen Schnabel auslaufend. Das erste und zweite Abdominalsegment auch beim ♀ getrennt. Antennen des ersten Paares kurz gekrümmt, ganz dicht mit befiederten Borsten und Dornen besetzt, 5gliedrig. Der Nebenast der hintern Antennen umfangreich aus 6 Gliedern zusammengesetzt; der Hauptast breiter, ohne das Basalglied 3gliedrig. Die Mundtheile Calaniden ähnlich. Die Aeste aller 4 Fusspaare 3gliedrig. Das erste Fusspaar kurz, der innere Ast des zweiten Fusspaares springstangenartig verlängert, über die nachfolgenden Schwimfüsse hinausragend. Das fünfte Fusspaar trägt am äussern Rande des Basalgliedes einen kräftigen Haken.

3. *Tachidius* Lilj. Vordere Antennen kurz (6gliedrig?). Das erste und zweite Abdominalsegment beim Weibchen verschmolzen. Der Nebenast der hintern Antennen schwächig und gestreckt (3gliedrig?). Der Mandibularpalpus 2ästig. Die Maxillen aus drei mit Borsten besetzten Lappen gebildet (?). Die Maxillarfüsse untereinander ähnlich, dreigliedrig, das letzte Glied eine lange Klaue bildend. Die 4 Fusspaare mit 2 dreigliedrigen Aesten. Die rudimentären Füsse sind borstentragende Platten.

4. *Canthocamptus* Westwood. Antennen 8gliedrig, die hintern mit 2 gliedrigem kurzen Seitenast. Der Mandibularpalpus 1 ästig, zweigliedrig. Die untern (innern) Maxillarfüsse sehr klein und schmal mit dünnen Fanghaken an der Spitze. Die vordern Füsse mit 3gliedrigen Aesten, der innere schlankere und längere am Ende des ersten Gliedes knieförmig umgebogen. Der innere Ast des dritten Fusspaares beim Männchen 2gliedrig, einer Zange ähnlich; der des vierten in beiden Geschlechtern 2gliedrig.

5. *Cleta* n. g. Körperform und Antennenbildung ähnlich der Gattung *Canthocamptus*. Mandibularpalpus 1 ästig, 2gliedrig, der untere Maxillarfuss von mittlerer Länge. Der innere Ast des ersten Fusspaares sehr lang, 2gliedrig mit ansehnlichem Greifhaken an der Spitze, der äussere Ast 3

gliedrig, sehr schwächig. Die innern Aeste der nachfolgenden Fusspaare 2gliedrig.

6. *Dactylopus* n. g. Körperform und Antennen ähnlich der Gattung *Canthocamptus*. Die hintern Antennen mit gestrecktem 3gliedrigen Nebenast. Der Mandibulartaster kurz, 2ästig. Die untern Kieferfüsse grösser als bei *Canth*. Die Aeste des ersten Fusspaares dreigliedrig mit kräftigen fingerförmigen Greifborsten, der innere Ast mit sehr langgestrecktem Basalgliede und 2 kurzen Endgliedern. *Eiersäckchen einfach oder paarig.*

7. *Thalestris* n. g. Die vordern Antennen meist 9gliedrig, die hintern mit 2 oder 3gliedrigem Nebenaste, der Mandibulartaster 2ästig, häufig mehrfach gelappt. Die untern Kieferfüsse mit dicker starker Greifhand. Die Aeste des ersten Fusspaares zum Greifen dienend, sehr verlängert, der innere meist 3gliedrig seltener 2gliedrig, der äussere 3gliedrig mit langgestrecktem Mittelgliede, mit dem innern Aste ungefähr gleichlang. Die rudimentären Füsse des Weibchen bilden umfangreiche Blätter, welche das Eiersäckchen bedecken.

8. *Harpacticus* M. Edw. Die vordern Antennen 8 oder 9gliedrig, der Nebenast der hintern Antennen 2gliedrig. Die beiden Aeste des Maxillarpalpus einfach aber langgestreckt auf einem umfangreichen Basalgliede eingelenkt. Unterer Maxillarfuss mit kräftiger Greifhand. Die vordern Thoracalfüsse zum Greifen dienend. Der äussere Ast mit sehr verlängertem ersten und zweiten Gliede, und mit rudimentärem eine Anzahl Haken tragenden Endgliede. Der innere Ast 2gliedrig, halb so lang als der äussere.

9. *Westwoodia* Dana. Kopfbruststück dick und umfangreich, Abdomen kurz und gekrümmt. Mundtheile langgestreckt zum Stechen tauglich. Mandibular und Maxillarpalpus sehr entwickelt. Die obern Maxillarfüsse laufen in einen Haken aus, die untern ähnlich denen von *Harpacticus*. Der äussere Ast des ersten Fusspaares 1gliedrig, kurz, der innere mit verlängertem Basalgliede, 2gliedrig, hakentragend.

10. *Amymone* Cls. Körper comprimirt kurz, in seitlicher Lage fast eiförmig mit sehr breitem aber kurzen unvollzählig gegliederten Abdomen. Mandibular und Maxillartaster gestreckt, ein einfacher 2 oder 3gliedriger Ast. Die untern Maxillarfüsse sehr mächtige Greiffüsse. Die Aeste der Schwimmfüsse dünn und langgestreckt, die des ersten Paares 1gliedrig. Das letzte Fusspaar bei ♂ schmal und gestreckt, 3gliedrig, beim ♀ blattförmig, 2gliedrig.

11. *Setella* Dana (*Miracia* Dana). Körper sehr dünn und linear fast borstenförmig. Die vordern Antennen sehr lang und dünn mit kurzen Borsten besetzt, die hintern einfach, ohne Nebenast. Die Mandibeln mit



kurzem einfachen Taster. Die innern (untern) Maxillarfüsse lange 2gliedrige Greiffüsse, die äussern sehr kurz, stummelförmig, 2gliedrig. 2 sehr lange Schwanzborsten an der Spitze der Furca.

12. *Tisbe Lilg.* Körper ein wenig vom Rücken nach der Bauchfläche zusammengedrückt, die hintern Antennen mit ziemlich grossen 4 gliedrigen Nebenast. Die Mundtheile langgestreckt. Der Mandibulartaster mit 2 langen aber einfachen Aesten. Die Maxillarfüsse einander ähnlich, beide mit hakenförmigen Klauen bewaffnet. Das erste Fusspaar, mit kurzem 3gliedrigen äussern und längerem, aber nur 2gliedrigen innern Aste. Das 5. Fusspaar nach den Seiten vorstehend, eine schmale und lange Platte darstellend.

III. *Peltididae.* Körperform platt und mit breiten Seitenflügeln. Gliederung meist vollzählig. Kopf und Thorax verschmolzen. Chitinpanzer sehr kräftig. Die vordern männlichen Antennen beide zu Fangarmen umgebildet. Die hintern Antennen mit Nebenast und knieförmig gekrümmten Borsten. Die Taster der Mandibeln und Maxillen ansehnlich entwickelt. Das fünfte Fusspaar blattförmig, in beiden Geschlechtern wenig verschieden. Herz fehlt. Augen einfach in der Mittellinie verschmolzen meist mit lichtbrechenden Körpern. Der männliche Geschlechtsapparat paarig und meist symmetrisch. 1 Eiersäckchen.

Körper unvollzählig gegliedert. Mandibularpalpus zu einem Greiffuss verlängert. 1 *Porcellidium.*  
Beide Aeste des ersten Fusspaares sind Greiffüsse, der fünfte Fuss sehr breit blattförmig. 5 *Zois.*

Nur der äussere Ast des ersten Fusspaares ist Greiffuss, der fünfte Fuss minder breit, gestreckt.

Körper vollzählig gegliedert. Der innere Ast ein 3gliedriger Ruderast, der untere Maxillarfuss mit langem einfachen Stile. 1 *Atteulla.*

Der innere Ast ein 2gliedriger Ruderast, die untern Maxillarfüsse mit sehr langem 2gliedrigen Stile. 4 *Eupelle.*

Der innere Ast 2gliedrig, kein regelmässiger Ruderast; Stil des untern Maxillarfusses lang, aber einfach. 2 *Oniscidium.*

11. *Porcellidium Cls.* Körper oval, schildförmig. Gliederung unvollzählig, der Leib des Weibchens aus 6, des Männchens aus 7 Abschnitten zusammengesetzt. Taster der Mandibeln eine kammförmige mit Borsten besetzte Platte und einen 3gliedrigen Greiffuss bildend. Unterer Maxillarfuss kurz und kräftig, 3gliedrig, mit klauentragendem Endgliede. Aeusserer Ast

des ersten Fusspaares ein 3gliedriger Ruderast, innerer 2gliedrig mit sehr breitem und triangulärem Basalglied und kurzem hakentragenden Endgliede. Das letzte Fusspaar bildet eine grosse trianguläre Platte. Furca lamellenförmig.

2. *Oniscidium* *Ols.* Körper ziemlich gestreckt, nach hinten stark verschmälert, vollzählig gegliedert mit tief ausgezackten Segmenten. Der Mandibulartaster 2ästig, jeder Ast einfach. Die untern Maxillarfüsse bilden einen ansehnlich entwickelten Greiffuss. Der innere Ast des ersten Fusspaares gestreckt, 2gliedrig, der äussere längere 3gliedrig, mit Klauen bewaffnet. Das fünfte Fusspaar gestreckt, an beiden Seiten mit langen Borsten besetzt. Die Furcalglieder flach cylindrisch.

3. *Alteutha* *Baird.* Körper ziemlich gestreckt, vollzählig gegliedert mit tief eingeschnittenen Segmenten. Die untern Maxillarfüsse sind mit langem einfachen Stile versehene Greiffüsse von mittlerer Grösse. Erstes Fusspaar mit verlängerter Basis, zweites Glied derselben gegen das erste winklig abgesetzt, nach aussen gerichtet, der innere Ast ein 3gliedriger Ruderfuss, der äussere ist Greiffuss, langgestreckt 3gliedrig, mit sehr kurzem Endglied. Die Füsse des fünften Paares sind gebogene fast sichelförmige Platten. Die Furcalglieder flach, cylindrisch.

4. *Eupelte* *Ols.* Körper breit, vollzählig gegliedert. Die unteren Maxillarfüsse mit 2gliedrigem sehr langgestrecktem Stil, welcher die Greifhand trägt. Das erste Fusspaar dem von *Alteutha* ähnlich; aber mit 2gliedrigem Innenast, der äussere Ast desselben 3gliedrig mit sehr langem Mittelgliede. Die Füsse des fünften Paares 2gliedrig, schmal und gestreckt, mit kurzen Borsten an der Spitze.

5. *Zaus* *Goodsir.* Körper breit, vollzählig gegliedert. Unterer Maxillarfuss mit sehr kurzem einfachen Stil, und kräftiger Greifhand. Beide Aeste des ersten Fusspaares Greiffüsse, denen von *Harpacticus* ähnlich. Die Füsse des fünften Paares breite Blätter.

IV. *Corycaëidae.* Vorder Antennen wenig gliedrig, in beiden Geschlechtern gleich, die hintern ohne Nebenast mit Haken oder Fangborsten bewaffnete Klammerorgane, Mundtheile ohne Taster mit Ausnahme der untern Maxillarfüsse sehr kurz aber kräftig, zum Stechen dienend, selten unvollzählig oder ganz fehlend. Der untere Maxillarfuss bildet einen Fangfuss, im männlichen Geschlechte umfangreicher und kräftiger. Fünftes Fusspaar fehlt oder ist rudimentär und in beiden Geschlechtern gleich. Herz fehlt. Zu den Seiten des medianen unpaaren Auges meist paarige zusammengesetzte Augen mit Linsen und lichtbrechenden Körpern, selten einfach oder ganz fehlend. Männlicher und weiblicher Geschlechtsapparat

paarig und symmetrisch. Meist 2, selten 1 Eiersäckchen. Zum Theil stationäre Parasiten.

Körper langgestreckt, wenig comprimirt die Mundtheile fehlend oder unvollzählig. Hintern Antennen und alle Mundtheile fehlen. . . . . 8 *Monstrilla*.

Körper flach, *Saphirinen*ähnlich, die hintern Antennen sind Klammerantennen. Die Mundtheile durch 1 Paar Fangfüsse vertreten. . . . . 7 *Saphirinella*.

Körper flach. Die paarigen Augen mit Linsen und lichtbrechenden Körpern, der Mittellinie genähert. . . . . 6 *Saphirina*.

Körper ein wenig dorsoventral zusammengedrückt, mit breiter geradliniger Stirn und sehr verschmälertem Abdomen. Die paarigen Augen mit Linsen und lichtbrechenden Körpern, weit von der Mittellinie entfernt, die Linsen an die Ecken der Stirn gerückt. . . . . 2 *Copilia*.

Körper sehr weit fast birnförmig, nach heiden Polen verschmälert mit stark zugespitztem Abdomen. Augen einfach median ohne Linsen. Die Aeste der 4 Schwimmpfüssepaare 3 gliedrig. . . . . 5 *Pachysoma*.

Körper schmal cylindrisch mehr oder minder seitlich zusammengedrückt. . . . .

Mundtheile vollzählig. Stirn abgerundet mit 2 der Medianlinie genährten Linsen. Die paarigen Augen liegen weit hinter denselben in der Tiefe des Kopfes und besitzen lichtbrechende Körper. Fünftes Thoracalsegment und Fusspaar verborgen. Die untern Abdominalsegmente unvollzählig, meist auf 2 reducirt. Die untern Antennen langgestreckt mit Klammerhaken. . . . . 1 *Corycaeus*.

Stirn abgerundet. Die Augen klein, einfach, unmittelbar hinter 2 kleinen zusammenstossenden Linsen an der Stirn. Letztes Thoracalsegment freivortretend mit rudimentären Füssen. Die untern Antennen 3gliedrig, dick, mit verbreitertem handförmigen Endgliede und Greifborsten. . . . . 3 *Antaria*.

Körper sehr verlängert mit spitzem Stirnschnabel. Augenlos. Fünftes Thoracalsegment und rudimentärer Fuss vorhanden. Hintere Antennen lang und dünn, 4gliedrig mit Greifborsten. Sehr starke untere Maxillarfüsse. . . . . 4 *Lubbockia*.

II. *Corycaeus Dana*. Körperform cylindrisch, Kopf und Brust verschmolzen oder nur undeutlich durch eine Quercontour gesondert. Stirn abgerundet mit zwei grossen der Medianlinie sehr genäherten Linsen. Unpaares Auge vorhanden, die paarigen Augen mit lichtbrechenden Zapfen und stabförmigen Pigmentkörpern liegen weit hinter den Linsen und rücken

bis in das erste Thoracalsegment herab. Das fünfte Thoracalsegment nebst Fusspaar liegt verborgen. Das Abdomen verschmälert, unvollzählig gegliedert, meist 2gliedrig. Vordere Antennen 6gliedrig. Die hintern sind langgestreckte Klammerantennen, beim Männchen mit viel längern Klammerhaken als beim Weibchen. Mundtheile vollzählig. Die untern Maxillarfüsse bilden Greiffüsse und sind beim Männchen kräftiger entwickelt. Innerer Ast der drei vordern Fusspaare viel kürzer als der ebenfalls dreigliedrige äussere Ast, am vierten Fusspaar verkümmert auf ein einfaches Glied beschränkt. 2 Eiersäckchen.

2. *Copilia Dana*. Kopfrüststück quadrilateral, wenig zusammengedrückt. Abdomen sehr verschmälert. Der Kopf ist mit dem ersten Segment des Thorax verschmolzen oder nur undeutlich durch eine Quercontour geschieden. Die grossen Linsen liegen weit von der Mittellinie entfernt an den Ecken des fast geradlinigen Stirnrandes. Die paarigen Augen rücken in den hintern Theil des Kopfes, mit lichtbrechenden Zapfen und stabförmigen, winklig gekrümmten Pigmentkörpern. Unpaares Auge vorhanden. Die vordern Antennen kurz, denen von *Corycaeus* ähnlich, 6gliedrig, die hintern sind langgestreckte Klammerantennen mit verlängertem Haken. Die Ruderfüsse wie bei *Corycaeus*. Abdomen 5gliedrig. 2 Eiersäckchen.

3. *Antaria Dana*. Körperform wie bei *Corycaeus*. Letztes Thoracalsegment freiliegend mit rudimentärem Fusse. Abdomen mit sehr kurzen Mittelgliedern, beim Männchen 5gliedrig, beim Weibchen durch die Verschmelzung der beiden ersten Ringe 4gliedrig. Die vordern Antennen 6gliedrig; die hintern 3gliedrig mit handförmig verbreitertem Endglied und gekrümmten Greifborsten. Mundtheile vollzählig. Alle vier Fusspaare mit dreigliedrigem innern und äusserm Aste. Fünftes Fusspaar einfach. Die Augen klein und undeutlich mit 2 in der Mittellinie zusammenstossenden Linsen und dicht unter denselben liegenden fast verschmolzenen Pigmentkörpern. 2 Eiersäckchen.

4. *Lubbockia* n. g. Körperform schmal und sehr langgestreckt, vollzählig gegliedert. Kopf und Thorax durch eine Quercontour getrennt. Augen fehlen. Der innere Ast der 4 Schwimmfüsse ist 3gliedrig und länger als der äussere. Das fünfte Thoracalsegment wohl ausgebildet mit einfachen langgestreckten Füßen. Die vordern Antennen 6gliedrig, die hintern 4gliedrig mit zahlreichen Greifborsten an der Spitze. Die Mundtheile vollzählig, die untere Maxillarfüsse zu mächtigen Fangfüßen entwickelt. 1 Eiersäckchen.

5. *Pachysoma* n. g. Körper birnförmig, mit weitem fast kugeligen Kopfrüststück und sehr verschmälertem fast vollzählig gegliederten Abdomen.

Das fünfte Thoracalsegment wohl ausgebildet. Die vordern Antennen 5gliedrig, die hintern 4gliedrig mit schwachen Borsten, schwächig. Die Augen klein, in der Mittellinie verschmolzen, ohne Linsen, mit drei lichtbrechenden Kugeln. Die Mundtheile vollzählig, kurz und kräftig. Alle Schwimmfüsse mit 3gliedrigen innern und äussern Aesten. Der fünfte rudimentäre Fuss ist auf einen kurzen mit 2 Borsten besetzten Höcker reducirt.

6. *Saphirina* Thompson. Körper flach zusammengedrückt, vollzählig gegliedert, beim Männchen oval, beim Weibchen mit schärfer abgesetztem, schmälern Abdomen. Kopf und Thorax meist getrennt. Das fünfte Thoracalsegment des Männchens sehr schmal, die dazu gehörigen Füsse einfach und ungliedert. Die gewölbten Linsen der paarigen Augen im weiblichen Geschlecht am Stirnrand, im männlichen meist auf dem Kopfschild eingelegt. Die paarigen Augen mit lichtbrechenden Zapfen und stabförmigem Pigmentkörper liegen im vordern oder mittlern Theil des Kopfes. Die vordere Antennen 5 oder 6gliedrig mit sehr verlängertem zweiten Gliede. Die hinteren Antennen lang und dünn mit einem kräftigen Greifhaken versehen. Mundtheile vollzählig. Alle 4 Schwimmfüsse mit 3gliedrigen innern und äussern Aesten. Das Männchen mit Farbenschiller. 2 Eiersäckchen.

7. *Saphirinella* n. g. Der Körper flach und gestreckt, Saphirinen ähnlich. Kopf und Thorax getrennt. Das fünfte Abdominalsegment nicht deutlich gesondert. Die inneren Aeste der drei vordern Schwimmlüsse 3gliedrig, des hintern Paares eingliedrig. Linsen an der Stirn oder auf dem Kopfschild fehlen. Die paarigen Augen sind in der Mittellinie oberhalb des unpaaren Fleckes vereinigt, mit zwei lichtbrechenden Zapfen versehen. Mandibeln, Maxillen und Maxillarfüsse fehlen. Die untern dagegen sind sehr kräftige mit halbkreisförmig gekrümmten Haken versehene Fangfüsse. Das Männchen mit Farbenschiller.

8. *Monstrilla* Dana. Körper sehr langgestreckt, schmal und seitlich comprimirt. Die untern Antennen und Mundtheile fehlen vollständig. Vier Paar Schwimmfüsse mit 3gliedrigen Ruderästen. Der rudimentäre Fuss auf einen zweigliedrigen Ast reducirt. Abdomen des Weibchens 3gliedrig. Auge einfach mit Linse an der Spitze des Kopfes.

V. *Calanidae*. Körper langgestreckt und umfangreich. Die vordern Antennen sehr lang, aus zahlreichen Gliedern, in der Regel 24 oder 25 bestehend; im männlichen Geschlechte ist meist die rechte, seltener die linke umgebildet und mit genikulirendem Gelenke versehen. Die hintere Antenne gross, 2ästig mit umfangreichen Nebenäste. Mandibularpalpus

2ästig, der hintern Antenne ähnlich. Die Maxillen mit grossen mehrfach gelappten Taster. Maxillarfüsse mächtig entwickelt. Die Füsse des 5. Paares meist ansehnlich, entweder den vorausgehenden Schwimmfüssen gleich und in den beiden Geschlechtern übereinstimmend oder von jenen abweichend und dann in beiden Geschlechtern verschieden, beim Männchen zu Fangfüssen umgebildet. Herz vorhanden. Augen median, oft beweglich und aus mehreren lichtbrechenden Körpern zusammengesetzt. Männlicher Geschlechtsapparat tumpaar, weiblicher paarig. Eier-säckchen.

1. Das 5. Fusspaar ein 2ästiger Rudersfuss den vorhergehenden gleich, im männlichen Geschlechte nicht zu einem Fangfusse umgestaltet. Die vordern Antennen 25gliedrig.

1 *Cetochilus*.

2. Das 5. Fusspaar verkümmert, jederseits einen mehrgliedrigen Ast bildend, in beiden Geschlechtern vorhanden und wenig verschieden. Die vordern Antennen 24 oder 25gliedrig.

2 *Calanus*.

α. Fünfter Fuss des Männchens gestreckt, 4gliedrig mit Fanghaken, an beiden Seiten nicht sehr abweichend. Der 6gliedrige Endabschnitt der untern Maxillarfüsse sehr lang und kräftig, weit länger, als der Mittelabschnitt. Vordere Antennen 23gliedrig mit sehr langem Basalgliede.

3 *Calanella*.

β. Fünfter Fuss des Männchens enorm verlängert, halb so lang als das ganze Thier, der rechte aus 2 Aesten bestehend. Maxille mit reducirtem Taster, von sehr eigenthümlicher Form. Endabschnitt der untern Maxillarfüsse 5gliedrig, weit kürzer als der Mittelabschnitt. Letzter gegen den Basalabschnitt knieförmig abgesetzt. Vordere Antennen 23gliedrig mit kurzem Aufsatz am Endgliede und langen haarförmigen Borsten. Jedes Furcalglied trägt im weiblichen Geschlechte eine sehr lange Borste.

II *Euchaeta*.

I. Die vordern Antennen in beiden Geschlechtern gleichartig gegliedert, im männlichen mit grossen, oft quastenförmigen Cuticularanhängen.

3. Das 5. Fusspaar fehlt im weiblichen Geschlechte, im männl. wohlentwickelt, zum Fangfuss umgestaltet. Die vordern Antennen 23 oder 24gliedrig.

II. Die vordern Antennen in beiden Geschlechtern ungleichartig, im männlichen die rechte od. linke mit scharf ausgeprägtem genikulirenden Gelenke und umgeformten Abschnitten.

2 Die vordern Antennen regelmässig ohne Verdickungen 23, 24 od. 25gliedrig. Die unteren Maxillarfüsse ohne einen solchen Fortsatz.

4. Das 5. Fusspaar ein den vorhergehenden ähnlicher 2ästiger Schwimmfuss, beim Männchen der äussere Ast jederseits mit einem Fanghaken. Die vordern Antennen 25gliedrig, sägeförmig gezackt, die linke des Männchens mit verschmolzenen 19., 20., 21. Gliede und einer Art Gelenk zwischen dem 18. und 19. Gliede. Die obern Maxillarfüsse viel grösser als die untern, ähnlich wie bei Candace. Eine sehr lange Borste an der linken Furcalspitze . . . . .

1. Die vordern Antennen mehr minder knotig, 20gliedrig. Die untern Maxillarfüsse mit langem borstentragenden Fortsatz am Basalabschnitte, ähnlich denen der *Pontelliden*.

α. Die Füsse des 5. Paares einästig mehrgliedrig, beim Männchen jederseits Fangorgane.

γ. Die Füsse des 5. Paares lang gestreckte Fangfüsse. Die vordern Antennen ähnlich wie bei *Euchaeta*, beim Weibchen 24gliedrig, beim Männchen 23gliedrig, die rechte des Männchens mit verschmolzenen 19. und 20. Gliede und einer Art Gelenk zwischen dem 18. und 19. Gliede. Nebenast der untern Antenne viel länger als der Hauptast . . . . .

Die vordern Antennen 24gliedrig, innerer Ast des ersten Fusspaares einfach, der nachfolgenden 2gliedrig . . . . .

Die vordern Antennen 23gliedrig, Basaltheil der Mandibeln sehr verlängert, an der Spitze nur mit 2 Zähnen bewaffnet. Die obern Maxillarfüsse sehr gross, die untern rudimentär. Die innern Schwimmfüsse 2gliedrig . . . . .

Die vordern Antennen 25gliedrig, im männlichen Geschlechte bald links bald rechts mit genikulirendem Gelenke. Der innere Ast des 1. Fusspaares 2gliedrig, der nachfolgende 3gliedrig, Neben den Maxillarfüssen

10 *Undina*.

8 *Dias*.

9 *Temora*.

12 *Candace*.

β. Die Füsse des fünften Paares 2ästig, beim Männchen der äussere Ast zum Fangen umgebildet

Die vordern Antennen 25gliedrig, die linke des Männchens mit genikulirendem Gelenke. Augenlos.

Die rechte männliche Antenne mit genikulirendem Gelenke. Augen vorhanden.

ein seitliches, knopfförmiges Auge, bald rechts, bald links . . . . . 5 *Pleuromma*.

Körper halb flach, die äussern Aeste beider Füsse am männlichen Geschlechte mit Fanghaken. Mandibeln lang und dünn, nur mit zwei Zähnen an der Spitze . . . . . 4 *Hemicalanus*.

Körper cylindrisch, ein wenig comprimirt. Nur an der rechten Seite des fünften Fusspaares ein Fanghaken. Vorderrand der Mandibeln breit mit zahlreichen Zähnen . . . 7 *Leuckartia*.

Antennen 25glied. Abdomen des Weibchens 4gliedrig. Das fünfte Fusspaar des Männchens mit nacktrem rudimentären Innenaste, der rechte Fuss mit grossem Greifhaken. 13 *Cyclopsinae*.

Antennen 24gliedrig. Abdomen des Weibchens 3gliedrig. Das fünfte Fusspaar des Männchens mit mit borstentragenden, 3gliedrigen Innenaste; der rechte Fuss mit mächtiger Greifzange . . . 14 *Ichthyophorbia*.

1. *Cetochilus Roussel de Vauzème* (zum Theil *Calanus Dana*). Körper langgestreckt, Kopf und Brust zuweilen durch eine zarte Con- tur geschieden. Augen einfach, sehr klein. Die Antennen 25gliedrig, sehr lang, die männlichen ohne genikulirendes Gelenk mit den weiblichen Antennen übereinstimmend, aber mit quastenförmigen Anhängen versehen. Das 5. Fusspaar ein 2ästiger Ruderfuss, dem vorhergehenden gleich, im männlichen Geschlechte nur wenig verschieden und nie zu einem Greifor- gane umgestaltet. Das Abdomen des ♂ 5gliedrig, des ♀ 4gliedrig.
2. *Calanus Leach*. Die Antennen 25gliedrig, selten 24gliedrig, in beiden Geschlechtern gleich, Augen denen von *Cetochilus* ähnlich. Das fünfte Fusspaar einfach und verkümmert, in beiden Geschlechtern wenig verschieden. Das Abdomen des ♂ 5gliedrig, des Weibchens 4 gliedrig.



3. *Calanella* n. g. (*Calanus elongatus* Dana, *attenuatus* Dana.)  
 Antennen 23gliedrig, die männlichen ohne genikulirendes Gelenk, mit quastenförmigen Anhängen versehen. Die Antennen des 2. Paares tragen einen sehr langen, vielgliedrigen Nebenast. Die hintern Maxillarfüsse sehr lang und kräftig. Die Augen wie bei *Cetochilus*. Das fünfte Fusspaar fehlt im weiblichen Geschlechte und ist im männlichen einästig mehrgliedrig und jederseits zum Greifen eingerichtet. Abdomen des ♂ 5gliedrig, des ♀ 3gliedrig.

4. *Hemicalanus* n. g. (nicht *Hemicalanus* Dana.) Körper sehr durchsichtig, Augen fehlen. Die Antennen 25gliedrig, die linke männliche mit genikulirendem Gelenke. Der Hauptast der hintern Antenne dünn und ausserordentlich lang. Der Basaltheil der Mandibeln in eine lange, zweizählige Platte ausgezogen. Die untern Maxillarfüsse sind kräftige Greiforgane. Das fünfte Fusspaar beim ♀ 2ästig, zum Rudern dienend, beim ♂ 2ästig, der äussere Ast mit einem Greifhaken versehen. Abdomen des ♂ 5gliedrig, des ♀ 4gliedrig.

5. *Pleuomma* n. g. Die vordern Antennen 25gliedrig, im männlichen Geschlechte bald an der rechten, bald an der linken Seite mit genikulirendem Gelenke. Der innere Ast des ersten Rudersfusses 2gliedrig, der nachfolgenden 3gliedrig, stets kürzer als der äussere Ast. Das fünfte Fusspaar 1ästig, im männlichen Geschlechte an der rechten und linken Seite Greiforgan. Neben den Maxillarfüssen ein knopfförmiges, unpaares Auge, bald rechts bald links. Abdomen des ♂ 5gliedrig, des ♀ 3gliedrig.

6. *Heterochaeta* n. g. Vordere Antennen 25gliedrig, sägeförmig gezackt, die linke beim ♂ kaum verändert aber mit schärfer ausgeprägtem Gelenke hinter dem 18. Gliede. Auge fehlt. Der Hauptast der zweiten Antenne sehr lang. Kopf und Thorax durch eine Quercontur geschieden. Viertes und fünftes Thoracalsegment verschmolzen. Die obern Maxillarfüsse sehr kräftig, bis an die Spitze des Kopfes reichend, denen von *Candace* ähnlich, die innern schwächig, ihr Endtheil 5gliedrig. Die Füsse des 5. Paares kurz, 2ästig, der äussere Ast beim ♂ an der rechten und linken Seite Fangfüsse. Abdomen des ♂ 5gliedrig, des ♀ 4gliedrig. Die zwei inneren Borsten des linken Furcalgledes dick und ausserordentlich verlängert.

7. *Leuckartia* n. g. Die vordern Antennen 25gliedrig, sägeförmig gezackt, die linke des Männchens mit genikulirendem Gelenke. Augen fehlen. Mundtheile denen von *Calanus* ähnlich. Das fünfte Fusspaar 2ästig, beim ♀ den vorhergehenden gleich mit 3gliedrigen Aesten, beim

♂ an der rechten Seite Fangfuss. Abdomen des ♂ 5gliedrig, des ♀ 4gliedrig.

8. *Dias Lilj.* (*Acartia Dana*). Kopf vom Thorax mehr oder minder scharf geschieden. Die vordern Antennen 20gliedrig, unregelmässig knötig, die rechte des ♂ mit genikulirendem Gelenke. Der Nebenast der hintern Antennen sehr kurz. Die Augen gross, beweglich. Die vordern Maxillarfüsse dick mit langen befiederten Borsten, die unteren zierlich in einen basalen Fortsatz auslaufend, dem der *Pontellen* ähnlich. Das vierte und fünfte Thoracalsegment verschmolzen. Das fünfte Fusspaar 1ästig, beim ♂ an der rechten Seite Greiforgan. Das Abdomen des ♂ 5gliedrig, des ♀ 3gliedrig.

9. *Temora Baird.* (*Calanus turbinatus, stylifer, curtus Dana*). Viertes und fünftes Thoracalsegment verschmolzen. Die vordern Antennen 24gliedrig, die rechte des ♂ mit genikulirendem Gelenke. Der innere Ast des ersten Fusspaares einfach, an den nachfolgenden Füßen 2gliedrig und kurz. Mundtheile denen von *Calanus* ähnlich. Die Augen aus 3 Abschnitten zusammengesetzt. Das fünfte Fusspaar rudimentär wie bei *Calanus*, beim Männchen aber jederseits Greiforgan. Abdomen des ♂ 5gliedrig, des ♀ 3gliedrig.

10. *Undina Dana.* Viertes und fünftes Brustsegment verwachsen. Die vordern Antennen 24gliedrig, mit kurzem Endgliede, mit langen Borsten am 3., 7., 8., 13., 17., 20., 22., 23. und 24. Gliede, beim ♂ durch Verkümmern des Endgliedes 23gliedrig mit quastenförmigen Anhängen, die rechte mit verschmolzenen 19. und 20. Gliede. Die zweiten Antennen mit kurzem Hauptaste. Maxillen in ihren Theilen sehr gedrängt und massig, ebenso die vordern Maxillarfüsse, letztere im männlichen Geschlechte verkümmert. Die unteren Maxillarfüsse sehr kräftig und lang mit zweifachem Gelenke. Das fünfte Fusspaar fehlt dem ♀, beim ♂ dagegen als Greiforgan vorhanden, an der linken Seite einfach, an der rechten häufig länger und 2ästig. Abdomen des ♂ 5gliedrig, des ♀ 4gliedrig.

11. *Euchaeta Philippi.* Viertes und fünftes Brustsegment verschmolzen. Die vordern Antennen 23gliedrig mit stummelförmigem Aufsatz am Endglied, mit langen Borsten am 3., 7., 8., 13., 17., 20., 22., 23. und 24. Gliede, im männlichen Geschlechte ohne genikulirendes Gelenk mit quastenförmigen Anhängen. Der Schnabel zahnförmig abgesetzt, in eine einfache Spitze auslaufend. Die untern Maxillarfüsse sehr lang mit zweifachen Gelenken. Die Füße des fünften Paares fehlen beim ♀, beim ♂ sind sie sehr gross, länger als das Abdomen und beiderseits Fangfüsse.

Das Abdomen des ♂ 5gliedrig, des ♀ 4gliedrig, die Spitze jedes Furcalgliedes beim ♀ eine ansehnlich verlängerte Borste tragend.

12. *Candace Dana*. Antennen 24gliedrig, die rechte des Männchens mit genikulirendem Gelenke. Der Basaltheil der Mandibeln bildet einen sehr langgestreckten Fortsatz mit 2 Zähnen an der Spitze versehen. Die Basis der Maxillen hakenförmig, der eine Ast des Palpus trägt 2 scheerenförmig gestellte Borsten. Die vordern Maxillarfüsse sehr verlängert mit kräftigen Haken versehen, die hintern kurz und verkümmert. Das fünfte Fusspaar lüftig, im ♂ jederseits Greiforgan. Das Abdomen des ♂ 5gliedrig, des ♀ 3gliedrig.

13. *Cyclopsine M. Edwards (Diptomus Westwood)*. Kopf vom Thorax getrennt, die Antennen 25gliedrig, im männlichen Geschlechte an der rechten Seite mit genikulirendem Gelenke. Auge gross und beweglich. Das 5. Fusspaar 2ästig mit verkümmertem innern Aste, der äussere Ast des rechten Fusses beim ♂ zu einem Greifhaken verlängert. Abdomen des ♂ 5gliedrig, des ♀ 4gliedrig.

14. *Ichthyophorba Lilj. (Calanopia Dana, Catopia Dana)*. Kopf und Thorax durch eine Contour getrennt. Antennen 24gliedrig, die rechte des ♂ mit genikulirendem Gelenke. Augen gröss, beweglich mit dreilichtbrechenden Körpern. Das 5. Fusspaar 2ästig, beim ♀ dem vorhergehenden gleich, beim ♂ der äussere Ast jederseits verändert, an der rechten zu einer Art Zange umgebildet. Abdomen des ♂ 4gliedrig, des ♀ 3gliedrig.

VI. *Pontellidae*. Körper in Form und Bildung der Antennen, Mundtheile und Füsse den *Calaniden* ähnlich. Die rechte Antenne und der rechte Fuss des 5. Paares im männlichen Geschlechte Fangorgane. Die vordern Kieferfüsse sehr umfangreich. Herz vorhanden. Ausser dem medianen Auge sind paarige Augen vorhanden. Ersteres ist meist gestilt, in einem beweglichen Zapfen unterhalb des Schnabels vorspringend. Die paarigen Augen meist mit lichtbrechenden Körpern und glänzenden Linsen des Chitinpanzers versehen. Männlicher Geschlechtsapparat unpaar, weiblicher paarig. 1 Eiersäckchen.

|  |   |                           |
|--|---|---------------------------|
| <p>Obere Augen seitlich, jedes mit 2 Linsen am Rande des Kopfschildes. Die hintern Antennen mit schwachem Nebenaste. Endabschnitt der untern Maxillarfüsse 6gliedrig</p> | <p>Obere Augen seitlich, jedes mit 2 Linsen am Rande des Kopfschildes. Die hintern Antennen mit schwachem Nebenaste. Endabschnitt der untern Maxillarfüsse 6gliedrig</p>                            | <p><i>Irenaeus.</i></p>   |
| <p>Unteres Auge gestülpt, die obern Augen mit grossen Linsen des Chitinpanzers.</p>  | <p>Obere Augen in der Mittellinie verschmolzen, 2 grosse in der Medianebene zusammentretende Linsen. Die hintern Antennen mit breitem Nebenast. Endabschnitt der untern Maxillarfüsse 4gliedrig</p> | <p><i>Pontella.</i></p>   |
| <p>Unteres Auge einfach, nicht hervortretend. Oberes Auge ohne Linsen des Chitinpanzers</p>  | <p>Obere Augen seitlich, jedes mit einer Linse. Schnabelbasis mit eigener Linse für das untere Auge. Endabschnitt der untern Maxillarfüsse 6gliedrig. Rand des Kopfes bewaffnet</p>                 | <p><i>Pontellina.</i></p> |
| <p>Unteres Auge einfach, nicht hervortretend. Oberes Auge ohne Linsen des Chitinpanzers</p>  | <p>Obere Augen seitlich, jedes mit einer Linse. Schnabelbasis mit eigener Linse für das untere Auge. Endabschnitt der untern Maxillarfüsse 6gliedrig. Rand des Kopfes bewaffnet</p>                 | <p><i>Calanops.</i></p>   |

1. *Irenaeus Goodsir* = *Anomalocera Baird.* Kopf und Thorax getrennt, ersterer in Vorderkopf und Hinterkopf geschieden. Viertes und fünftes Thoracalsegment getrennt. Abdomen des Männchens 5gliedrig, des Weibchens 3gliedrig. Die rechte Antenne des Männchens mit genikulirendem Gelenke und (vom 13—16. Ringe) mächtig aufgetriebenem Mittelabschnitt. Die hintere Antenne mit kräftigem Hauptstamme und dünnem schwachem Nebenaste. Der langgestreckte Endabschnitt der untern Maxillarfüsse 6gliedrig. Beide Füsse des 5. Paares sind im männlichen Geschlechte Fangfüsse. Unteres Auge gestülpt. Die obern paarigen Augen seitlich auseinander gerückt, jedes mit 2 Linsen und 2 lichtbrechenden Körpern versehen.

2. *Pontella Dana.* Kopf und Thorax getrennt, ersterer undeutlich in Vorder- und Hinterkopf geschieden. Das fünfte Thoracalsegment ist mit dem vierten verschmolzen. Abdomen des Männchens 5gliedrig, des Weibchens 3gliedrig. Die hintern Antennen mit breitem, ansehnlich entwickeltem Nebenast. Der Endabschnitt der untern Kieferfüsse 4gliedrig. Nur der rechte Fuss des 5. Paares ist im männlichen Geschlechte Fangfuss. Unteres Auge gestülpt. Die paarigen obern Augen sind in der Mittellinie zu einem beweglichen Pigmentkörper mit zahlreichen lichtbrechenden Körpern verschmolzen, über welchem 2 in der Medianlinie zusammentreffende Linsen liegen.

3. *Pontellina* 1) n. g. Kopf und Brust wie bei *Pontella*, 7 Abschnitte bildend. Der Körper langgestreckt. Vorderkopf oft mit 2 zackenförmigen

1) Die so bezeichnete Gattung *Danas* wurde nur auf zwei zackenförmige Fortsätze des Vorderkopfes gegründet und ist in diesem Sinne unhaltbar und von der meinigen verschieden.

Fortsätzen bewaffnet. Endabschnitt der untern Maxillarfüsse 6gliedrig. Nur der rechte Fuss des 5. Paares ist im männlichen Geschlechte Fangfuss. Unteres Auge gestilt unter einer ansehnlichen linsenartigen Anschwellung der Schnabelbasis. Obere Augen getrennt, auf die Seitenflächen des Kopfes gerückt. Jedes derselben aus einem zweilappigen Pigmentkörper und einer grossen glänzenden Linse gebildet, ohne lichtbrechende Kugeln.

4. *Calanops n. g.* Körper gedungen, fast kuglig. Kopf und Brust aus 7 Abschnitten gebildet. Abdomen des Männchens 5gliedrig, des Weibchens 3gliedrig. Die untern Antennen ausserordentlich verlängert. Endabschnitt der Maxillarfüsse 4gliedrig. Nur der rechte Fuss des 5. Paares ist im männlichen Geschlechte Greiffuss. Augen sehr klein, das untere nicht gestilt, kaum vorspringend, einen einfachen Pigmentfleck auf der untern Fläche vor dem Gehirne bildend. Die obern Augen liegen an den Seiten des Gehirnes und schliessen jedes 2 lichtbrechende Körper ein. Linsen des Panzers fehlen.

## 12. Uebersicht der Familien und Gattungen der parasitischen Copepoden.

Die Schmarotzkerbse stehen durch eine Reihe von Uebergangsformen mit fast allen Familien der freilebenden Copepoden in inniger Verbindung und können deshalb nicht durch scharfe Charaktere umgrenzt werden. Viele haben eine vollzählige Gliederung und Mundtheile, welche mehr zum Kauen und Stechen, als zum Saugen dienen und eines Saugschnabels entbehren (*Notodelphyiden*, *Ergasiliden*). Andere besitzen zwar einen Saugschnabel und stiletförmige Mandibeln, behalten aber das Vermögen der freien Schwimmbewegung und den vollzähligen Typus der Leibessegmentirung (*Ascomyzontiden*). Dennoch bleibt die Trennung der Copepoden in die Formenreihen der freilebenden und der parasitischen die natürlichste, die Unmöglichkeit einer scharfen Begrenzung bei dem Vorhandensein von Uebergängen liegt eben im Wesen eines naturgetreuen Systems. Ich kann mich *Thorell's* 1) Eintheilung der Copepoden in 1) *Gnathostoma*, 2) *Pocilostoma*, 3) *Siphononostoma* nicht anschliessen, weil sie den Zusammenhang der natürlichen Verwandtschaft stört. Aber auch abgesehen hiervon beruht *Thorell's* Eintheilung zum Theil auf irrtümlichen Charakteren. Allerdings entbehren die *Notodelphyiden*, *Ergasiliden* und *Chondracanthiden* eines Saugschnabels u. stehen theilweise in ihren Mund-

1) Bidrag till Kännedom om Krustaceer 1859.

theilen den *Calaniden*, (*Notodelphys*), *Cyclopiden* (*Buprorus*) und den *Corycaei-*  
*den* (*Lichomolgus*) nahe. Wenn aber Thorell für seine *Poecilostomen*, in de-  
 nen er die *Ergasiliden* und *Chondracanthiden* mit den *Corycaiden*,  
*Miraciden*, (*Harpactiden*) und *Saphiriniden* vereint, als Charakter an-  
 führt: „Os mandibulis et siphone carens, maxillarum paribus 3—1 (=0)  
 instructum“ so begeht er den Irrthum, die Mandibeln für Maxillen zu  
 halten; die Mandibeln fehlen hier ebensowenig als bei den *Gnathosto-*  
*men*, deren Mandibeln in einzelnen Gattungen z. B. *Candace* ebensogut  
 wie bei den *Saphirinen* zum Stechen eingerichtet sind. Bei den gegen-  
 wärtigen Kenntnissen vom Baue der Schmarotzerkrebse möchte folgende  
 Zusammenstellung der Verwandtschaft am meisten entsprechen:

1. Fam. *Notodelphyidae*.

Gattungen: 1) *Notodelphys* Allm., 2) *Doropygus* Thor., 3) *Botachus* Thor., 4) *Notoptero-*  
*phorus* Cost., 5) *Ascidicola* Thor., 6) *Thersites* Pag., 7) *Buprorus* Thor.

2. Fam. *Ergasilidae*.

Gattungen: 1) *Ergasilus* v. Nordm., 2) *Bomoiochus* v. Nordm., 3) *Lichomolgus* Thor.,  
 4) *Sepicola* Cls., 5) *Doridicola* Leyd. (?)

3. Fam. *Ascomyzontidae*.

Gattungen: 1) *Ascomyzon* Thor., 2) *Nicolthoe* Aud. M. Edw., 3) *Arotrogus* Al. Boeck.,  
 4) *Asterocheres* Al. Boeck., 5) *Dyspontius* Thor.

4. Fam. *Caligididae*.

Gattungen: 1) *Caligus* Müll., 2) *Synestius* St. u. Lüt., 3) *Parapelatus* St. u. Lüt.,  
 4) *Calistes* Dana., 5) *Trebitis* Kröyer., 6) *Dysgamus* St. u. Lüt., 7) *Gloipotes* St.  
 u. Lüt., 8) *Caligria* Dana., 9) *Seiaenophilus* v. Ben., 10) *Elythrophora* Gerst.,  
 11) *Euryporus* v. Nordm.

5. Fam. *Pandaridae*.

Gattungen: 1) *Pandarus* Leach., 2) *Nogagus* Leach., 3) *Dinemoura* Latr., 4) *Echthroga-*  
*teus* St. u. Lüt., 5) *Phyllophorus* M. Edw., 6) *Gangliopus* Dan., 7) *Perissopus*  
 St. u. Lüt., 8) *Cecrops* Leach., 9) *Laemargus* Kröyer.

6. Fam. *Argulidae*.

Gattungen: 1) *Argulus* Müll., 2) *Gyropeltis* Hell.

7. Fam. *Dichelestidae*.

Gattungen: 1) *Lamproglena* v. Nordm., 2) *Dichelestium* Abilg., 3) *Lernanthropus* Blainv.,  
 4) *Nemesis* Roux., 5) *Anthosoma* Leach., 6) *Kröyeria* v. Ben., 7) *Pagodina* v.  
 Ben., 8) *Eudaotyina* v. Ben., 9) *Congerioola* v. Ben., 10) *Ergasilina* v. Ben.,  
 11) *Clavella* Oken.

1) Die Stellung der mit (?) versehenen Gattungen ist zweifelhaft.

8. Fam. *Chondracanthidae*.

Gattungen: 1) *Chondracanthus* de la Roche., 2) *Antheacheres*, (?) 3) *Selius* Kroyer., (?)  
4) *Touca* Kroyer., (?) 5) *Aethon* Kroyer., (?) 6) *Lamippe* Bruz.

9. Fam. *Lernaeidae*.

Gattungen: 1) *Peniculus* v. Nordm., 2) *Penella* Oken, 3) *Lernaconema* M. Edw., 4) *Lernaocera* Blaino, 5) *Lernaea* Lin., 6) *Lernaonicus* St. u. Lütck., 7) *Herpyllobius* St. u. Lütck., 8) *Sphyrion* Cuv., 9) *Lophoura* Köll, 10) *Cynus* M. Edw. (?)

10. Fam. *Lernaeopodadae*.

Gattungen: 1) *Achtheres* v. Nordm., 2) *Basanistes* v. Nordm., 3) *Anchorella* Cuv.,  
4) *Brachiella* Cuv., 5) *Tracheliastes* v. Nordm., 6) *Lernaeopoda* Kroyer.

1) Восточная Сибирь 2) Западная Сибирь 3) Голландия  
4) Франция 5) Англия 6) Германия 7) Италия 8) Испания 9) Португалия 10) Швеция 11) Дания 12) Пруссия 13) Австрия 14) Польша 15) Венгрия 16) Румыния 17) Греция 18) Турция 19) Персия 20) Индия 21) Китай 22) Япония 23) Соединенные Штаты Америки 24) Канада 25) Австралия 26) Новая Зеландия 27) Южная Африка 28) Аргентина 29) Бразилия 30) Чили 31) Перу 32) Колумбия 33) Эквадор 34) Венесуэла 35) Гватемала 36) Гондурас 37) Сальвадор 38) Никарагуа 39) Коста-Рика 40) Панама 41) Куба 42) Гаити 43) Доминиканская Республика 44) Пуэрто-Рико 45) Мексика 46) Центральный и Южная Америка 47) Северная Америка 48) Южная Америка 49) Латинская Америка 50) Африка 51) Азия 52) Европа 53) Австралия 54) Океания 55) Антарктида 56) Северный полюс 57) Южный полюс 58) Земля Франца-Иосифа 59) Земля Гельмгольца 60) Земля Вильгельма II 61) Земля Александра I 62) Земля Николая I 63) Земля Александра II 64) Земля Александра III 65) Земля Николая II 66) Земля Александра IV 67) Земля Николая III 68) Земля Александра V 69) Земля Николая IV 70) Земля Александра VI 71) Земля Николая V 72) Земля Александра VII 73) Земля Николая VI 74) Земля Александра VIII 75) Земля Николая VII 76) Земля Александра IX 77) Земля Николая VIII 78) Земля Александра X 79) Земля Николая IX 80) Земля Александра XI 81) Земля Николая X 82) Земля Александра XII 83) Земля Николая XI 84) Земля Александра XIII 85) Земля Николая XII 86) Земля Александра XIV 87) Земля Николая XIII 88) Земля Александра XV 89) Земля Николая XIV 90) Земля Александра XVI 91) Земля Николая XIV 92) Земля Александра XVII 93) Земля Николая XV 94) Земля Александра XVIII 95) Земля Николая XV 96) Земля Александра XIX 97) Земля Николая XVI 98) Земля Александра XX 99) Земля Николая XVI 100) Земля Александра XXI

20) Пруссия 21) Австрия 22) Польша 23) Венгрия 24) Румыния 25) Греция 26) Турция 27) Персия 28) Индия 29) Китай 30) Япония 31) Соединенные Штаты Америки 32) Канада 33) Австралия 34) Новая Зеландия 35) Южная Африка 36) Аргентина 37) Бразилия 38) Чили 39) Перу 40) Колумбия 41) Эквадор 42) Венесуэла 43) Гватемала 44) Гондурас 45) Сальвадор 46) Никарагуа 47) Коста-Рика 48) Панама 49) Куба 50) Гаити 51) Доминиканская Республика 52) Пуэрто-Рико 53) Мексика 54) Центральный и Южная Америка 55) Северная Америка 56) Южная Америка 57) Латинская Америка 58) Африка 59) Азия 60) Европа 61) Австралия 62) Океания 63) Антарктида 64) Северный полюс 65) Южный полюс 66) Земля Франца-Иосифа 67) Земля Гельмгольца 68) Земля Вильгельма II 69) Земля Александра I 70) Земля Николая I 71) Земля Александра II 72) Земля Александра III 73) Земля Николая II 74) Земля Александра IV 75) Земля Николая III 76) Земля Александра V 77) Земля Николая IV 78) Земля Александра VI 79) Земля Николая V 80) Земля Александра VII 81) Земля Николая VI 82) Земля Александра VIII 83) Земля Николая VII 84) Земля Александра IX 85) Земля Николая VIII 86) Земля Александра X 87) Земля Николая IX 88) Земля Александра XI 89) Земля Николая X 90) Земля Александра XII 91) Земля Николая XI 92) Земля Александра XIII 93) Земля Николая XII 94) Земля Александра XIV 95) Земля Николая XIII 96) Земля Александра XV 97) Земля Николая XIV 98) Земля Александра XVI 99) Земля Николая XV 100) Земля Александра XVII