

in zwei lange, geringelte Haftarme umgewandelt ist, bei der je nach den Gattungen verschiedenartigen Lage dieses Gliedmaassenpaares zu dem anderen Kieferfuss in hohem Grade zweifelhaft, ob dieses oder jenes als das vordere Paar anzusehen ist und in der That ist von den verschiedenen Autoren bald das eine, bald das andere als solches in Anspruch genommen worden. Jedenfalls wird bei der formellen Aehnlichkeit, welche diese sogenannten Haftorgane der genannten Gattungen darbieten, die Annahme gerechtfertigt erscheinen, dass es stets eines und dasselbe Extremitätenpaar ist, welches eine solche Formveränderung eingeht und dass mithin für die Deutung desselben mehr seine Form als seine nach vorn oder hinten verschobene Lage in Betracht zu ziehen ist. Da bei der Ausbildung zweier solcher Haftarme diese stets an der Aussenseite der in Form von Klammerorganen persistirenden Kieferfüsse des anderen Paares gelegen sind, so würden sie nach der Analogie von *Cyclops*, wo die vorderen Kieferfüsse sich als Aussenast der hinteren darstellen, als Repräsentanten des ersten Kieferfusspaares anzusehen sein. Als solche stellen sie sich auch ihrem Ursprunge nach wenigstens bei *Tracheliastes* dar, während sie bei *Anchorella* und *Lernaeopoda* gerade das entgegengesetzte Lagerungsverhältniss, nämlich weit hinter den kleineren klammerförmigen Kieferfüssen, eingehen, bei *Achtheres* (Taf. VIII, Fig. 5) aber wenigstens nicht vor dieselben gerückt sind. Dass übrigens diese geringelten, armförmigen Gliedmaassen der Lernaeopoden-Weibchen in der That ein Kieferfusspaar darstellen, geht mit Evidenz aus den männlichen Formen hervor, bei welchen sie durch Klammerorgane von gleicher oder ähnlicher Form wie die durch das zweite Paar gebildeten ersetzt werden. Bei den Pygmäen-Männchen von *Anchorella* und *Lernaeopoda* (Taf. VII, Fig. 12 u. 16) haben dieselben offenbar aus dem Grunde eine so ausnahmsweise starke Entwicklung erhalten, weil sie bei der rudimentären Ausbildung der übrigen Gliedmaassen die einzigen Handhaben abgeben, vermittelt welcher sich diese winzigen Geschöpfe an dem weiblichen Körper anzuklammern befähigt sind.

Eine so allgemeine Verbreitung hiernach die zwei Kieferfusspaare bei den Copepoden der verschiedensten Gestalt und Lebensweise haben, so scheint es doch nicht an Gattungen zu fehlen, bei welchen das eine Paar derselben vollständig eingegangen ist, oder es müsste denn, was wenigstens für *Lernaeocera* gar nicht unwahrscheinlich ist, ein von Burmeister als Mandibeln, von Claus als Maxillen gedeutetes Gliedmaassenpaar als das zweite (der Reihenfolge nach das erste) anzusprechen sein. Weder die Lage desselben zu beiden Seiten der Mundöffnung, noch die Gestalt und Grösse dieser sogenannten Kiefer von *Lernaeocera* würde dieser Deutung irgendwie entgegnetreten, ihre Aehnlichkeit mit dem darauf folgenden Gliedmaassenpaar (Kieferfüsse Burmeister's und Claus') dieselbe sogar stützen. Indessen dies selbst angenommen, so würden immer noch die Gattungen *Peniculus* und *Lernaeu* übrig bleiben, für deren Weibchen trotz der sorgsamsten Untersuchungen von Claus nur ein einzelnes

Maxillarfusspaar hat nachgewiesen werden können; dass hier das eine Paar in der That eingegangen ist, erscheint um so glaublicher, als wenigstens bei dem Männchen von *Lernaea* beide Paare vollständig ausgebildet sind.

d) Die eigentlichen Beine (*Pedes*) der Copepoden, welche sich an den vier, resp. fünf vorderen Ringen des Abdomen eingelenkt finden, sind stets nach dem Typus der unter den Crustaceen weit verbreiteten „Spaltbeine“ gebildet, deren Charakter in zwei an einem unpaaren Basaltheile neben einander entspringenden Aesten besteht. Ueberall, wo diese Beine nahe der Mittellinie der einzelnen Hinterleibsegmente entspringen, was bei den frei umherschwimmenden Formen ganz allgemein, aber auch unter den parasitischen häufig genug der Fall ist, stehen die beiden Basalglieder durch eine mittlere Chitinplatte in engerer Verbindung miteinander. Diese von Zenker als „Bauchwirbelkörper“ bezeichneten Bildungen, welche möglicher Weise bei den freilebenden Copepoden eine gleichzeitige Aktion der beiden Beine eines Paares zu vermitteln bestimmt sind, finden sich zuweilen auch da vor, wo die Beine selbst auf ganz minutiöse und ausser Funktion getretene Stummel (*Pennella*: Taf. -VII, Fig. 8 u. 9) reducirt sind, erscheinen übrigens je nach den Familien und Gattungen (*Lonchidium*: Taf. IX, Fig. 6 u. 5d, *Caligus*: Taf. X, Fig. 3, *Bomolochus*: Taf. X, Fig. 9, *Notodelphys*: Taf. XI, Fig. 9—11) von mannigfachster Form und bald engerem, bald weitläufigerem Anschluss aneinander. Bei den durch mikroskopische Kleinheit ausgezeichneten Spaltbeinpaaren der Gattung *Lernaeocera*, welche an dem langen, schlauchförmigen Körper durch weite Zwischenräume getrennt sind, reduciren sie sich auf ganz schmale Bänder, um bei weiter Entfernung der beiden Beine eines und desselben Paares (*Lamproglena*: Taf. IX, Fig. 3, *pn*¹ — *pn*⁴) in der Querrichtung oder bei Umwandlung dieser Extremitäten in blattartige Anhängsel (*Peniculus*, *Lernanthropus*) ganz einzugehen. Im Ganzen und Grossen erweisen sie sich jedenfalls als eine der constantesten Eigenthümlichkeiten der Copepoden-Beine, welche ihrerseits fast noch in höherem Maasse als die bisher erörterten Gliedmaassen in ihrer Form, Bekleidung, Grösse auf das Mannigfachste modificirt werden und nach allen diesen Beziehungen in sichtbarer Abhängigkeit von der Lebensweise stehen. Je mehr die freie und in vielen Fällen äusserst gewandte und rapide Ortsbewegung auf eine lokal und temporär beschränkte reducirt wird, um schliesslich ganz sistirt zu werden, desto mehr sinkt das in Form eines sehr vollkommenen Ruders gebildete Bein auf das Niveau eines winzigen Stummels zurück, dessen beide flossenartige Blättchen, weit entfernt, eine Ortsveränderung noch vermitteln zu können, kaum einer nennenswerthen Eigenbewegung fähig zu sein scheinen, so dass ihrer Anwesenheit in vielen Fällen kaum eine andere als eine rein morphologische Bedeutung beizumessen ist. Auch zu der Ernährung und den geschlechtlichen Funktionen treten nicht selten einzelne Beinpaare, und zwar besonders das erste und letzte, in eine nähere Beziehung, welche dann begreiflicher Weise gleichfalls wesentliche Formmodifikationen im Gefolge hat.

Ihre vollkommenste Ausbildung erhalten die Ruderbeine bei den freischwimmenden Copepoden einerseits durch ihre vollzählige Gliederung, andererseits durch ihre vorwiegende Entwicklung in der Längsrichtung. Trotz ihrer zusammengedrückten Form erscheint sowohl der zweigliedrige Basaltheil wie die in der Regel dreigliedrigen Spaltäste mehr oder weniger schlank und gestreckt, wiewohl die flächenhafte Entwicklung der letzteren ganz allgemein durch die von ihrem Rande entspringenden Schwimmborsten vermehrt wird. Diese je nach den Familien und Gattungen in sehr verschiedener Zahl, Länge und Stärke auftretenden Borsten finden sich vorwiegend an der Innenseite der beiden Spaltäste eingelenkt und sind ganz allgemein am Endgliede reicher vertreten als an den vorhergehenden; während sie dem Aussenrande des Innenastes meist ganz abgehen, werden sie an demjenigen des Aussenastes durch kürzere und kräftigere Dornen vertreten. Letztere bilden sogar in manchen Fällen (*Doropygus*: Taf. XI, Fig. 19 u. 20) fast die ausschliessliche Borstenbekleidung des äusseren Spaltastes, während an dem inneren die langen Schwimmborsten in gewöhnlicher Weise entwickelt sind. Die Länge dieser bei der Schwimmbewegung offenbar ein wichtige Rolle spielenden Anhangsgebilde steht übrigens keineswegs überall in gleichem Verhältniss zu derjenigen der Spaltäste und ihrer einzelnen Glieder; im Gegentheil zeigen sie sich gerade bei den mit besonders langen und schlanken Ruderbeinen versehenen Formen, wie *Longipedia*, *Euterpe* (Taf. XIII, Fig. 8), *Canthocamptus* (Taf. XIII, Fig. 1), *Leuckartia* (Taf. XV, Fig. 3) u. a. im Allgemeinen sparsamer und kürzer als bei manchen mit verhältnissmässig kurzen und gedrunghenen Beinen ausgestatteten, wie z. B. *Notodelphys* und *Doropygus* (Taf. XI, Fig. 9—11 und 18—20), wo besonders die stark entwickelten Schwimmborsten des Endgliedes wesentlich zu der Länge dieser Gliedmaassen beitragen.

Die als typisch zu betrachtende Zahl fünf der Ruderbeine wird schon bei den freilebenden Copepoden nicht selten durch Verkümmern und gänzlichem Eingehen des letzten Paares beeinträchtigt; ja es gehört sogar zu den Ausnahmen (*Cetochilus*), dass sämmtliche fünf Beinpaare in beiden Geschlechtern die Form und Funktion von Ruderbeinen bewahren. Bei den Harpactiden (*Canthocamptus*: Taf. XIII, Fig. 1, *Euterpe*: Taf. XIII, Fig. 8) ist das fünfte Beinpaar bereits auf breite Doppellamellen reducirt, welche besonders bei den weiblichen Individuen eine ansehnliche Grösse erlangen und hier zum Schutze der Eiersäcke dienen; bei vielen Cyclopiden und Corycaeiden (*Corycaeus*: Taf. XI, Fig. 24), ferner auch bei *Doropygus* (Taf. XI, Fig. 12 u. 14) sind sie nur noch in Form von ganz kurzen, oft eingliedrigen Stummeln nachweisbar, bis sie endlich bei anderen Formen (*Notopterophorus*: Taf. XI, Fig. 23, *Hyalophyllum*: Taf. XIV, Fig. 2, *Dias* und *Calanella*: Taf. XV, Fig. 5 u. 6) vollständig verschwinden. Im letzteren Fall ist übrigens dieses Eingehen des fünften Paares (zusammen mit dem ihm entsprechenden Körpersegment) häufig auf das Weibchen beschränkt (*Euchaeta*: Taf. XV, Fig. 1), während das Männchen dasselbe

sogar in aussergewöhnlicher Grösse und Gestalt besitzen kann (Taf. XV, Fig. 2).

Auch abgesehen von dieser vielfach schwankenden Form und Ausbildung des fünften Beinpaares gehört eine Verschiedenheit in der Gestaltung der einzelnen Ruderbeine bei den freilebenden Copepoden zu den allgemeineren Erscheinungen. Es kann hier füglich von geringeren Differenzen, welche sich an den aufeinanderfolgenden Extremitätenpaaren wohl in allen Fällen nachweisen lassen, abgesehen werden, vielmehr mag nur der auffallenderen gedacht werden. Zu diesen gehört in erster Reihe die oft wesentlich abweichende Gestaltung, welche das erste Beinpaar den folgenden gegenüber erkennen lässt. Bei den meisten Calaniden und Pontelliden reducirt sich dieselbe noch auf eine geringere Grösse und Stärke, welche zuweilen mit einer Verminderung in der Zahl der Glieder am inneren Spaltast bis auf zwei (*Dias*: Taf. XV, Fig. 5) verbunden ist; bei den Harpactiden, Corycaeidern und Peltidien tritt dagegen schon eine viel auffallendere Ungleichheit einerseits in den beiden Spaltästen dieses Paares, andererseits mit den folgenden und nicht selten eine damit verbundene Annäherung an die Bildung der Kieferfüsse zu Tage. Bei dem Männchen von *Zaus* (Taf. XIV, Fig. 4a) stellen z. B. die beiden Spaltäste dieses ersten Beinpaares zwei verschieden lange, undeutlich gegliederte Greifklauen dar, von denen die innere eine Anzahl starker, gekrümmter Haken an ihrer Spitze trägt. An demselben Paare von *Canthocamptus* (Taf. XIII, Fig. 1d) ist der rechte Ast nach Form und Gliederung noch deutliches Ruderbein, der linke dagegen stark griffelförmig verlängert; noch auffallender ist aber die Differenz am zweiten Paare (Taf. XIII, Fig. 1e), dessen rechter Ast bei ähnlicher Gliederung wie dort, an der Spitze mehr ausgezogen, der linke verkürzt und gabelförmig gespalten erscheint. Da diese und ähnliche Umbildungen des ersten, resp. der beiden vorderen Beinpaare vorzugsweise gerade bei solchen Gattungen auftreten, welche sich auch schon durch klammer- oder greifhakenförmige Kieferfüsse auszeichnen, so ist mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass jene zu gleichen oder ähnlichen Funktionen wie diese verwandt werden und mithin wenigstens zum Theil als Fixirungsorgane dienen. Direkt beobachtet ist dies für das gleichfalls in sehr eigenthümlicher Gestaltung auftretende fünfte Beinpaar der Calaniden und Pontelliden, welches entweder nur den männlichen Formen oder, wie z. B. bei der bekannten Süsswasserform *Diaptomus castor* Jur., beiden Geschlechtern in fast gleicher Grössenentwicklung, wenn auch in abweichender Gestalt zukommt. Das Männchen bedient sich dieses Beinpaares einerseits zum Fangen und zur Fixirung des Weibchens während der Copulation, andererseits und zwar besonders dann, wenn jedes dieser Beine verschieden gestaltet ist (*Euchaeta*: Taf. XV, Fig. 2, 2c u. 2d), zum Ergreifen und zur Applicirung seiner Spermatophore an die weibliche Geschlechtsöffnung. So wesentlich bei der letztgenannten Gattung jedes dieser Beine des letzten Paares sich von dem Typus der Schwimmbeine entfernt, so ist doch an dem rechten sowohl wie an dem

linken (Taf. XV, Fig. 2c und 2d) die Zweiästigkeit noch deutlich zu erkennen, nur dass die in anderen Fällen (*Leuckartia*: Taf. XV, Fig. 3 p^s) scharf ausgeprägte Gliederung der Spaltäste hier verloren gegangen ist.

In noch höherem Grade als durch die Fühlhörner und die Kieferfüsse werden die freilebenden in die parasitischen Copepoden allmählich und evident durch die Schwimmbeine übergeführt, welche sich nicht selten bei Gattungen verschiedener Lebensweise in auffallendster Weise gleichen, zuweilen selbst weit mehr als bei solchen, welche in jener Beziehung übereinstimmen. Die Länge und Schlankheit des Basaltheiles, die vollzählige Gliederung und Dünnhheit der beiden Spaltäste, wie sie an den Schwimmbeinen der *Ergasilus*-Arten (Taf. X, Fig. 10, 11, 15—17) hervortritt, erinnert offenbar in viel höherem Grade an die Bildung dieser Organe bei vielen freilebenden Formen, als dies z. B. bei *Notodelphys* (Taf. XI, Fig. 9—11) der Fall ist; hier ist schon fast ganz die kurze, gedrungene Flossenform mancher Pandariden und Dichelesthinen (*Lonchidium*: Taf. IX, Fig. 5d) zum Ausdruck gelangt. Auch eine ausgeprägte Formdifferenz zwischen den verschiedenen aufeinander folgenden Paaren macht sich unter den parasitischen Copepoden zuweilen in gleichem Maasse geltend, wie unter den freischwimmenden. Besonders ist dies bei *Caligus* (Taf. X, Fig. 1—3) der Fall, wo das erste und vierte Paar darin von den beiden dazwischenliegenden abweichen, dass an ihnen nur ein Spaltast ausgebildet ist, während das vierte ausserdem sich durch besondere Schlankheit und Länge auszeichnet. Auch die deutliche Entwicklung eines von den vorhergehenden formell verschiedenen fünften Paares bei *Bomolochus* (Taf. X, Fig. 8, 9), wo es zwar noch deutlich gegliedert, aber einästig erscheint, lässt sich als eine Wiederholung der bei den freilebenden Copepoden auftretenden Verhältnisse ansehen. Nirgends scheint jedoch, selbst wenn Männchen und Weibchen in der Bildung einzelner Beinpaare von einander abweichen, hierfür ein bestimmter auf die Begehung bezüglicher Zweck maassgebend zu sein.

Im Allgemeinen lässt sich von den Spaltbeinen der parasitischen Copepoden sagen, dass sie sich denjenigen der freilebenden gegenüber um so mehr modificiren, je auffallender sich der Körper und vor Allem das Abdomen jener unter dem Einfluss der schmarotzenden Lebensweise von der normalen Form und Segmentirung entfernt. Doch bewegen sich diese Modifikationen keineswegs in einer und derselben Richtung, sondern betreffen abwechselnd die Form, die Gliederung (der Spaltäste), die Bekleidung mit Cutikular-Anhängen und die Grössenentwicklung. Während bei manchen noch mit deutlicher Segmentirung des Abdomen versehenen Gattungen die Spaltäste schon theils ihre Gliederung, theils ihre Borstenbekleidung einbüssen oder beide wenigstens in minder deutlicher Ausbildung zeigen, tritt beides z. B. bei den mit ganz ungegliedertem Abdomen versehenen *Lernaeocera*-Arten noch in voller Schärfe auf, nur dass hier wieder die Dimensionen jener Extremitäten äusserst minutiöse sind; andererseits wachsen bei den der Leibesgliederung entbehrenden *Chondracanthus*- und

Lernanthropus-Arten alle oder einzelne Spaltbein-Paare zu umfangreichen Lappen und Zipfeln aus, während sie bei manchen noch deutlich segmentirten Dichelesthinen wenigstens im Bereich ihrer Spaltäste sehr rudimentär erscheinen. Ob dieselben, wie es nach den bisherigen Untersuchungen scheint, entweder (*Clavella*) theilweise, oder (*Lernaeopoden*) sämtlich ganz und gar eingehen können, oder ob sie in diesen Fällen nur ihrer geringen Grösse halber noch nicht aufgefunden sind, wie man nach der Analogie mit *Lernaeocera* vermuthen sollte, muss ferneren Ermittlungen überlassen bleiben.

Ein ähnliches Grössenverhältniss zum Körper wie bei den freilebenden Copepoden, verbunden mit einer ganz oder nahezu vollzähligen Ausbildung aller wesentlichen Theile, lassen die Spaltbeine noch bei den Gattungen *Dinematura*, *Lonchidium* (Taf. IX, Fig. 5, 5d u. 6), *Elytrophora* (Taf. IX, Fig. 7 u. 8), *Euryphorus*, *Nogagus* (Taf. IX, Fig. 9), *Demoleus*, *Dysgamus* u. a. erkennen. An der Innenseite der beiden Spaltäste und besonders an dem gerundeten Endtheile ihres Spitzengliedes mit langen, gewimperten Schwimmborsten versehen (Taf. IX, Fig. 5d, 9b u. 9c), weichen diese Gattungen unter einander nur dadurch ab, dass bald (*Dinematura*, *Lonchidium*) alle drei Glieder der Spaltäste deutlich gesondert sind, bald (*Dysgamus*, *Nogagus*, *Demoleus*) nur zwei solche übrig bleiben, während bei *Elytrophora* und *Euryphorus* je nach den Beinpaaren sowohl die eine, wie die andere Zahl nachweisbar ist oder sich auf die beiden Spaltäste eines und desselben Paares vertheilt. Bei *Elytrophora* ist z. B. am vierten, bei *Euryphorus* am dritten und vierten Beinpaare der Aussenast drei-, der innere dagegen nur zweigliedrig, am ersten Paare beide Aeste zweigliedrig. Als Repräsentanten einer zweiten Ausbildungsstufe der Spaltbeine können sodann die Gattungen *Pandarus*, *Echthrogaleus*, *Gangliopus*, *Phyllophora* und *Eudactylina* gelten, bei welchen zwar die Grössenentwicklung noch durchschnittlich dieselbe ist, ferner auch mit Ausnahme des vierten Beinpaares — deren Spaltäste hier bereits keinerlei Gliederung mehr zeigen, sondern einfache, aber umfangreiche Platten darstellen — meist noch die Gliederung der Spaltäste aufrecht erhalten bleibt, denen jedoch schon die Borstenbekleidung der letzteren ein wesentlich abweichendes Gepräge verleiht. Bei *Echthrogaleus*, welche in dieser Beziehung zu jener ersten Gruppe den Uebergang vermittelt, sind die gefiederten Schwimmborsten wenigstens noch an dem Innenast des zweiten Paares zu einer ansehnlichen Länge entwickelt, verkürzen sich aber an allen übrigen Spaltästen gleichfalls schon sehr beträchtlich; bei den übrigen Gattungen fehlen sie dagegen bereits in dieser Form ganz, sondern werden unter allmählicher Abnahme in ihrer Zahl auf kurze lanzettliche oder klauenförmige Stummel reducirt, welche nur wieder am Endgliede der beiden Spaltäste von *Eudactylina* eine grössere Länge erreichen und hierdurch diesen das Ansehn von Klammerfüssen verleihen. An dem vierten, ungliederten Beinpaare fehlen auch selbst diese stummelförmigen Randborsten nicht selten schon ganz, so dass dann nur der Aussenrand

der Spaltäste noch leicht zahnartig eingeschnitten ist. — Bei einer dritten Reihe von Gattungen, unter welchen besonders *Dichelesthium*, *Lamproglena* (Taf. IX, Fig. 3), *Perissopus*, *Cycnus* und *Nemesis* hervorgehoben zu werden verdienen, bleibt die Form und Borstenbekleidung der Spaltäste nahezu dieselbe, nur dass der Mangel einer deutlichen Gliederung weiter um sich greift, indem er sich nicht selten auf sämmtliche Beinpaare erstreckt; dagegen tritt hier eine neue Abweichung darin zu Tage, dass die Grösse der Spaltäste zu den betreffenden Körpersegmenten eine unverhältnissmässig geringe wird, während im Gegentheil das unpaare Basalglied oft eine sehr ansehnliche Flächenausdehnung eingeht, so dass es das Ansehn einer grossen Lamelle erhält, deren freier Rand zwei minutiöse Anhängsel trägt.

Als eine für die Morphologie der Spaltbeine besonders instructive Gattung ist *Lernanthropus* hervorzuheben, welche neben den zuletzt genannten der Familie der Dichelesthinen angehörend, von jenen in ebenso auffallender Weise abweicht, wie *Clavella* von *Lonchidium*. Während bei *Clavella*, deren zwei erste Beinpaare ganz nach dem Typus der unserer ersten Gruppe angehörigen Gattungen gebildet sind, die beiden hinteren vollständig fehlen, treten dieselben bei *Lernanthropus*, deren beide vordere Paare durch stummelförmige, ungegliederte Spaltäste charakterisirt sind, in Form höchst auffallender, mehr oder weniger tief eingeschnittener Lappen von bedeutendem Grössenumfang auf, so dass die sehr viel längeren und schmaleren des vierten Paares das hintere Körperende in Form von vier Zipfeln oft weit überragen, was mit denjenigen des dritten Paares nur bei einigen Arten (*Lern. lativentris* und *larvatus mas*) der Fall ist. Dass die hier in Rede stehenden Gebilde trotz ihrer höchst sonderbaren Gestalt in der That metamorphosirte Spaltbeine sind, kann ihrem Ursprung nach nicht im mindesten zweifelhaft sein, während sie bei zwei anderen Gattungen, in welchen sie noch bei weitem stärker deformirt erscheinen, nämlich bei *Lernentoma* (Taf. VIII, Fig. 8) und *Chondracanthus* (Taf. VIII, Fig. 9) ohne jene durch *Lernanthropus* repräsentirte Zwischenstufe nicht ohne Weiteres als Gliedmaassen nachweisbar wären. Bei den meisten Arten dieser beiden Gattungen sind nämlich auch bereits die beiden vorderen Spaltbeinpaare in derartige unförmliche und zum Theil (*Chondracanthus triglae*: Taf. VIII, Fig. 9) sogar höchst bizarre Lappen, welche zunächst den Eindruck von unmittelbaren Ausläufern des ungegliederten Abdomen hervorrufen, umgewandelt und nur in einzelnen Fällen (*Chondracanthus alatus*) lässt wenigstens das eine dieser Paare an seiner Basis die Bildung des Spaltbeins noch deutlich erkennen. Ob die an dem Abdomen mehrerer *Chondracanthus*-Weibchen hinter jenen beiden Beinpaaren bemerkbaren Einkerbungen oder zipfelförmigen Hervorragungen überhaupt noch als metamorphosirte Spaltbeine angesehen werden können, durch welche die Zahl derselben auch für diese Gattung auf vier gebracht würde, ist jedenfalls mehr denn zweifelhaft; so gut wie bei *Clavella* könnten auch hier die beiden hinteren Paare gänzlich eingegangen sein.

Von den beiden noch übrig bleibenden Familien der parasitischen Copepoden sind die Lernaeopoden wie bereits erwähnt, überhaupt nicht mit Spaltbeinen versehen, die Lernaeen dagegen zwar im Besitz solcher, aber meist von mikroskopischer Kleinheit. Im Uebrigen sind sie je nach den Gattungen von auffallend verschiedener Anordnung und Vertheilung über bestimmte Regionen des Abdomen und zum Theil auch je nach den Arten von verschiedener Ausbildung. Bei *Pennella sagitta*, an welcher Art sie schon A. v. Nordmann auffand, bestehen sie (Taf. VII, Fig. 8 u. 9) im Grunde nur aus dem unpaaren Basalgliede, während sie bei *Pennella varians* nach Steenstrup's Untersuchung die Spaltäste der beiden ersten Paare doppelt, der beiden letzten in der Einzahl ausgebildet und aus zwei Gliedern zusammengesetzt haben (Taf. VII, Fig. 10). Sowohl bei dieser Gattung als auch bei *Lernaea* (Taf. VII, Fig. 7) sitzen alle vier Paare in continuirlicher Reihenfolge am vordersten Theil des Abdomen, ganz ähnlich wie bei den höheren Parasiten und den freilebenden Copepoden. Auch bei *Lernaea* sind die beiden vorderen Paare mit doppeltem, die beiden hinteren mit einfachem, zweigliedrigem, lang und dicht behorstem Spaltaste ausgerüstet. Schon beträchtlich weiter rücken diese Beine bei *Peniculus fistula* auseinander, was hier freilich durch den deutlich segmentirten Hinterleib begründet erscheint, reduciren sich aber wieder auf ein einfaches, ovales, dem Basalgliede entsprechendes Blättchen. Endlich entfernen sie sich in auffallendster Weise von einander, so dass sie sich über die ganze Länge des colossal ausgedehnten, schlauchförmigen Hinterleibs fast gleichmässig vertheilen bei *Lernaeocera* (Taf. VII, Fig. 2), wo sie gleichzeitig formell wieder auf der hohen Ausbildungsstufe von *Lonchidium* und *Dinematura* anlangen, indem an allen vier Paaren beide Spaltäste gleichmässig entwickelt und mit der vollen Zahl von drei Gliedern versehen sind, während ausserdem noch ein fünftes wenigstens als deutlicher, wenn auch ungegliederter Stummel nachweisbar ist. Die Vertheilung dieser Beinpaare, deren durch Brühl geführter Nachweis offenbar als eine der glänzendsten morphologischen Entdeckungen im Bereiche der Copepoden anzusehen ist, findet in der Weise statt, dass das erste am Grunde des vierzipfligen Vordertheiles, das dritte etwa bei der Mitte der ganzen Körperlänge, das vierte auswärts, oberhalb der seitlichen Umbiegung des Afterendes ansitzt.

Von den bis jetzt bekannt gewordenen Pygmäen-Männchen der parasitischen Copepoden besitzen nur diejenigen der Chondracanthinen (*Chondracanthus*, *Lernentoma*: Taf. VIII, Fig. 7 und *Trichthacerus*) Rudimente von Abdominalbeinen, während sie den übrigen fehlen. Dieselben reduciren sich in der genannten Familie auf die beiden vorderen Paare, welche als kurze, stummelförmige und mit einer Endklaue versehene Gebilde hinter den Maxillarfüssen hervortreten. — Das zur Zeit der Begattung dem Weibchen sehr ähnliche Männchen von *Lernaea* hat diese Extremitäten in gleicher Form und Gliederung ausgebildet, wie sie ersterem auch noch

während seiner späteren Lebensperiode, welche die starke Deformation des Körpers im Gefolge hat, verbleiben.

C. Histiologische Struktur. Der geringen Grösse der Copepoden entsprechend ist die den Körper bekleidende Cuticula fast durchweg zart und selbst bis zum Glasartigen durchscheinend, dabei aber mit Ausnahme der weichen, nachgiebigen Einschnitte steif und verhältnissmässig resistent, so dass sie den von ihr entspringenden Muskeln den gehörigen Widerstand leistet. Bei den grösseren parasitischen Copepoden nimmt sie sehr allgemein eine derbere, mehr lederartige Consistenz an und es fehlt selbst unter den kleinen asselförmigen Peltidien nicht an Formen, bei welchen sie (*Porcellidium*: Taf. XIV, Fig. 3 u. 3a), vielleicht durch Beimischung von anorganischen Bestandtheilen, ein festes, brüchiges Gefüge erkennen lässt. Je nach dieser ihrer Beschaffenheit, zum Theil aber auch je nach den Familien und Gattungen ist die mikroskopische Struktur der Chitinhaut eine vielfach wechselnde. In manchen Fällen (z. B. *Diaptomus*) selbst bei den stärksten Vergrösserungen vollständig homogen erscheinend, lässt sie in anderen (*Cyclops*) zwischen kleinen, rhomboidalen Feldern zarte, rinnenartige Linien, welche ihrer Innenseite anzu gehören scheinen, erkennen, während in noch anderen (*Leuckartia*: Taf. XV, Fig. 3 u. 4, *Sapphirina*: Taf. XIV, Fig. 1, *Hyalophyllum*: Taf. XIV, Fig. 2) eine grossmaschige oder polygonale, z. B. sechseckige Felderung an derselben sehr deutlich hervortritt. Bei den beiden letztgenannten Gattungen sind diese als regelmässig aneinander gefügte Tafeln erscheinenden Felder so gross, dass sie auf den einzelnen Körpersegmenten nur zwei bis fünf, im Durchschnitt vier Querreihen darstellen; bei *Hyalophyllum* messen sie 0,15 — 0,2 mill., bei *Sapphirina* meist nur 0,07 bis 0,15 mill. Unter sehr starker Vergrösserung (600) betrachtet, zeigen sich diese Tafeln bei *Hyalophyllum* gar nicht oder nur sehr schwach gestreift, bei *Sapphirina* dagegen, wo sie einen prachtvollen, höchst intensiven Farbenschiller erkennen lassen, von feinen und sehr dichten, parallel laufenden Leisten durchzogen, welche drei verschiedenen Richtungen angehören; dieselben schneiden sich unter Winkeln von 80°, resp. 120° einander in der Weise, dass dadurch reguläre sechseckige Vertiefungen gebildet werden. Eine andere, nicht minder auffallende Bildung zeigt der Hautpanzer mancher Peltidien dadurch, dass er zwei übereinander liegende Schichten bildet, von welchen die obere zart und blass, die darunter liegende stark incrustirt und mit einer sehr zierlichen Struktur versehen ist (*Porcellidium*: Taf. XIV, Fig. 3a). Besonders tritt dies an den Seitenrändern der Abdominalsegmente hervor, während bei *Caligus* die obere Lage an der gleichen Stelle des Cephalothorax von feinen und dichten Parallellinien in Form eines Saumes durchzogen ist.

Auch von Porencanälen ist die Cuticula der Copepoden wenigstens in dem einen oder anderen Falle durchsetzt. Leydig wies sie zuerst an der Bauchseite des Postabdomen eines *Cyclops* nach und fand sie hier mit grösserer Aussen- und kleinerer Innenöffnung versehen, mithin

von trichterförmiger Gestalt, übrigens ziemlich weitläufig gestellt. Andere Arten derselben Gattung besitzen sie nach Claus am Cephalothorax und an den Basalgliedern der Fühler bald in grösserer, bald in geringerer Dichtigkeit, aber von cylindrischer Form. Von allgemeinerer Verbreitung sind sie unter den Harpactiden und Peltidien; von ersteren ist besonders die Gattung *Amymona* zu erwähnen, bei welcher fast die ganze Hautoberfläche von grösseren Oeffnungen durchsetzt ist, zwischen welchen sich sehr zahlreiche und dicht gestellte feine Poren vorfinden. In ähnlicher Anordnung erheben sich bei anderen Gattungen von der Oberfläche der Chitinhaut kleine kegelförmige Höcker (*Euchaeta Prestandreae*) oder feine Spitzchen (*Thalestris Mysis*), welche ihr durch die Dichtigkeit, in welcher sie auftreten, ein chagrinartig rauhes Ansehen verleihen, in anderen Fällen (*Canthocamptus staphylinus*) übrigens auch sehr viel sparsamer vertheilt oder selbst auf gewisse Körpertheile, z. B. auf die Ränder der Leibessegmente beschränkt sind.

Im Allgemeinen erscheint auch bei farbigem Körper die Cuticula selbst durchsichtig und ungefärbt, indem es meist die unter ihr liegende Zellschicht oder auch der in der Leibeshöhle befindliche bindegewebige Fettkörper sind, welche durch die in ihnen enthaltenen Pigmente eine theils fleckenartige, theils gleichmässige Färbung des Thieres hervorrufen. Indessen fehlt es doch wenigstens nicht an einzelnen Fällen, in welchen auch die Chitinhaut selbst durch Imprägnation mit Farbstoffen gelb, roth, braun, blau und violett, zuweilen sogar durch dieselben undurchsichtig wird.

An der unter der Cuticula liegenden Matrix lassen sich in manchen Fällen (z. B. *Cetochilus*) die sie zusammensetzenden und die Chitinschicht absondernden Zellen in scharfer Abgrenzung und einem regelmässigen Epithel ähnlich erkennen. Häufiger ist es allerdings, dass diese ihre deutliche Sonderung verloren gegangen ist und dass sie nur noch an den einer moleculären Substanz eingestreuten Kernen zu erkennen sind (Taf. XII, Fig. 12 ch). So ist es z. B. bei den Cyclopiden und Harpactiden, wo scharf contourirte Zellen bis jetzt überhaupt nicht, und bei *Caligus*, an dessen Abdominalringen sie nur mit Mühe nachgewiesen worden sind, während hier wenigstens unregelmässige Felder von körniger Substanz mit eingelagerten Kernen in verschiedener Zahl (5 bis 8) existiren. Bei polygonaler Felderung der Cuticula (*Leuckartia*, *Sapphirina* u. a.) entsprechen die relativ sehr grossen Felder oder Platten keineswegs den secernirenden Zellen der Matrix; vielmehr lässt sich in diesen Fällen, wenn auch keine epithelartige Matrix selbst, so doch eine Theilung jener Platten in zahlreiche kleine, zum Theil noch gekernte Felder (*Sapphirina*) nachweisen. Ein körniges Pigment ist in die Matrix entweder mehr gleichmässig oder in Form von verästelten Strahlen, welche von einem gemeinsamen Mittelpunkte ausgehen, eingebettet. Ausserdem finden sich nicht selten (*Caligus* u. a.) mehr oder weniger zahlreiche, mit körnigem Inhalt gefüllte Hautdrüsen über einzelne Abschnitte der Körperbedeckung verbreitet vor, in fast gleichmässiger Vertheilung über alle

Segmente bei *Sapphirina* (Taf. XIV, Fig. 1 *gc*) und *Hyalophyllum*, wo sie theils einzellig (Fig. 1a, *gc*), theils mehrzellig (Fig. 1b) erscheinen und wo ihr Zusammenhang mit den Endverzweigungen der Nerven wegen der glashellen Durchsichtigkeit des Integumentes besonders deutlich zu erkennen ist. Die theils unter der Matrix, theils unter der Cuticula selbst gelegenen einzelligen Hautdrüsen, welche in einigen Fällen (*Hyalophyllum*) farblose Fetttropfen, in anderen (*Sapphirina*) braunes oder rothes Pigment enthalten, münden mit einem cylindrischen oder trichterförmigen Ausführungsgang durch die Cuticula nach aussen.

3. Muskulatur.

Wiewohl bei der Durchsichtigkeit des Chitinpanzers leicht zu übersehen, ist die Rumpf-Muskulatur der freilebenden Copepoden dennoch nur in ihrem allgemeineren Verhalten und bei vereinzelt Gattungen zur Kenntniss gekommen; doch scheint es, als wenn sie sich bei den mit gleicher Schwimffertigkeit ausgestatteten Formen im Grossen und Ganzen der Hauptanlage nach gleich verhielte. Die Calaniden-Gattung *Diaptomus* als Beispiel eines besonders gewandten Schwimmers herausgegriffen, so sondern sich bei dieser nach Claus' Darstellung die Rumpfmuskeln zunächst in zwei Gruppen, von welchen die eine der Rücken-, die andere der Bauchseite entspricht, jede aber in zwei seitlich symmetrische Hälften zerfällt. Am Rücken verlaufen dicht zur Seite der Mittellinie von der Kiefergegend bis zum Hinterrand des zweiten Abdominalringes zwei breite Muskelbündel, an deren Aussenseite etwas schräg verlaufende Muskeln entspringen, um nach innen gewendet, sich an den Hinterrand des ersten, zweiten und vierten Hinterleibssegmentes zu inseriren. Nach aussen von diesen nehmen abermals zwei gerade Längsmuskeln ihren Ursprung vom Cephalothorax und reichen bis zum hinteren Rande des dritten Hinterleibsringes, geben aber gleichzeitig zwei schräg nach innen gerichtete Bündel an den hinteren Rand des fünften Ringes ab. Dieser die selbstständige Verschiebung der einzelnen Abdominalringe unter sich und gegen den Cephalothorax vermittelnden Muskulatur gegenüber verhalten sich sowohl die Bauchmuskeln der entsprechenden Körperregion wie die dorsalen und ventralen Muskeln des Postabdomen wesentlich einfacher, indem sie sich je nach den Segmenten gliedern; im Bereich des Cephalothorax und Abdomen verlaufen die beiden sie zusammensetzenden Längsstränge weiter von der Mittellinie entfernt, geben aber schräge Bündel gegen die Mitte des sechsten Hinterleibsringes hin ab.

Bei den ganz flächenhaft entwickelten Corycaiden-Gattungen *Sapphirina* und *Hyalophyllum* (Taf. XIV, Fig. 2 *m*) ist die Rumpfmuskulatur dahin modificirt, dass sie sich auf das mittlere Drittheil der Körperbreite beschränkt, die beiden seitlichen dagegen vollständig frei lässt. Die Flexoren und Extensoren liegen hier scheinbar neben einander, jederseits nur durch einen schmalen Zwischenraum getrennt, aber ziemlich weit seitwärts von der Mittellinie des Körpers, zeigen übrigens bei den mit hurtigem Schwimvermögen ausgestatteten Sapphirinen eine sehr viel stärkere Entwicklung

als bei den trägeren *Hyalophyllum*-Arten. Bei letzteren erscheinen die beiden Längsstränge jeder Seite als zwei fast parallel laufende, nach hinten aber mehr der Mittellinie sich nähernde, schmale Bänder, welche im Innern des Cephalothorax entspringend, bis in das hintere Ende des Genitalsegmentes hineinreichen und am Vorderrande des ersten Postabdominal-Ringes sich anheften, nachdem sie zuvor je ein Muskelbündel an die einzelnen Hinterleibsringe abgegeben haben. Bei *Sapphirina* findet sich ausserdem noch ein verhältnissmässig starker Muskelstrang zu jeder Seite des Postabdomen, um aus diesem in die Furcal-Anhänge einzudringen, bei *Hyalophyllum* jedoch an seiner Stelle nur ein sehr feiner und zarter Muskelfaden mit gleichem Verlauf. Zwischen diesen beiden Haupt-Längssträngen zeigen sich bei *Hyalophyllum* noch im Bereich der Abdominalringe jederseits zwei dünne, in lange Sehnen auslaufende Muskeln (Taf. XIV, Fig. 2 n), welche von der Mittellinie aus, wo sie — die äusseren am Hinterrande des Cephalothorax, die inneren an demjenigen des ersten Abdominalringes — entspringen, nach hinten stark divergiren, um sich an den Vorderrand der beiden letzten Hinterleibs-segmente anzuheften.

Auch unter den parasitischen Copepoden scheint nach den bis jetzt vorliegenden Untersuchungen das gegenseitige Lagerungsverhältniss der Flexoren und Extensoren des Rumpfes in der Weise festgehalten zu sein, dass erstere sich in Form von zwei mehr oder weniger starken Längssträngen vom Cephalothorax aus durch die ganze Länge des Körpers bis in die Spitze des Postabdomen hineinerstrecken und in grösserer oder geringerer Entfernung von der Mittellinie der Bauchfläche anliegen (*Dichelesthium*: Taf. IX, Fig. 2 m¹), indem sie sich entweder den Körpersegmenten entsprechend gliedern oder an jedes derselben Aeste abgeben; dass dagegen letztere, die Extensoren, in ähnlicher Weise sich verhaltend, nach aussen von jenen entlang ziehen und oft als „Seitenmuskeln“ dem Aussenrande des Körpers genähert sind (Taf. IX, Fig. 2 m²). Dass übrigens sowohl die Stärke dieser Längsmuskeln wie die gegenseitige Entfernung der Extensoren und Flexoren je nach dem Körperbau recht merkliche Verschiedenheiten eingeht, lehrt schon ein Vergleich der auf Taf. IX, Fig. 3 gegebenen Abbildung der *Lamproglena pulchella* mit derjenigen des eben erwähnten *Dichelesthium*; nicht nur, dass bei jener die beiderseitigen Muskelstränge sehr viel schwächer entwickelt sind, so bleiben auch die nach aussen verlaufenden Extensoren hier dem mittleren Körperdritttheil zugewiesen, so dass sie eine deutliche Analogie mit denjenigen der Sapphirinen erkennen lassen. — Ein zweites, bei vielen parasitischen Copepoden hinzukommendes Muskelsystem des Rumpfes besteht in solchen Bündeln, welche sich entweder, wie bei *Lamproglena* (Taf. IX, Fig. 3) in querer Richtung zu den Längsmuskelsträngen von der einen Seite des Körpers zu der anderen hin erstrecken und in diesem Fall auf einzelne Leibessegmente (bei *Lamproglena* auf das dritte und vierte Abdominalsegment) beschränkt zu sein scheinen, oder, wie bei den Caligiden

und Dichelesthinen (Taf. IX, Fig. 1 u. 2 *m*) in senkrechter oder schräger Richtung von der Bauch- zu der Rückenfläche hin aufsteigen, so dass sie die Leibeshöhle von unten nach oben durchsetzen. Nach Rathke's Untersuchungen an *Dichelesthium sturionis* würden diese hier sehr kräftig entwickelten Muskeln, den am Körper abgeschnürten Segmenten entsprechend, paarweise von der Mittellinie der Bauchwand ausgehen und nur im Cephalothorax reichhaltiger vertreten sein. Bei *Caligus* dagegen fand sie Claus sowohl im Cephalothorax wie im Genitalsegment in grosser Anzahl vertreten und so angeordnet, dass sich zwischen ihnen eine Menge von Hohlräumen vorfand, in welchen die Blutflüssigkeit circulirt.

Dass sich ebensowohl bei solchen Pygmäen-Männchen, welchen (*Anchorella*: Taf. VII, Fig. 12, *Lernaepoda*: Taf. VII, Fig. 16) eine Körpersegmentirung ganz abgeht, wie bei denjenigen Parasiten-Weibchen, deren Körper durch die sesshafte Lebensweise und ihre ausschliesslich auf die Reproduktion beschränkte Thätigkeit in auffallendster Weise deformirt wird, die Muskulatur dem entsprechend wesentlich ändert, liegt in der Natur der Sache. Beim Beginn der retrograden oder wenigstens sistirten Metamorphose an Masse nicht mehr zunehmend, muss sie bei dem unverhältnissmässigen Wachsthum der die Geschlechtsprodukte einschliessenden Körpertheile wenigstens im Bereich dieser so unscheinbar werden, dass sie nahezu als atrophirt betrachtet werden kann; ihre Wirkung zeigt sich dann nur noch in leichteren Contraktionen der zu einem umfangreichen Schlauche ausgedehnten Körperhaut.

Die zur Bewegung der Extremitäten dienenden Muskeln, welche theils in querer, theils in schräger Richtung zu der Längsaxe des Körpers verlaufen, entspringen bei den freilebenden Copepoden an der Rücken- und den Seitenwänden des Körper-Integumentes mit breiter Basis (Taf. XII, Fig. 11 und Taf. XIII, Fig. 6) und vereinigen ihre gegen die Bauchseite hin convergirenden Bündel zu einer gemeinsamen Chitinsehne. Für die einzelnen Kiefer- und Schwimmfüsse sind mindestens zwei Gruppen von Muskelbündeln bestimmt, deren obere zum Herauf- und deren untere, meist stärkere zum Herabziehen der Extremität dient, während die viel complicirteren Bewegungen der besonders kräftig agirenden vorderen Fühler durch fünf und mehr Muskelpaare bewirkt werden. Unter diesen zeigt eine besonders kräftige Entwicklung der in der Kieferregion von der Rückenwand entspringende Längsmuskel, welcher sich bereits bei der *Nauplius*-Form vorfindet und auch während der späteren Entwicklungsstadien (Taf. XII, Fig. 11) derselben Extremität verbleibt; ferner ein durch seine bauchige Form, seine starke Contraktivität und eine sehr ausgeprägte Querstreifung bemerkenswerther zweiter Längsmuskel, welcher sich durch den mittleren Abschnitt der männlichen Greifantenne (Taf. XIII, Fig. 5 u. 3 *a*) hindurchzieht und das Einschlagen des Endtheiles zu Wege bringt. — Selbstverständlich modificiren sich diese den Gliedmaassen eigenen Muskeln je nach einer herabgestimmten oder modificirten Funktion

derselben in der mannigfachsten Weise, wie sich dies z. B. bei einem Vergleich der beiden verschieden gestalteten männlichen Greifbeine von *Euchaeta* (Taf. XV, Fig. 2 c, d) oder an den relativ zart gebildeten Fühlern und Beinen von *Hyalophyllum* (Taf. XIV, Fig. 2 m), deren Muskeln in gesonderten, knäuelartigen Gruppen an der Aussenseite der Längsmuskeln des Rumpfes gelegen sind, erkennen lässt. Besonders ist es die Umwandlung der hinteren Fühler und der Kieferfusspaare bei den parasitischen Formen, welche eine ihrer Grösse und Kraftäusserung entsprechende, oft sehr massenhafte Muskelentwicklung (*Dichelesthium*: Taf. IX, Fig. 1 ma) zur Folge hat und nach Rathke's Untersuchung die Ausbildung besonderer Chitinplatten (Taf. IX, Fig. 2 l), welche diesen Muskeln als Ursprung dienen, mit sich bringt. Dass sich bei einzelnen Formen parasitischer Copepoden die Gliedmaassen-Muskulatur in ihrem Ursprung und Verlauf derjenigen der freilebenden wieder mehr anschliesst, wie dies n. A. das Pygmäen-Männchen der *Lernentoma cornuta* (Taf. VIII, Fig. 7) erkennen lässt, beruht naturgemäss auf der mit jenen im Allgemeinen übereinstimmenden Anlage des Körpers und seiner Extremitäten.

Die Betrachtung der zarthäutigen freischwimmenden Copepoden während des Lebens ergibt ausserdem die Anwesenheit kräftig agirender Muskeln, welche von der Körperwand entspringend, sich an verschiedene Partien des Tractus intestinalis wie besonders des Schlundes, des Magens und des Mastdarmes anheften. Während die den beiden erstgenannten Theilen eigenthümlichen durch ihre heftigen, schüttelnden Bewegungen besonders bei den des Herzens entbehrenden Gattungen die Circulation der Ernährungsflüssigkeit vermitteln, resp. ergänzen, wirken diejenigen des Mastdarmes als Defécationsmuskeln, indem sie die Darmwandungen von einander entfernen.

4. Nervensystem.

A. Das Centralorgan des Nervensystems tritt nur bei einem Theil der Copepoden als gegliederte Ganglienkette, wie sie als typisch für die Arthropoden gelten muss, auf, beschränkt sich vielmehr bei zahlreichen Formen (Corycaeiden, Parasiten) auf eine Schlundganglienmasse, welche sich nach hinten in einen einfachen oder paarigen Nervenstrang fortsetzt, an welchem sich keinerlei Ganglien oder auch nur Anschwellungen wahrnehmen lassen. Trotzdem möchte es, wie schon früher (S. 352) bemerkt wurde, bei dem sich an die Mittellinie der Bauchfläche bindenden Verlauf dieser Hauptnervestämme naturgemässer sein, sie gleichfalls als dem Bauchmark angehörig oder wenigstens als Ersatz desselben anzusprechen.

In allen Fällen, wo bis jetzt eine einzelne Ganglienmasse zur Beobachtung gekommen ist (*Dichelesthium*, *Caligus*, *Achtheres*, *Copilia*, *Sapphirina*, *Hyalophyllum*), ist dieselbe als durch eine intime Vereinigung des oberen und unteren Schlundganglion entstanden anzusehen. Die beide mit einander verbindenden Commissuren sind indessen so kurz und breit (Taf. XIV, Fig. 1, 1 c u. 2 g) und in so vollständiger Continuität mit der vor und

hinter ihnen liegenden Ganglienmasse, dass das Ganze mehr den Eindruck einer einzigen Nervenanschwellung mit verhältnissmässig kleiner medianer Durchbohrung zum Durchtritt des Oesophagus hervorruft. Letztere ist bei dieser Conformation stets weit vor der Mitte der Länge gelegen, so dass das Analogon des *Ganglion supraoesophageum* beträchtlich kleiner als dasjenige des *G. infraoesophageum* erscheint (Taf. XIV, Fig. 2 g) und, wenn es gleichzeitig höher als letzteres gelegen ist, beim ersten Anblick selbst ganz zu fehlen scheint; daher denn auch Rathke bei *Dichelesthium sturionis* (Taf. IX, Fig. 2 g) nur ein unteres Schlundganglion erwähnt und darstellt. Die hintere Fortsetzung dieses Doppel-Schlundganglions verhält sich nun je nach den Gattungen in so fern verschieden, als bei *Dichelesthium* (Taf. IX, Fig. 2 n) und *Caligus* aus der Mitte seines Hinterandes zunächst ein unpaarer Nervenstrang seinen Ursprung nimmt, welcher unter allmählicher Dickenzunahme sich nach längerem (*Dichelesthium*) oder kürzerem (*Caligus*) Verlauf in zwei neben einander herlaufende Aeste spaltet — während bei *Achtheres*, *Sapphirina* (Taf. XIV, Fig. 1 n) und *Hyalophyllum* gleich von vornherein solche paarige Stränge aus den beiden Seiten der Hirnmasse hervorgehen. Indessen auch diese zeigen sich wenigstens darin wieder von einander abweichend, dass sie bald (*Achtheres*) sich als solche bis weit in das Abdomen hinein verfolgen lassen, indem sie auf diesem Wege nur einige Seitenäste abgeben, bald dagegen (*Sapphirina*: Taf. XIV, Fig. 1 n) sich schon im Bereich des Cephalothorax gablig theilen und sich durch weitere Abgabe von Spaltästen an die einzelnen Abdominalringe so bedeutend schwächen, dass sie schon im vierten als sehr zarte Nervenfäden erscheinen, welche selbst beträchtlich schwächer sind als ihre vorher abgegebenen Seitenverzweigungen. Trotzdem lassen sie sich übrigens deutlich durch das ganze Postabdomen hindurch und bis an die Spitze der Furcal-Lamellen verfolgen.

Bei der Ausbildung einer deutlich gegliederten Ganglienkette sondert sich zunächst das Gehirnganglion nicht nur durch beträchtlichere Grösse (Taf. XV, Fig. 5 g u. 13), sondern auch durch weiteren Abstand deutlich vom unteren Schlundganglion ab; sodann schliesst sich aber letzterem das zunächst darauf folgende in entsprechender Weise eng an, wie es die beiden letzten der ganzen Reihe unter einander thun. Dies ist besonders in der Familie der Calaniden (*Dias*: Taf. XV, Fig. 5 m, *Calanella*: Taf. XV, Fig. 6 m) der Fall, in welcher gewöhnlich der auf das Gehirn folgende Bauchstrang sieben Ganglien-Anschwellungen erkennen lässt, unter welchen besonders das zweite und dritte durch einen weiten Abstand getrennt sind. In dieser Form der Ganglienkette reicht der Bauchstrang meist bis in das vierte, seltener bis zum Ende des dritten oder (*Euchaeta*) selbst nur des zweiten Abdominalsegmentes, um sodann als einfacher oder doppelter Nervenstrang bis in das Postabdomen hinabzureichen. Letzterer wird um so länger, je mehr sich die Ganglienkette verkürzt, was bei *Euchaeta* und besonders bei *Hemicalanus* durch Ver-

schmelzung der einzelnen Ganglien bewirkt wird. Uebrigens stehen der genauen Feststellung dieser Verhältnisse so grosse Schwierigkeiten der Untersuchung entgegen, dass man noch weit davon entfernt ist, einen spezielleren Einblick in die verschiedenen Modifikationen, welche das Bauchmark bei den einzelnen Gattungen der freilebenden Copepoden erleidet, zu haben. Selbst über die häufigste unserer Süsswasserformen, über die Gattung *Cyclops*, gehen die Angaben der verschiedenen Beobachter noch weit auseinander. Nach Zenker's Untersuchungen sollen hier in gleicher Weise wie bei *Diaptomus* (*Cyclopsine*: Taf. XII, Fig. 15) ausser einem grossen Gehirnganglion (*g*) am Bauchmarke (*b*, *b*) fünf den Beinpaaren entsprechende Abdominalganglien und ausserdem einige kleinere im Postabdomen liegende ausgebildet sein. Die sie verbindenden Commissuren werden als dicht an einander liegend und schmal, der ganze Nervenstrang bei *Diaptomus castor* als gelb, bei *Cyclops quadricornis* als glashell, in beiden Fällen als durchsichtig und schwer zu erkennen angegeben. Dagegen hat weder Claus noch Leydig trotz wiederholter Untersuchungen bei *Cyclops* mehr auffinden können als das Gehirnganglion nebst den von ihm ausgehenden Commissuren und einen in der Mittellinie der beiden letzten Abdominalringe verlaufenden unpaaren Nervenstrang, welcher nach oben hin angeschwollen, sich gegen das Postabdomen hin immer mehr verjüngte.

Ueber die feinere Struktur der Nervencentren hat Claus an den durchsichtigen Gattungen *Calanella*, *Hemicalanus* und *Cetochilus* Untersuchungen angestellt. Nervenfasern und Ganglienzellen werden von einer zarten, mit länglichen Kernen versehenen Membran umhüllt. Die Ganglienzellen liegen vorzugsweise in den Anschwellungen, jedoch auch im Schlundring und in den Längscommissuren der hinteren Ganglien; die Nervenfasern sind meist sehr zart und blass, einzelne breiter und durch scharfen Contour mit hellem Inhalt deutlich als Nervenröhren erkennbar. Bei *Cetochilus* und *Calanella* lassen sich solche als aus den entgegengesetzten Gehirnhälften entspringend und in die Schlundcommissuren eintretend nachweisen. In den Gehirnganglien von *Cetochilus* sind die Ganglienzellen zu drei Doppelgruppen, einer oberen, mittleren und unteren, zusammengehäuft. Zwischen denselben verlaufen die Nervenfasern 1) von allen drei Gruppen der Länge nach herab in die Schlundcommissuren derselben Seite, 2) von ebenda schräg sich kreuzend in die Commissuren der entgegengesetzten Seite, 3) als Querfasern zur Verbindung beider Hälften der unteren Gangliengruppe. Bei *Calanella* (Taf. XV, Fig. 13) bilden die Ganglienzellen nur eine einzige Doppelgruppe, in deren Umgebung die Kreuzung der Nervenfasern gleichfalls deutlich hervortritt. Wahrscheinlich findet eine solche auch innerhalb der Bauchganglien, wenn auch in beschränkterem Maasse statt.

B. Von peripherischen Nerven sind zunächst drei Paar aus dem oberen Gehirnganglion entspringende zu erwähnen, von denen eines den Augen, eines dem sogenannten frontalen Sinnesorgan, das dritte den

Fühlern des ersten Paares zukommt; die beiden ersteren fehlen jedoch bei Ausfall der von ihnen versorgten Organe. Die *Nervi optici* entspringen aus der Mitte des Vorderrandes, seltener in Form zweier getrennter Stränge (*Calanella*: Taf. XV, Fig. 13) als eines von vornherein verschmolzenen, unpaaren Stammes (*Cyclopsine*: Taf. XII, Fig. 12 und 14, *Pontella*: Taf. XIV, Fig. 7 n) und zeigen, je nachdem das Gesichtsorgan dem Gehirn dicht aufsitzt oder weit vor demselben liegt (*Calanella*: Taf. XV, Fig. 13), eine verschiedene Länge und Dicke. In manchen Fällen (*Cyclopsine*: Taf. XII, Fig. 14 no) von gleicher Struktur mit dem Gehirnganglion selbst, weichen sie in anderen (*Calanella*: Taf. XV, Fig. 13) durch deutlich faseriges Ansehen von jenem ab. Auch die für das frontale Sinnesorgan bestimmten, sehr feinen Nerven entspringen vom vorderen Rande des Gehirnganglion, bleiben jedoch bei *Calanella* zunächst mit den *Nervi optici* verschmolzen, um sich von diesen erst da abzusondern, wo jene selbst sich mit einander vereinigen (Taf. XV, Fig. 13). Weiter nach aussen, als Fortsetzungen der Seitenschenkel des Gehirnes nehmen die beiden gewöhnlich sehr starken Fühlernerven (Taf. XV, Fig. 13 na, Taf. XIV, Fig. 1, zu *an*¹ verlaufend) ihren Ursprung, um mit ihren Fasern einerseits die Muskeln, andererseits die von den vorderen Antennen entspringenden Sinnesorgane zu versorgen.

Nicht mehr vom Gehirnganglion selbst, sondern bereits von den Commissuren des Schlundringes gehen die zu dem zweiten Fühlerpaar verlaufenden Nerven aus, welche je nach der Grössen- und Formentwicklung dieser Extremitäten jenen des ersten Paares bald gleichkommen, bald sie an Stärke übertreffen oder ihnen hierin nachstehen. Bei *Sapphirina* (Taf. XIV, Fig. 1, zu *an*² verlaufend), wo sie in Folge der Verschmelzung der beiden Gehirnganglien aus der Seite der gemeinsamen Nervenmasse, hinter den vorderen Fühlernerven entspringen, erscheinen sie nur wenig schwächer als diese, während sie bei *Dichelesthium* (Taf. IX, Fig. 2), wo sie einen gleichen Ausgang haben, ihnen an Stärke sogar beträchtlich voranstehen müssen. Auch die an die Mundtheile und Kieferfusspaare verlaufenden Nerven entspringen bei concentrirter Form des Bauchstranges aus dem hinteren Theil des gemeinsamen Schlundganglions, bei deutlicher Gliederung des Bauchmarkes dagegen aus den beiden ersten, nahe an einander gerückten, dem Schlundringe zunächst folgenden Ganglien, während dann die vier folgenden je einen Nervenstamm an die vier Schwimmpusspaare abgeben. Die Innervation der letzteren erfolgt bei mangelnder Bauchganglienreihe aus den beiden neben einander laufenden Haupt-Längsnerven (*Sapphirina*: Taf. XIV, Fig. 1 n) in der Weise, dass sich bei dem Ursprung jedes dieser Beinpaare ein Seitenast abzweigt, welcher von vorn nach hinten an Stärke beträchtlich abnimmt.

Neben diesen die verschiedenen Gliedmaassen versorgenden Nerven verdienen noch einer besonderen Erwähnung einerseits solche, welche als motorische Stränge an die Rumpfmuskulatur gehen, andererseits die wenigstens bei einzelnen, besonders durchsichtigen Formen nachgewiesenen

Hautnerven. Erstere, soweit sie die Längsmuskeln der Bauchfläche innerviren, geben sich als Abzweigungen der zu den Schwimmpfüßpaaren verlaufenden Nervenstämme zu erkennen; so weit sie dagegen für die Rückenmuskeln bestimmt sind, nehmen sie direkt aus dem Bauchmark und zwar zu fünf Paaren im Bereich der Abdominalsegmente ihren Ursprung. Die in besonders reicher Verzweigung bei *Sapphirina* (Taf. XIV, Fig. 1) beobachteten Hautnerven vertheilen sich, wie aus der Abbildung zu ersehen ist, über die ganze Ausdehnung des Körpers und entspringen aus allen Theilen sowohl des centralen wie des peripherischen Nervensystems; die dem Cephalothorax angehörigen, z. B. aus den Vorder- und Seitenrändern der Schlundganglienmasse, diejenigen des Abdomen und Postabdomen theils aus den Beinnerven, theils aus den beiden medianen Längssträngen.

5. Sinnesorgane.

A. Augen. Während die Jugendformen der Copepoden in dem Besitz eines Stirnages durchweg übereinzustimmen scheinen, verhalten sich die ausgewachsenen Individuen, je nachdem sie den freilebenden oder parasitischen Formen angehören, hierin durchschnittlich verschieden: wie der bei weitem grossen Mehrzahl der letzteren Gesichtswerkzeuge fehlen, finden sie sich bei ersteren mit vereinzelt Ausnahmen (*Heterochaeta*, *Leuckartia*: Taf. XV, Fig. 3 u. 4, *Hemicalanus*) in verschiedenen Graden der Ausbildung vor. Unter den parasitischen Copepoden sind sie bei *Ergasilus*, *Caligus*, *Lepeophtheirus*, *Nesippus*, *Nogagus*, *Luetkenia*, *Euryphorus*, *Dinematura*, *Lamproglena* und *Nemesis* nachgewiesen, dagegen bei anderen, den genannten zum Theil ganz nahe verwandten Gattungen vermisst worden, so dass ihre Ausbildung sich keineswegs an die natürlichen Familien bindet; selbst innerhalb einer und derselben Gattung (*Caligus* u. A.) scheinen sie nach Kroyer's Abbildungen bald zu fehlen, bald vorzukommen. Besonders auffallend muss es erscheinen, dass sie nach Uebersprungung einer ganzen Reihe von Formen, wie der meisten Dichelesthinen, *Lernanthropus*, *Chondracanthus*, der Lernaepoden u. A. gerade bei den durch den Parasitismus am auffallendsten degenerirten Weibchen der Lernaen, wie bei *Lernacocera*, *Lernaea*, *Peniculus* und *Pennella* wieder auftreten und hier, abgesehen von ihrer Kleinheit, in der Regel nicht einmal unvollkommener entwickelt sind, als z. B. bei den Caligiden. Bei diesen wie bei jenen bestehen sie aus einer zwei- oder dreischenkligigen Pigmentanhäufung, welche entweder am Ende ihrer beiden Seitenschenkel oder auch an demjenigen des mittleren mit einem lichtbrechenden Krystallkörper ausgestattet ist und zuweilen (*Lamproglena*) eine intensiv rothe Färbung erkennen lässt. Nur bei *Peniculus* werden lichtbrechende Kugeln vollständig vermisst, während die Dreitheilung des Pigmentkörpers auch hier erhalten bleibt.

Unter den freilebenden Copepoden ist diese einfachste Form der Gesichtswerkzeuge gleichfalls noch weit verbreitet. Ein quadratischer, querer oder Xförmiger Pigmentkörper umfasst zunächst nur jederseits

eine lichtbrechende Kugel von geringerer oder ansehnlicherer Grösse (*Notodelphys*: Taf. XI, Fig. 1 — 3 *oc*, *Calanus*: Taf. XI, Fig. 25 *oc* u. 26, *Cyclops*: Taf. XIII, Fig. 30, *Oithona*: Taf. XIII, Fig. 70, *Calanella*: Taf. XV, Fig. 13 *oc*), welchen sich in anderen Fällen noch eine unpaare dritte hinzugesellen kann; auch diese ist dann gewöhnlich von einem Pigmentbecher umgeben und kann nach oben, unten oder vorn gerichtet sein. Diese gleichsam primitivste Form des Copepoden-Auges bildet nun den Ausgangspunkt für eine Anzahl complicirterer Bildungen, welche nach verschiedenen Richtungen hin vor sich gehen können. Als die sich hier zunächst anschliessende kann diejenige angesehen werden, welche allein auf einer Vermehrung der lichtbrechenden Kugeln beruht und bei mehreren Harpactiden- und Calaniden-Gattungen angetroffen wird. Solche sind besonders *Tisbe* mit fünf, *Dactylopus* mit vier, *Thalestris* mit sechs bis acht, *Dias* mit sieben, *Temora* mit neun, meist verschieden grossen Krystallkugeln, welche zwar das Organ im Ganzen immer noch als unpaares Stirnauge erscheinen lassen, aber es seiner Zusammensetzung nach deutlich dem grossen der Daphnioiden annähern. Nach einer anderen Seite hin kann das Cyclopiden-Auge dadurch eine Vervollkommnung erfahren, dass an der seiner Lage entsprechenden Stelle des Körper-Integumentes, welches in den bisher erwähnten Fällen keine nähere Beziehung zu demselben erkennen liess, sich eine scharf abgegrenzte Facette in Form einer zweiten Brechungslinse vorfindet (*Cyclops tenuicornis*), dass dann ferner aber auch solche Corneallinsen zu einem oder mehreren Paaren mit einer Vervielfältigung der dem Pigmentkörper einsitzenden Krystallkugeln combinirt sein können (*Pontella*: Taf. XIV, Fig. 7 *l*, Taf. XV, Fig. 14 *l*, *Irenaeus*: Taf. XV, Fig. 15 *ll*). In diesem unter den Pontelliden vorkommenden Fall erscheint das „unpaare Stirnauge“ schon recht wesentlich modificirt, indem es sich in zwei grössere seitliche und ein kleines mittleres Auge sondert: eine Bildung, welche allerdings schon bei der einfachsten Augenform angebahnt erscheint, ohne jedoch die Einheit des Organes zu beeinträchtigen. Bei den wenigen mit einem solchen dreifachen Auge ausgestatteten Gattungen zeigt übrigens das speziellere Verhalten desselben noch wesentliche Verschiedenheiten. Jedes der beiden Seitenaugen von *Irenaeus Patersonii* besteht aus zwei in einen gemeinsamen Pigmentkörper (*pi*) eingebetteten länglichen Krystallkörpern (Taf. XV, Fig. 15 *cr*), mit welchen zwei am Seitenrande gelegene und durch einen Zwischenraum getrennte, biconvexe Corneallinsen des Integumentes (Fig. 15 *ll*) correspondiren; das in Form eines kolbigen Zapfens von dunkelblauer Pigmentirung zwischen den Zinken des Schnabels gelegene mittlere Auge ist gleichfalls durch eine grosse und in das Pigment tief hineinragende Chitinlinse gekennzeichnet. *Pontellina* weicht darin ab, dass die seitlichen Augen je nur eine, aber vollkommen kugelige Cornealinse besitzen, dagegen des Krystallkörpers entbehren, während an dem kolbigen unpaaren kleine Krystallkugeln erkennbar sind; eine für letzteres bestimmte biconvexe Brechungslinse findet sich in der Basis des Schnabels, welche

sich selbst zu einer solchen umgestaltet, vor. Bei *Pontella helgolandica* (Taf. XIV, Fig. 7, XV, Fig. 14) enthält das unpaare untere Auge eine grosse Linsenkuugel und sitzt einem besonderen, aus dem Gehirnganglion hervorgehenden *Nervus opticus* auf; die beiden oberen sind in ihrer Duplicität eigentlich nur durch zwei grosse, sich in der Mittellinie berührende Cornealinsen (Taf. XIV, Fig. 7 l) gekennzeichnet, während sowohl die Nervenanschwellung wie der ihr aufliegende Pigmentkörper zwar deutlich zweiseitig, im Grunde aber unpaar erscheinen. Dem vorderen Ende des Pigmentkörpers lagern sich hier noch sechs kleine, theils von grünem, theils von rothem Pigment umhüllte Krystallkugeln auf.

In unmittelbarem Anschluss an diese schon verhältnissmässig complicirte Augenbildung der Pontellinen steht der in jeder Beziehung merkwürdige und schon durch seine beträchtliche, zuweilen (*Corycaeus*) sogar kolossale Grösse ausgezeichnete Gesichtsapparat einiger Corycaeidengattungen, an welchem sich die für jene charakteristischen Theile sämmtlich wiederfinden, nur dass sie hier in Form und Lage oft auffallende Veränderungen eingehen. Uebrigens sind es hauptsächlich die Gattungen *Sapphirina*, *Copilia* und *Corycaeus*, welche in Betreff ihrer Sehorgane zu den übrigen Copepoden in einer Art Gegensatz stehen, während andere, derselben Familie angehörige Formen, wie *Sapphirinella*, *Hyalophyllum* und *Pachysoma* sogar eine verhältnissmässig einfache Augenbildung nach Art der Cyclopiden erkennen lassen oder (*Lubbockia*) des Organes selbst ganz entbehren. Zunächst weichen die drei genannten Gattungen von den Pontellinen in Betreff ihrer Gesichtsorgane darin ab, dass das unpaare mittlere Auge gegen die seitlichen an Grösse auffallend zurücktritt. Dasselbe stellt sich entweder, wie bei *Corycaeus*, als ein seiner Kleinheit halber leicht zu übersehender Pigmentfleck, welcher eine glashelle Kugel einschliesst, dar oder erscheint, wie bei *Sapphirina* (Taf. XIV, Fig. 1c, m) und *Copilia* (Taf. XIV, Fig. 5) als ein der Mitte des Gehirnganglions aufsitzendes, zuweilen gestieltes Bläschen, dessen Inneres von mehreren kleinen lichtbrechenden Kugeln gefüllt erscheint, während ein grösserer, mehr halbkugliger Krystallkörper ausserdem zuweilen seinem vorderen Ende aufsitzt. Noch um Vieles auffallender ist aber die Form- und Grössenabweichung der beiden seitlichen Augen, welche bei den hier in Rede stehenden Gattungen übrigens stets nur ein einzelnes System von continuirlichen, theils lichtbrechenden, theils percipirenden Apparaten erkennen lassen. Schon der Pigmentkörper derselben zeigt eine eigenthümliche Gestalt und Lage, indem er sich auffallend in die Länge streckt, so dass er bei *Sapphirina* (Taf. XIV, Fig. 1c, p) hinterwärts bis zum Ende des Gehirnganglions reicht, bei *Corycaeus* (Taf. XI, Fig. 24 p) sich aber sogar bis in die vorderen Segmente des Abdomen hinein streckt; in diesen beiden Fällen mit der Längsaxe des Körpers parallel verlaufend, stellt er sich bei *Copilia* (Taf. XIV, Fig. 5) gegen diese sowohl wie gegen das übrige Augensystem in einen rechten Winkel. Bemerkenswerth ist ferner die Selbstständigkeit, welche derselbe bei allen drei Gattungen den Augennerven oder den sie reprä-

sentirenden Gehirnschenkeln gegenüber erhalten hat; während er sich bei *Corycaeus* und *Sapphirina* den letzteren nur mit seinem vordersten, etwas becherförmig erweiterten Theil an- oder auflegt, nimmt er bei *Copilia* den langen und dünnen Sehnerven in der Mitte seiner Länge auf. Der in seinem oberen Ende steckende lichtbrechende Körper, welcher sich bei den erstgenannten beiden Gattungen zwar als direkte Fortsetzung der Gehirnschenkel zu erkennen giebt, gegen diese aber durch einen scharfen Contour abgesetzt erscheint, hat bald (*Corycaeus*) die Gestalt einer Kugel, bald einer Birne (*Sapphirina*) oder eines Kegels oder Eies (*Copilia*). Zu diesen das eigentliche Auge constituirenden Theilen gesellt sich nun in gleicher Weise wie bei den Pontellinen eine in der Cuticula liegende Cornealinse, welche im vorliegenden Fall jedoch einen viel bedeutenderen (*Sapphirina*: Taf. XIV, Fig. 1c, c) oder selbst einen ganz unverhältnissmässig grossen Abstand (*Corycaeus*: Taf. XI, Fig. 24 x, *Copilia*: Taf. XIV, Fig. 5 c) von dem Krystallkörper erkennen lässt. Die beiden Wölbungen dieser Cornealinsen sind sehr ansehnlich, die nach innen gelegene aber noch stärker; bei *Corycaeus germanus* (Taf. XI, Fig. 24 x) giebt Leuckart sie sogar als aus zwei aneinander gefügten Linsen bestehend an, deren hintere nach seiner Zeichnung vorn concav wäre. Bei *Copilia* liegen sie in weiter gegenseitiger Entfernung nahe den Anassenwinkeln des breit abgestutzten Stirnrandes, bei *Corycaeus* und *Sapphirina* im weiblichen Geschlecht gleichfalls am Stirnrande, aber näher bei einander oder sich selbst berührend, bei den Männchen dagegen weiter zurück auf der Oberseite des Cephalothorax. Zwischen jeder dieser Cornealinsen und dem ihr entsprechenden Krystallkörper des eigentlichen Auges grenzt sich gegen den übrigen Körperinhalt ein umgekehrt kegel- oder (*Corycaeus*, *Copilia*) trichterförmig gestalteter Raum mit ziemlich scharfen Contouren (Taf. XI, Fig. 24 cv, XIV, Fig. 1 c u. 5) ab, so dass es scheint, als würde er durch eine zwischen der Peripherie der Cornealinse und dem Krystallkörper, resp. dem Pigmentbecher ausgespannte zarte Membran umhüllt. In der That ist eine solche Hülle auch von Gegenbaur bei *Sapphirina* als wirklich vorhanden angenommen und ihr gallertiger, mit geringem Lichtbrechungsvermögen versehener Inhalt als „Glaskörper“ bezeichnet worden. Claus dagegen hält letzteren nicht von der sonst in der Leibeshöhle vorhandenen Ernährungsflüssigkeit verschieden und glaubt auch die Scheide nicht als eine continuirliche Membran ansehen zu können, möchte sie vielmehr auf zarte Fasern von theils muskulöser, theils nervöser Natur zurückführen. Auch ist es ihm zweifelhaft, ob auf der Wirkung der bei *Sapphirina* vorhandenen Muskelfasern eine Annäherung des lichtbrechenden Körpers an die vordere Cornealinse, d. h. eine von Gegenbaur angenommene Accommodation des hinteren Auges beruhe oder ob die Verschiebung des letzteren nicht die Folge von den Schluckbewegungen des Oesophagus sei.

Ausser diesen mit dem Gehirnganglion in unmittelbarem Zusammenhang stehenden Stirnagen ist von Claus bei zwei Arten der Gattung

Pleuromma an der Seite der Kieferfusspaare ein Organ aufgefunden worden, welches seiner Struktur nach gleichfalls als Auge zu fungiren scheint. Dasselbe besteht in einer mit dunkeltem Pigment angefüllten halbkugeligen Auftreibung der Cephalothorax-Wandung und schliesst einen centralen, lichtbrechenden Linsenkörper ein.

Eine unter den freilebenden Copepoden weit verbreitete Erscheinung ist die, dass das Auge in seiner Gesammtheit, resp. die beiden Seitenaugen eine ziemlich ausgiebige, durch spezifische Muskeln hervorgerufene Beweglichkeit besitzen, und zwar treten solche Augenmuskeln nicht nur da auf, wo die Gesichtsorgane in einem freien Raume unter der Körperbedeckung gelegen sind, sondern auch, wo sie durch die Anwesenheit von Cornealinsen in ihrer Lage mehr fixirt werden. Bei *Diaptomus* (*Cyclopsine*: Taf. XII, Fig. 12 *m*) verlaufen von der Rückenseite des Cephalothorax her zwei Muskelstränge zu den Seiten des Augenbulbus, welche ihn nach rechts und links zu drehen im Stande sind und bei *Dias* (Taf. XV, Fig. 5 *oc*), wo das Auge nach oben und unten rotirt werden kann, finden sich in ähnlicher Anheftung selbst zwei solcher Muskelpaare. Letzteres ist auch bei *Pontella* (Taf. XIV, Fig. 7 *m*, XV, Fig. 14 *m*) mit ihren über den seitlichen Augen liegenden Corneen der Fall, nur dass hier das obere Muskelpaar die dem Bulbus aufliegenden Crystallkugeln der Rückenseite, das schräg nach unten verlaufende (Taf. XV, Fig. 14 *m*) dieselben der Bauchfläche zuwendet. Unter den mit grossen Cornealinsen ausgestatteten Corycaiden-Gattungen besitzt besonders *Copilia* einen sehr ausgebildeten Augenmuskel-Apparat. Die Muskeln setzen sich hier in zwei Gruppen an den stabförmigen Pigmentkörper, und zwar da, wo sich derselbe nach innen umbiegt, an; die äusseren treffen von verschiedenen Richtungen her in einem Punkte desselben zusammen, die inneren treten dagegen in paralleler Richtung von der Mittellinie her an ihn heran.

B. Von anderweitigen Sinnesorganen ist zunächst ein von Claus in den vorderen Theile des Gehirnganglions von *Calanella* (Taf. XV, Fig. 13 *ot*) beobachtetes paariges Gebilde zu erwähnen, welches seiner Struktur nach möglicher Weise als Gehörorgan fungiren könnte. Dasselbe stellt zwei kugelige, durchsichtige Blasen dar, welche in ihrem Innern Concretionen enthalten. Ueber sein anderweitiges Vorkommen liegen bis jetzt keine Beobachtungen vor.

Eine sehr viel weitere Verbreitung, wenigstens unter den freilebenden Copepoden, lassen die unter dem Namen der Leydig'schen Organe bekannten blass contourirten Borsten und Stäbe, welche den vorderen Antennen aufsitzen und vermutlich den Geruchssinn vermitteln, erkennen. Sie sind in Zahl und Lage je nach den einzelnen Arten, resp. Sexus eben so constant, wie sie nach Familien und Gattungen namhafte Verschiedenheiten erkennen lassen. Als Repräsentant der Harpactiden, welche in Betreff dieser Organe das einfachste Verhalten zeigen, kann *Canthocamptus staphylinus* (Taf. XIII, Fig. 1 u. 2, *an*¹) gelten. Bei ihm zeigt das vierte Glied der grossen vorderen Fühler einen auffallend

langen, von einer Borste begleiteten Stab, welcher einer zapfenartigen Hervorragung aufsitzt und an dessen Ende sich ein glänzendes Knöpfchen bemerkbar macht; das Männchen besitzt ausserdem noch einen zweiten kürzeren an der Spitze des Fühlers. Unter den Cyclopiden treten ähnliche Stäbe, aber in grösserer Anzahl nur bei den Männchen auf und zwar ist es die Greifantenne der mit 17gliedrigen Fühlern versehenen Arten, welche deren drei am Basal-, je eines am fünften und neunten Gliede darbietet. Bei *Cyclops serrulatus* (Taf. XIII, Fig. 5, *tt*) zeigen diese an den vier ersten Gliedern zu sechs auftretenden Organe dadurch ein sehr eigenthümliches Verhalten, dass an ihrer mit einem glänzenden Knöpfchen versehenen Spitze ein Kranz sehr feiner, ungleich langer Fiedern ausstrahlt. In noch viel grösserer Zahl und vielfach wechselnder Form, Grösse und Anordnung treten diese blass contourirten Anhangsgebilde bei den Calaniden und Pontelliden auf. Sie sind hier bald (*Cetochilus*, *Pontellina*) schlauchförmig oder lanzettlich gestaltet und fast gleichmässig über die ganze Länge des Fühlers verbreitet, indem je eines nahe der Spitze der einzelnen Glieder neben einer gewöhnlich gebildeten Borste hervortritt; bald concentriren sie sich mit Ueberspringung einzelner oder mehrer Glieder theils an den mittleren (*Hemicalanus*, *Irenaeus*, *Calanops*), theils an dem Basalgliede, zeigen auch zuweilen wohl (*Euchaeta*: Taf. XV, Fig. 1 u. 2) je nach ihrem Sitz gegen die Basis oder Spitze hin eine auffallend verschiedene Form und Länge. In allen Fällen stehen sie, wie bereits früher erwähnt, mit Nervenfäden und eigenthümlichen Ganglienzellen im Zusammenhang.

Auch an anderen Stellen der Körperhaut lassen sich vielfach gangliöse Nervenendigungen und zwar häufig in Verbindung mit Haaren, Borsten u. dergl. nachweisen. Wird man diesen schon nach ihrer weiteren Verbreitung über verschiedene Theile der Oberfläche mit Wahrscheinlichkeit die Funktion von Tast- oder Empfindungsorganen zusprechen können, so möchte das bereits bei Gelegenheit des Nervensystems besprochene „frontale Sinnesorgan“ wegen seines direkten Zusammenhanges mit dem *Ganglion supraoesophageum* vielleicht eher einen spezifischen Sinn vermitteln. Dasselbe findet sich bei zahlreichen Gattungen der freilebenden Copepoden in Form einiger oberhalb des Schnabels hervortretender Spitzen, unter welchen die beiden aus oder neben den Augennerven entspringenden Sinnesnerven eine mit Kernen versehene Anschwellung bilden.

6. Ernährungsorgane.

A. Circulationsapparat. Unter den freilebenden Copepoden ermangeln die Familien der Cyclopiden, Harpactiden, Corycaeiden und Peltidien eines spezifischen, die Blutcirculation vermittelnden Apparates vollständig, während allen Calaniden und Pontelliden wenigstens ein muskulöses Herz eigen ist. Dasselbe hat eine ovale, birn- oder schlauchförmige Gestalt und ist in der Mittellinie des Rückens unmittelbar unter dem Integument des ersten (*Euchaeta*: Taf. XV, Fig. 1 u. 2 *c*, *Dias*: Taf. XV, Fig. 5 *c*) oder zweiten (*Cyclopsine*: Taf. XII, Fig. 12 u. 15 *c*) freien Abdominalringes gelegen, wo es durch zarte

Bindegewebsstränge an die Körperhaut, den Magen und die Geschlechtsdrüse befestigt ist. Dasselbe lässt (Taf. XII, Fig. 12 c) deutliche Ringmuskeln erkennen und communicirt gegen die Leibeshöhle hin nach Zenker und Leydig mit einer vorderen und hinteren, nach Claus aber ausserdem noch mit zwei seitlichen Oeffnungen. Die hintere und die beiden seitlichen fungiren als venöse Ostien, indem sie das in der Leibeshöhle circulirende Blut in das Herz aufnehmen, die mit lippenartig hervortretenden Rändern versehene vordere dagegen als *Ostium arteriosum*, aus welchem das eingeströmte Blut wieder austritt. Letztere liegt nach Claus' Beobachtungen in der Regel innerhalb einer aus dem vorderen Herzende hervorgehenden schlauchförmigen *Aorta*, welche meist nur kurz bleibt und sich (*Dias*: Taf. XV, Fig. 5 ao, *Euchaeta*: Taf. XV, Fig. 1 c) unter winkliger Krümmung nach vorn oberhalb der Geschlechtsdrüse und hinter dem Darmkanal öffnet, indem sie sich schliesslich in divergirende Fäden auflöst. Nur bei *Cclanella* bildet sie ein enges, den Darm seiner ganzen Länge nach begleitendes Rohr, welches sich über den Leberdrüsen in zwei Paare seitlicher Gefässe spaltet; von diesen biegen sich die unteren um die Leber herum und öffnen sich in die Leibeshöhle, die oberen dagegen reichen bis zu den Seiten des Auges in die Stirn hinein.

Ob auch bei den parasitischen Copepoden zuweilen ein eigentliches Herz vorkommt, ist vor der Hand noch zweifelhaft. Bei der Jugendform des männlichen *Achtheres percarum* (Taf. VIII, Fig. 4) konnte Claus wenigstens unter der Rückenhaut desjenigen Körperabschnittes, welcher dem grossen unpaaren Haftorgan entspricht (in unserer Figur zwischen *i* und *n* gelegen), ein deutlich pulsirendes Organ wahrnehmen, durch dessen rhythmische Contractionen das Blut in die vordere Körperhälfte hineingetrieben wurde. Die Lage desselben hinter dem Darm liess jedoch nicht deutlich erkennen, ob dasselbe ein geschlossenes, mit einem vorderen und hinteren Ostium versehenes Herz darstellte, oder ob es sich auf eine rechte und linke muskulöse Platte, welche sich gegen einander bewegen, reducirte. In letzterem Fall würde sich das gleiche Verhalten des Circulationsapparates ergeben, wie es von Pickering und Dana an *Caligus* beobachtet und von Claus bestätigt worden ist. An Stelle eines eigentlichen Herzens findet sich hier nur ein vorderer und hinterer Klappenapparat, welcher durch seine rhythmischen Contractionen die Blutflüssigkeit in die Hohlräume des Cephalothorax und des Genitalsegmentes hineintreibt. Die beiden vorderen Klappen liegen etwas über und zwischen den Geschlechtsdrüsen, die hinteren am Ende des Cephalothorax beiderseits vom Darmkanal. Von Pickering und Dana wird ausserdem noch eine unterhalb der letztgenannten gelegene Bauchklappe erwähnt, welche indessen von Claus nicht aufgefunden werden konnte. Dagegen beobachtete Letzterer bei der Pandariden-Gattung *Luethenia* neben einem Paare schwingender Platten, welche in ihrer Lage dem vorderen Klappenapparat von *Caligus* entsprechen, zwei Klappenpaare beiderseits vom

Genitalsegmente (etwa in der Mitte seiner Länge) und vom Cephalothorax, da wo er sich gegen das erste Abdominalsegment absetzt.

Die Blutflüssigkeit der Copepoden ist in der Regel ganz klar und farblos, lässt jedoch bei frisch eingefangenen und gut genährten Individuen von *Cyclopsine* nach Leydig einen deutlichen Stich ins Gelbe erkennen. In derselben Blutkörperchen aufzufinden, ist weder Claus noch Leydig jemals selbst bei den grössten freilebenden Formen (*Calanella*, *Hemicalanus*, *Cyclopsine*) gelungen und es scheint daher die Angabe von Zenker, welcher in einem einzelnen Fall bei *Cyclopsine* Blutkörperchen „in genügender, keineswegs aber bedeutender Menge“ beobachtet haben will, auf der Anwesenheit einzelliger Pilze in der Leibeshöhle des betreffenden Individuum zu beruhen. Im Gegensatze hierzu scheint die Anwesenheit zahlreicher Blutkörperchen in der Ernährungsflüssigkeit der parasitischen Copepoden selbst eine allgemein verbreitete zu sein; ihre Form ist theils (*Lernaeocera*) eine länglich ovale, theils (*Caligus*) eine unregelmässige und zuweilen fadenförmig ausgezogene.

Die Bluteirkulation wird bei dem Mangel eines Herzens oder der dasselbe vertretenden schwingenden Klappen begreiflicher Weise eine sehr unvollkommene sein müssen; sie reducirt sich bei den Cyclopiden, Harpactiden u. s. w. darauf, dass durch die rhythmischen Auf- und Abbewegungen des Magens das in der Leibeshöhle befindliche Blut nach verschiedenen Richtungen hin in Fluktuation versetzt wird. Bei den mit einem Herzen versehenen Calaniden, z. B. bei *Cyclopsine* ist dieses Organ in einem ununterbrochenen schnellen Zittern begriffen, welches sich auch zugleich auf den Eierstock, das Gehirnganglion und das Auge fortsetzt. Bei *Cyclopsine castor* betragen die Pulsationen des Herzens in einer Minute etwa 150. Der aus dem *Ostium arteriosum* desselben hervorschiessende Blutstrom trennt sich nach Zenker's Beobachtungen sofort in mehrere Theile. Der Hauptstrom geht nach vorn in den Kopftheil zwischen Auge und Gehirnganglion hindurch, biegt sich sodann auf die Bauchseite hin um und tritt zwischen Kiefern und Beinen in einen der Mittellinie entsprechenden *Sinus abdominalis*; die sich von ihm abzweigenden Seitenströme verlaufen in den Cephalothorax, um sich später wieder mit ihm zu vereinigen. Ein zweiter arterieller Strom wird durch die vor dem Herzen liegenden Theile der Geschlechtsdrüse und des *Tractus intestinalis* nach hinten abgelenkt und tritt, den Darm umspügend, vom hinteren Körperende her in den Strom des *Sinus abdominalis* ein. Dieser geht seiner Hauptmasse nach erst an der Hinterleibsspitze wieder in den starken Strom der Rückenseite über, um hier in das Herz wieder einzutreten. Im Postabdomen, in den Ruderfühlern, den Schwimmbenen u. s. w. scheint der Blutwechsel, wenn er hier überhaupt stattfindet, ein sehr schwacher zu sein. — In einer Art Gegensatz hierzu würde die Bluteirkulation stehen, wie sie in Uebereinstimmung mit Pickering und Dana von Claus bei *Caligus* beobachtet worden ist. Der Blutstrom bewegt sich hier auf der Rückenfläche von vorn nach

hinten, wird durch die hinteren Klappen in das Genitalsegment und das Postabdomen getrieben, und wendet sich von hier in umgekehrter Richtung längs der Bauchseite gegen die centrale Ganglienmasse, um welche herum er zu den vorderen Klappen zurückkehrt. Uebrigens ist schon in diesem Fall die Strömung weder ganz regelmässig in Betreff ihrer Schnelligkeit noch in ihren Nebenbahnen; noch sehr viel unregelmässiger und unvollkommener wird sie bei den Lernaeopoden und Lernaeen, wo sie ausschliesslich durch die Contraktionen des Darmes bewirkt zu werden scheint.

Bei den Pandariden (*Luethkenia*) ist nach Claus' Schilderung der Kreislauf der mit Blutkörperchen dicht erfüllten Ernährungsflüssigkeit wieder ein verhältnissmässig rascher und regelmässiger; doch wirken bei demselben ausser den erwähnten schwingenden Platten und Klappenpaaren gleichfalls rhythmische Contraktionen des Darmes und Geschlechtsapparates mit. Die auf der Rückenseite hinter den Augen und zwischen den Ovarien befindlichen Platten bilden durch ihre Entfernung von einander einen Raum, in welchen ein Quantum Blut einströmen kann, während bei ihrem Zusammenschlagen dasselbe wieder nach vorn ausgetrieben wird. Gleichzeitig mit ersterer Bewegung zieht sich der Darmkanal nebst dem sich zusammenkrümmenden Genitalapparat nach vorn, welcher Akt seinerseits wieder eine Vorwärtsbewegung des Blutes im Genitalsegmente zu Wege bringt. Mit dieser correspondirt andererseits ein Oeffnen der in letzterem liegenden Seitenklappen, durch welche das im Mittelraume befindliche Blut in die seitlichen Lacunen des Genitalsegmentes eintritt, um von hier aus dem Cephalothorax zugeführt zu werden. Der Rücktritt dieses nach vorn gerichteten Blutstromes gegen das Genitalsegment hin wird durch die mit jener ersten alternirende Bewegung des an der hinteren Cephalothorax-Grenze liegenden Klappenpaares vermittelt; dasselbe lässt in demselben Moment, in welchem sich die vorderen schwingenden Platten von einander entfernen, eine Quantität Blut aus dem Cephalothorax nach abwärts strömen, während es sich bei dem Zusammenschlagen jener schliesst und dabei ein wenig Blut in den Cephalothorax zurücktreten lässt.

B. Spezifische Respirationsorgane sind bis jetzt nirgends unter den Copepoden nachgewiesen worden, müssen auch bei der ungemeynen Zartheit, welche bei den freilebenden Formen das gesammte Körper-Integument, bei vielen parasitischen wenigstens die flächenhaft entwickelten Spaltäste der Schwimmbeine erkennen lassen, als durchaus entbehrlich erscheinen. Jedenfalls werden diese Gebilde mindestens in ebenso vollkommener Weise den Austausch der Gase zu bewirken im Stande sein, wie die bei zahlreichen anderen Crustaceen sehr viel derbhäutigeren eigentlichen Kiemen.

C. Verdauungsorgane. Bei den mit kauenden Mundtheilen versehenen freilebenden Copepoden sondert sich das Verdauungsrohr in drei deutliche Abschnitte, welche man als Oesophagus, Magen (Chylusdarm) und

Darm bezeichnen kann. Ersterer steigt von der mit einem Ringmuskel versehenen Mundöffnung bogenförmig aufwärts und wird in dieser seiner Lage häufig durch Muskelfasern und Bindegewebsstränge an dem vorderen Theil der Cephalothoraxwandung befestigt, durch Contraction der ersteren auch zugleich gehoben. Die ihm obliegenden Schluckbewegungen werden durch eine äussere Muskelschicht bewirkt, welcher eine derbe, in Falten gelegte *Cuticula* anliegt; letztere springt bei vielen Calaniden (*Diaptomus*, *Euchaeta* u. A.) in Form einer zapfenartigen Verlängerung in den Anfang des Magens hinein, während in anderen Fällen (*Sapphirina*) der Uebergang in letzteren ein ganz allmählicher und einfacher ist. Dieser, der Verdauungsmagen, zeigt in der Regel sowohl dem Oesophagus als dem Enddarm gegenüber eine ansehnliche Weite, welche in manchen Fällen (*Pachysoma*: Taf. XV, Fig. 10) sogar eine dem Körper-Umriss entsprechende sehr bedeutende Dimension annehmen kann und erstreckt sich nach rückwärts meist bis zum Beginn des ersten oder zweiten selbstständigen Abdominalsegmentes; in anderen Fällen, wie bei *Calanella* (Taf. XV, Fig. 6 v), den Sapphirinen-Männchen u. A. verbleibt er dagegen (im Gegensatz zu dem mit sackförmigem Magen versehenen Weibchen der letzteren Gattung) bei dem geringen Lumen eines fast gleichmässig engen Rohres (Taf. XIV, Fig. 1 v). Im Uebrigen zeigt er besonders auffallende Formverschiedenheiten in seinem vordersten, sich dem Oesophagus zunächst anschliessenden Theile. Bald erscheint er hier (*Cyclopsine*: Taf. XII, Fig. 12, *Canthocamptus*: Taf. XIII, Fig. 1 u. 2, *Cyclops*: Taf. XIII, Fig. 6, *Dias*: Taf. XV, Fig. 5 v) einfach und mehr oder weniger stumpf abgerundet, bald verlängert er sich (*Calanus*, *Cetochilus*, *Euchaeta*: Taf. XV, Fig. 1) oberhalb der Einmündung des Oesophagus in einen Blindsack oder einen bis nahe an die Stirn heranreichenden zipfelartigen Fortsatz, welcher dann in ähnlicher Weise wie jener durch Bindegewebsstränge an die Rückenwandungen befestigt wird. In wieder anderen Fällen (*Temora*, *Calanella*) gesellen sich auch der vorderen Ausstülpung jederseits ein oder mehrere beutelförmige Blindsäckchen nach Art der beiden Magenhörnchen der Daphnioiden hinzu. Seiner Funktion, die in den Darmkanal eingeführten Stoffe zu verdauen, entsprechend zeigen die Wandungen des Magens eine stark drüsige Struktur; doch ist die Beschaffenheit der grossen, in sein Lumen frei hineinragenden Zellen je nach den aufeinander folgenden Regionen eine verschiedene. Im vordersten Drittheil (*Cyclopsine*) sind die Zellen von klarem Aussehen, ihr Inhalt ist eine farblose, feinkörnige Masse; eine deutliche *Cuticula* zieht nach innen über dieselben hinweg. In dem darauf folgenden Abschnitt ist letztere geschwunden, die Zellen selbst haben beträchtlich an Umfang gewonnen, erscheinen blasig aufgetrieben und sind mit gelblich gefärbten Fettkügelchen, welche bei einzelnen Calaniden selbst durch sehr grosse glänzende Kugeln ersetzt werden können, angefüllt (Taf. XII, Fig. 12 h). Da sie ihren Inhalt in das Innere des Magens entleeren und ihn den zu verdauenden Stoffen beimischen, fungiren sie als Leber,

welche als selbstständiges Organ hier nicht weiter existirt. Endlich die in der Wandung des untersten Magendritttheils eingebetteten Zellen umschliessen dunkel contourirte, eckige, oft zu Klümpchen vereinigte Concremente, welche bei auffallendem Lichte schmutzig gelb, bei durchfallendem dagegen schwarz erscheinen (Fig. 12 *u*) und sich ihrem chemischen Verhalten und Aussehen nach als Harnausscheidung ergeben. Dieselben treten von dem hinteren Magenabschnitt in den Enddarm über, wo sie theils mit den Excrementen vermengt, theils als selbstständige Massen vorgefunden und nach aussen entleert werden. Auch dieser letzte Abschnitt des Verdauungsrohres zeigt je nach den Gattungen mannigfache Verschiedenheiten, indem er bald (*Sapphirina*: Taf. XIV, Fig. 1 *i*, *Hyalophyllum*: Taf. XIV, Fig. 2 *i*) bei ausserordentlicher Dünnhheit, besonders gegen das Körperende hin, den Magen an Länge merklich übertrifft, bald (*Cyclopsine*: Taf. XII, Fig. 12) hinter jenem zurückbleibt und wenigstens im Bereich seiner vorderen Hälfte noch eine ansehnliche Weite erkennen lässt. In letzterem Falle geht der Magen continuirlich in den Enddarm über, in ersterem (*Sapphirina*: Taf. XIV, Fig. 1) setzt er sich durch eine deutliche Einschnürung von demselben ab; auch machen sich bei grösserer Weite des vorderen Abschnittes (*Cyclopsine*: Taf. XII, Fig. 12) an seiner Innenwand dieselben grossen und hellen Absonderungszellen, wie beim Beginn des Magens bemerkbar und bewirken hier vermuthlich gleichfalls noch die Resorption der Nahrungsstoffe. In dem als Mastdarm fungirenden hinteren Theil des *Intestinum*, welcher wieder von einer deutlichen Cuticula ausgekleidet ist, fehlen oder verschwinden sie allmählig. Die Ausmündung desselben erfolgt auf der Rückenfläche des letzten Postabdominal-Segmentes in einem viereckigen Ausschnitt (Taf. XII, Fig. 12 *a*, XIII, Fig. 3 *a*, XIV, Fig. 1 *u*. 2 *a*, XV, Fig. 7), dessen oberer Rand als Afterklappe, nämlich in Form eines leicht concaven Schildes hervorspringt. Die Afteröffnung selbst stellt sich als ein mittlerer Längsschlitz dar, welcher sich bei gegenseitiger Entfernung der Wandungen des Mastdarmes öffnet, um die in letzterem angesammelten Kothballen austreten zu lassen. Das Herausdrängen dieser wird durch Längsmuskeln bewirkt, welche in den Wandungen des Mastdarmes vorwiegend zur Entwicklung gelangt sind, übrigens auch hier, wie im Chylusmagen, nach aussen von einer Quermuskelschicht umringt erscheinen. Die derselben angehörenden Ringmuskeln sind bei weitem dichter aneinander gereiht als in der Magenwand, wo sie durch bedeutende Intervalle getrennt erscheinen und an welcher sie deutliche Einschnürungen zu Wege bringen.

Unter den auf die speziellere Bildung ihres Verdauungsrohres bis jetzt nur spärlich untersuchten parasitischen Copepoden scheint eine deutliche Scheidung desselben im Oesophagus, Magen und Darm verhältnissmässig selten zum Ausdruck gelangt zu sein oder, wenn sie während der früheren Entwicklungsstadien bestanden, durch die schmarotzende Lebensweise immer mehr verwischt zu werden. Bei *Caligus* fand Claus jene Abschnitte fast noch in gleicher Schärfe wie bei den freilebenden

Formen ausgeprägt vor, indem der die Ganglienmasse durchsetzende Oesophagus sehr eng und cylindrisch, der Magen mehrfach sackartig eingeschnürt und mit umfangreichen seitlichen Divertikeln ausgestattet, das Intestinum bis zum Beginn des vorletzten Körperringes weit und schlauchförmig, der Mastdarm deutlich von demselben abgesetzt und ausserordentlich dünn erscheint. Dagegen fehlen solche formell gesonderte Darmtheile nach v. Nordmann's und Rathke's Untersuchungen bereits bei den Dichelesthinen (*Lamproglena*: Taf. IX, Fig. 3, *Dichelesthium*: Taf. IX, Fig. 1 i), wo sie sich wenigstens auf eine allmähliche Verengung des in der Mitte weiteren Verdauungsrohres nach der Mund- und Afteröffnung hin reduciren, um sodann mit vereinzelt Ausnahmen (*Achtheres*, *Lernaeocera*) vollständig einzugehen und einem nahezu gleich weiten Darmkanal Platz zu machen (*Pennella* und *Tracheliastes*: Taf. VII, Fig. 8 u. 18, *Lernentoma* und *Chondracanthus*: Taf. VIII, 8 u. 9). Bei dem Weibchen von *Achtheres* (Taf. VIII, Fig. 5) setzt sich auf der Grenze der vorderen und hinteren Körperhälfte der Magen gegen den weiter rückwärts erweiterten Darm durch eine Einschnürung ziemlich deutlich ab, während bei dem völlig deformirten älteren Weibchen von *Lernaeocera* (Taf. VII, Fig. 2) der Mastdarm es ist, dessen sehr geringes Lumen zu dem sackartig erweiterten Ende des übrigen *Intestinum* in einem auffallenden Gegensatz steht. Da bei jüngeren Weibchen dieser Gattung, deren Hinterleib noch durchaus linear und gerade gestreckt ist, ein solcher Unterschied zwischen dem vorderen und hinteren Ende des Darmes nicht existirt, bei diesen vielmehr das ganze Verdauungsrohr überall fast gleich dünn erscheint, so liegt hier ein deutlicher Beweis für die wesentlichen Formveränderungen vor, wie sie der Verdauungsapparat bei ausschliesslich vegetativer Lebensweise erleiden kann.

Die Bewegungen, welche sich an dem Darmkanal der Copepoden bemerkbar machen, werden, so weit sie peristaltische sind, von den seinen Wandungen anliegenden Längs- und Quermuskeln ausgeführt, rühren aber ausserdem und zwar in viel hervortretenderer Weise von solchen Muskeln her, welche sich den verschiedenen Abschnitten des Verdauungsrohres von der Körperwandung her inseriren. Bei den freilebenden Copepoden sind es einerseits die sich an den oberen Theil des Magens anheftenden (Taf. XII, Fig. 12 m), andererseits die an den Enddarm verlaufenden Muskeln, deren Aktion sich als eine besonders kräftige darstellt. Erstere ziehen bei ihrer Kontraktion den Magen nach oben und vorn, letztere entfernen die Darmwandungen von einander und öffnen dadurch gleichzeitig die Afterspalte. Da ihre Wirkung besonders bei dem Mangel eines Herzens für die Blutcirculation in Betracht kommt, so fehlen sie auch den parasitischen Copepoden nicht, sind vielmehr bei diesen zum Theil recht ansehnlich entwickelt. Bei *Caligus* inseriren sich z. B. an den Mastdarm und an das Ende des voraufgehenden weiteren Darmes allein acht verschiedene Muskelpaare, welche theils der Quere nach, theils schräg nach vorn verlaufen und neben dem Öffnen auch das Verschieben nach vorn bewirken, während ausserdem noch zwei den Oesophagus begleitende sich an das

vordere Ende des Magens anheften. Ein umgekehrtes Verhältniss tritt bei *Achtheres* (Taf. VIII, Fig. 5) in so fern hervor, als hier die an den Magen und den vorderen Theil des Intestinum verlaufenden Muskeln an Zahl beträchtlich überwiegen. Auch bei *Lamproglena* (Taf. IX, Fig. 3) befestigen sich nach v. Nordmann's Beobachtung zwei hinter dem zweiten Schwimmfusspaare von der Körperwandung entspringende und schräg nach hinten und innen verlaufende Muskeln an die Darmwandungen und bewirken ein Verschieben des Verdauungskanales nach vorn.

In unmittelbarem Zusammenhang mit der den Darmkanal nach aussen bekleidenden Membran steht der bei den freilebenden Copepoden durch die helle Körperbedeckung deutlich hindurchschimmernde Fettkörper, welcher die Leibeshöhle in ihrer ganzen Ausdehnung durchzieht und sich zwischen den verschiedenen Organen als zartes, maschiges Netzwerk, zuweilen (*Sapphirina*) in Form von unregelmässig verästelten Sternen mit klarem, zellenförmigem Mittelpunkt, ausspannt. Hierdurch die inneren Theile in ihrer gegenseitigen Lage fixirend, dient dieser aus zahlreichen Bindegewebssträngen und dazwischen liegenden Hohlräumen bestehende Körper dazu, die durch die Magenwandungen ausgeschiedenen und in den Körper übergeführten Nahrungsstoffe in sich aufzunehmen. Sie erscheinen innerhalb desselben theils als zahlreiche, kleine, unregelmässig zerstreute Fetttropfchen, theils als ausserordentlich grosse, das Licht stark bréchende Oelkugeln (Taf. XII, Fig. 12), deren Anordnung in manchen Fällen (*Sapphirina*, *Hyalophyllum*: Taf. XIV, Fig. 1 u. 2 f) eine nicht nur constante, sondern sogar streng symmetrische ist. Solche Kugeln finden sich nicht nur den verschiedenen Theilen des Darmkanales dicht aufliegend, sondern auch dicht unter der Matrix des Chitinpanzers, in weiter Entfernung von ersterem (Taf. XIV, Fig. 2 f). Bei *Cyclopsine* (Taf. XII, Fig. 12) und verschiedenen anderen Gattungen liegt eine besonders grosse unpaare oberhalb des vorderen Magenendes, mehrere andere zu beiden Seiten seines ferneren Verlaufes; bei *Calanella* eine gleichfalls sehr umfangreiche zwischen Herz und Darm, bei *Hemicalanus mucronatus* im vorderen Ende des Cephalothorax u. s. w. In vereinzelt Fällen (*Calanus*) verschmelzen die Fettablagerungen selbst zu grösseren, zusammenhängenden Massen, welche sich der Rückenseite des Darmkanales auflegen.

7. Besondere Sekretionsorgane.

Unter diese Kategorie ist die zuerst von Zenker für die Cyclopiden und *Cyclopsine* (*Diaptomus*) nachgewiesene sogenannte Schalendrüse zu bringen, welche sich (Taf. XII, Fig. 12 u. 15 g) beiderseits vom Cephalothorax unter der Chitindecke vorfindet und einen aus mehrfachen, wie es scheint, in sich selbst zurücklaufenden Windungen bestehenden Kanal darstellt. Ihr von einer zarten Membran ausgekleidetes Lumen ist vollständig hell und durchscheinend; über ihre Ausmündung, welche von Zenker fraglich in die Nähe des Mundes verlegt wird, ist mit Sicherheit nichts bekannt geworden. Schon ihrer Form und Lage nach würde sie mit der Schalendrüse der Daphnioiden und Phyllopoden zu parallelisiren

sein. Bei *Canthocamptus*, wo Leydig sie gleichfalls auffand, wurde sie von Claus ebenso wie bei den Calaniden und Corycaeiden vermisst; dagegen konnte er sie bereits im Larvenstadium der Cyclopiden nachweisen und zwar in der Nähe des zweiten Extremitätenpaares derselben. Dass dieselbe übrigens unter den Copepoden eine weitere Verbreitung hat, geht daraus hervor, dass sie selbst bei einigen der am meisten deformirten parasitischen Formen wieder auftritt. Bei dem Weibchen von *Achtheres* (Taf. VIII, Fig. 5) zeigt sie sich als ein dünner, hakenförmig gekrümmter, an der Basis der armförmigen Maxillarfüsse gelegener Kanal, während bei *Lernaeocera* ein sehr viel längerer und knäuel förmig zusammengelegter dicht hinter dem Kopfstück, beiderseits von dem ballonförmigen Magen an der Ventralseite nach aussen mündet.

8. Fortpflanzungsorgane.

A. Sexuelle Differenz. Dass der Vertheilung männlicher und weiblicher Zeugungsorgane auf verschiedene Individuen, wie sie bei den Copepoden allgemein durchgeführt ist, eine abweichende Gestaltung einzelner oder mehrerer Körpertheile je nach den beiden Geschlechtern entspricht, ist bereits bei der Schilderung des Hautskeletes wiederholt hervorgehoben worden. Bei den freilebenden Copepoden traten diese Differenzen, abgesehen von einer zuweilen ungleichen Segmentirung des Abdomen im Bereich der Genitalöffnungen, vor Allem an bestimmten Gliedmaassenpaaren hervor, welche, während sie bei den weiblichen Individuen einfach gebildet waren, bei den Männchen sehr mannigfache plastische Auszeichnungen erkennen liessen. Für die Mehrzahl derselben oder wenigstens für die prägnantesten, welche an den vorderen Fühlern und an einzelnen Schwimmpfusspaaren hervortreten, lässt sich eine bestimmte Beziehung zum Geschlechtsleben durch die Beobachtung nachweisen; sei es, dass solche umgestaltete Gliedmaassen zum Fangen und Festhalten der Weibchen vor und während der Begattung verwandt werden, sei es, dass sie, wie das hintere Beinpaar, letztere durch Applikation der Spermatophoren sogar direkt vermitteln. Von anderen, wie den blassen Zapfen und Cylindern an den vorderen Fühlern, konnte wenigstens nach ihrem numerischen Verhalten mit Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass sie dem Witterungsvermögen dienen und daher gleichfalls für die Copulation in Betracht kommen. Alle diese sexuellen Merkmale überschreiten jedoch bei den freilebenden Copepoden nirgends dasjenige Maass, welches bei den Arthropoden in weiter Ausdehnung innegehalten wird und treten an Prägnanz sogar vielfach gegen die plastischen Auszeichnungen zurück, welche die Männchen einer grossen Anzahl von Insekten darbieten. Auch ist hier noch allgemein eine annähernd gleiche Grösse der beiden Geschlechter festgehalten, indem die Männchen ihren Weibchen meist nur um Weniges oder überhaupt nicht merklich nachstehen.

Beide Verhältnisse ändern sich bei den vielgestaltigen parasitischen Copepoden, wiewohl unter den allmähligsten und mannigfachsten Uebergängen, dergestalt, dass schliesslich zwischen Männchen und Weibchen einer

Art kaum noch eine einzige, in die Augen springende Uebereinstimmung, geschweige denn eine allgemeine habituelle Aehnlichkeit zu erkennen ist und dass sich mit dieser Formverschiedenheit eine Grössendifferenz verbindet, wie sie in gleichem Maasse, von einigen Cirripedien abgesehen, kaum zum zweiten Male im ganzen Thierreich wiederkehrt. Die erste Andeutung zu dieser allmählig immer prägnanter werdenden Divergenz beider Geschlechter zeigt sich bereits unter solchen Gattungen, welche den freilebenden Formen noch sehr nahe stehen, z. B. bei den Notodelphyiden, deren Weibchen schon merklich grösser als die Männchen sind und sich durch die Grösse des die Eier einschliessenden Hinterleibssegmentes auszeichnen (Taf. XI, Fig. 1 u. 2). Bei anderen, wie bei den Pandariden (*Elytrophora*: Taf. IX, Fig. 7 u. 8, *Nogagus*: Taf. IX, Fig. 9) und Dichelesthinen wird sie dadurch schon merklicher, dass zu der grösseren Längsausdehnung des weiblichen Hinterleibes bereits auffallendere Formunterschiede der einzelnen Körpersegmente und ihrer lamellosen Anhängsel treten, wodurch in manchen Fällen (*Lernanthropus*) die habituelle Aehnlichkeit beider Geschlechter mehr oder weniger stark beeinträchtigt werden kann. Indessen sind neben den Abweichungen hier immer noch der Uebereinstimmungen, z. B. in der Form der Gliedmaassen, genug vorhanden und die geringere Grösse der Männchen hält sich noch innerhalb sonst gewohnter Grenzen. Zum vollen Austrag kommt dagegen das Missverhältniss in der Grösse und gleichzeitig die formelle Verschiedenheit zwischen den beiden Geschlechtern in den Familien der Chondracanthinen und Lernaeopoden, innerhalb welcher dasselbe zwar auch noch verschiedene Grade der Auffälligkeit durchläuft, welche aber trotzdem den vorhergehenden Gruppen gegenüber eine merkliche Kluft erkennen lassen. Da auf die diametral verschiedene Bildung der einzelnen Rumpfteile und Gliedmaassen von Männchen und Weibchen bereits bei der Schilderung des Hautskelets eingegangen ist, so genügt betreffs der habituellen Unähnlichkeit beider ein Hinweis auf die Abbildungen von *Chondracanthus* (*Lernentoma*) *cornutus* *mas et fem.* (Taf. VIII, Fig. 7 u. 8), *Achtheres percarum* (Taf. VIII, Fig. 5 u. 6), *Lernaeopoda elongata* (Taf. VII, Fig. 16 und 17) und *Anchorella uncinata* (Taf. VII, Fig. 12 u. 13), während, um die Grössenunterschiede zu versinnlichen, noch einige speziellere Angaben nöthig erscheinen. Bei *Achtheres percarum* ist das Weibchen ohne die Eiersäcke etwas über 2 Lin., das Männchen dagegen nur $\frac{2}{6}$ Lin. lang, bei *Anchorella uncinata* ersteres 3 — $3\frac{1}{2}$, letzteres nur $\frac{1}{8}$ Lin., bei *Brachiella impudica* ersteres 4, letzteres $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ Lin., bei *Chondracanthus* (*Lernentoma*) *cornutus* und *triglae* ersteres 3, letzteres kaum $\frac{1}{7}$ Lin. Es ergeben sich daher für die genannten und einige ihnen verwandte Arten folgende Längsverhältnisse des Körpers:

<i>Brachiella appendiculata</i> Männchen zum Weibchen	=	1 : 4.
<i>Achtheres percarum</i>	- - -	= 1 : 5.
<i>Lernaeopoda elongata</i>	- - -	= 1 : 7.
<i>Brachiella impudica</i>	- - -	= 1 : 15.

<i>Chondracanthus gibbosus</i>	Männchen zum Weibchen	=	1 : 18.
<i>Anchorella uncinata</i>	- - -	=	1 : 20.
<i>Chondracanthus triglae</i>	- - -	=	1 : 22.
- <i>cornutus</i>	- - -	=	1 : 22.

In diesen Verhältnissen drückt sich jedoch nur der Unterschied nach einer Richtung hin aus, welcher die Differenz des Körpervolumens im Ganzen kaum ahnen lässt. Für dieses ergeben sich, da Breite und Dicke des Körpers je nach den Geschlechtern in entsprechender Weise differiren, nach v. Nordmann's und Claus' Berechnungen Zahlenverhältnisse wie 1:3900 (*Chondracanthus triglae*), 1:4600 (*Chondracanthus tuberculatus*), ja selbst wie 1:12500 (*Chondracanthus gibbosus*), so dass die den Männchen dieser Gattungen beigelegte Benennung: „Pygmäen-Männchen“ mehr denn gerechtfertigt erscheint. Einen Ersatz für dieses Missverhältniss hat A. v. Nordmann darin zu finden geglaubt, dass die Weibchen gewisser Arten (*Chondracanthus triglae* und *cornutus*) stets mit zwei Männchen behaftet seien. Jedoch abgesehen davon, dass derselbe kaum nennenswerth erscheinen kann, so ist das hier betrachtete Verhältniss nicht einmal durchgreifend, da schon eine dritte Art derselben Gattung (*Chondr. gibbosus*) fast durchweg nur paarweise angetroffen wird.

Während bei den Chondracanthinen und Lernaeopoden das zur vollen Grösse herangewachsene Weibchen mit den Pygmäen-Männchen behaftet gefunden und mithin erst in diesem Stadium von denselben befruchtet wird, hat sich für die eigentlichen Lernaeen, deren Männchen bis auf die neueste Zeit trotz aller Nachforschungen unbekannt geblieben waren, die bemerkenswerthe Thatsache herausgestellt, dass die Begattung in einem verhältnissmässig frühen Lebensstadium, während welches beide Geschlechter noch eine deutliche Körpersegmentirung und eine an die Caligiden erinnernde Gestaltung erkennen lassen, vollzogen wird. An älteren und bereits deformirten Weibchen findet sich dagegen niemals ein Männchen, so dass die auffallenden Formveränderungen, welche jene mit der Zeit eingehen, erst als Folge der Befruchtung angesehen werden müssen. Wie wesentlich dieselben sind, ergibt am leichtesten der Vergleich eines solchen *Lernaea*-Weibchens (Taf. VII, Fig. 4) mit einem *Caligus* (Taf. X, Fig. 2), welchem es während der Copulations-Periode nicht unähnlich ist. Wie enorm aber seine Volumens-Zunahme bis zu der Zeit, wo es Nachkommenschaft producirt, ist, geht aus der Angabe Claus' hervor, wonach der Hinterleib einer so eben befruchteten *Lernaea* sich zu demjenigen einer ausgewachsenen wie 1:1800 verhält. Da das Männchen dem von ihm begatteten Weibchen an Grösse noch merklich nachsteht, noch vollzogener Copula aber nicht weiter wächst, so ist sein Grössenunterschied dem ausgewachsenen Weibchen gegenüber ebenfalls ein ganz aussergewöhnlicher.

B. Männliche Geschlechtsorgane.

Dieselben treten in ihrer ursprünglichsten Gestaltung unter den parasitischen Copepoden auf, indem hier sowohl die das Sperma producirenden

Drüsen wie die dasselbe ableitenden Kanäle paarig vorhanden und seitlich symmetrisch angeordnet sind. Bei den freilebenden Formen wird dieses Verhältniss dahin modificirt, dass zunächst die Hoden zu einem unpaaren Organe verschmelzen, während die Duplicität der *Vasa deferentia* noch erhalten bleibt, bis dann — in den Familien der Calaniden, Pontelliden und Harpacticiden — auch die letzteren sich dem Hoden in dem Aufgeben ihres bilateralen Typus anschliessen.

Der paarige sowohl wie der unpaare Hode, welcher dem Chylusmagen dorsal aufliegt, ist in der Regel weit gegen das vordere Körperende hin vorgeschoben, so dass er z. B. bei den Caligiden in der vorderen Hälfte des Cephalothorax, nahe hinter dem Doppelauge, bei den freilebenden Copepoden entweder gleichfalls noch im Cephalothorax (*Eutерpe*: Taf. XIII, Fig. 8, *Euchaeta*: Taf. XV, Fig. 2 te), wiewohl mehr an seiner hinteren Grenze, oder wenigstens theilweise im ersten Abdominalsegment (*Cyclopsine*: Taf. XII, Fig. 15 t, *Canthocamptus*: Taf. XIII, Fig. 1 te) gelegen ist. In der Regel von birnförmigem Umriss, lässt er bei unpaarem Auftreten (*Euchaeta*, *Undina*, *Cetochilus*) zuweilen an seinem hinteren Ende eine Spaltung in zwei Zipfel oder sackförmige Ausstülpungen, seltener (*Corycaiden*, *Pachysoma*: Taf. XV, Fig. 10) eine weiter durchgeführte Zweitheiligkeit erkennen; in anderen Fällen (*Cyclops*) ruft er trotz seiner Einfachheit dadurch den Eindruck eines Doppeltseins hervor, dass zwei umfangreiche accessorische Drüsenschläuche, welche in die *Vasa deferentia* einmünden, sich ihm auflegen. Seinen Inhalt bilden (*Cyclopsine*: Taf. XII, Fig. 13 t) nach Leydig helle, rundliche Zellen, welche ihm im vordersten Theile, wo sie dichter angehäuft sind, ein dunkleres Ansehen verleihen; da sich im Innern derselben die Spermatozoen bilden, so können sie als Samenzellen angesprochen werden. Bei *Caligus* liegen dieselben nicht unmittelbar dem Hoden ein, sondern werden von einem zusammengelegten Schlauche umhüllt.

Die *Vasa deferentia* entspringen bei paarigen Hoden (*Caligus*) von der Aussenseite des vorderen Endes als sehr dünne, gerade nach hinten bis in das Genitalsegment verlaufende Kanäle, um sich erst beim Eintritt in dieses zu erweitern und gleichzeitig nach aussen zu krümmen; nahe der Mitte der Länge dieses Segmentes nach vorn zurücklaufend, biegen sie sich schliesslich stark einwärts und münden in das vordere Ende eines grossen, eiförmigen Spermatozoon-Behälters ein. Fast noch einfacher verhalten sie sich bei den mit unpaarem Hoden versehenen Corycaiden, wo sie entweder (*Hyalophyllum*: Taf. XIV, Fig. 2) auf direktem Wege den Genitalöffnungen zulaufen oder (*Pachysoma*: Taf. XV, Fig. 10 vd) tritt in dem breiteren vorderen Körpertheile leichte, schlängelnde Windungen vollziehen. Beträchtlich complicirter ist dagegen ihre Bildung bei *Cyclops*, wo die bereits erwähnten accessorischen Drüsenschläuche hinzutreten. Letztere steigen längs der Rückenseite bis in das dritte Abdominalsegment herab, lassen in ihren Wandungen grosse cylindrische Zellen mit deutlichem Kern erkennen und münden gleichzeitig mit zwei aus dem vorderen Ende des Hoden hervorgehenden engen Ausführungsgängen in die sich rechts und

links herabschlingelnden *Vasa deferentia* ein. Letztere treten auch bei den freilebenden Copepoden von der Innenseite her an die im letzten Hinterleibssegmente gelegenen ovalen Spermatophorentaschen (*Canthocamptus*: Taf. XIII, Fig. 1 s, *Sapphirinella*: Taf. XIV, Fig. 6 s, *Pachysoma*: Taf. XV, Fig. 10 sp), welche ihrerseits in die Geschlechtsöffnungen ausmünden. Diese werden je von einer mit Borsten besetzten Platte, welche sich von dem Hantskelet gelenkig abhebt, klappenartig überdeckt.

Aehnliche Modifikationen in Gestalt und Verlauf geht auch das nur unpaarig vorhandene *Vas deferens* der Calaniden, Pontelliden und vieler Harpactiden ein. Während es z. B. bei *Hemicalanus* in der rechten Leibeshälfte fast auf geradem Wege gegen die Genitalöffnung hin verläuft, beschreibt es bei *Calanella*, wo es auf die linke Leibeshälfte übertragen ist, zuerst eine S-förmige Biegung, sodann aber eine vollständige zurücklaufende Schlinge, bevor es in den grossen, die drei vorletzten Hinterleibsringe durchziehenden Spermatophorensack eintritt. Aehnlich verhält es sich bei *Undina* und *Euchaeta* (Taf. XV, Fig. 2), wo seine Windungen noch zahlreicher sind und wo der Spermatophorensack eine so grosse Ausdehnung erreicht, dass er bis zu den Kiëferfüssen hinaufsteigt. Von ganz ausnahmsweiser Längsentwicklung und ebenso eigenthümlichem Verlauf erscheint das *Vas deferens* bei *Canthocamptus* (Taf. XIII, Fig. 1). Nachdem es hier zuerst auf der linken Seite vom ersten Hinterleibssegment aus bis in den zweiten Ring des Postabdomen herabgestiegen ist, wendet es sich von hier aus wieder zurück bis weit in den Céphalothorax hinein, um sodann unter bogiger Krümmung nach der auf der rechten Seite liegenden Genitalöffnung hin zu verlaufen. Letztere ist hier in ähnlicher Weise wie bei doppeltem *Vas deferens* von einer mit Borsten besetzten Platte überdeckt, während eine solche bei den Calaniden und Pontelliden, deren Genitalöffnung einen mit wulstigen Lippen versehenen Spalt darstellt, fehlt. Auch bei *Diaptomus* (*Cyclopsine*: Taf. XII, Fig. 15 *vd*) beschreibt das aus dem oberen Ende des birnförmigen Hoden entspringende und zuerst einen dünnen Schlauch darstellende *Vas deferens* einige starke, gegenläufige Windungen, bei welchen es abwechselnd enger und weiter wird, gleichzeitig aber auch in der Struktur seiner Wandung wesentliche Modifikationen erleidet. Während der zunächst aus dem Hoden hervorgehende engere Theil zartwandig erscheint, umgibt sich der darauf folgende weitere mit einer ansehnlichen Drüsenlage, welche auf eine längere Strecke hin (Taf. XII, Fig. 13 *ap*) stark follikulär erscheint.

Der in Grösse und Form mannigfach wechselnde Spermatophorenbehälter, welcher den *Vasa deferentia* entsprechend bald doppelt, bald unpaar vorhanden ist, stellt im Grunde nur einen erweiterten Endabschnitt jener dar, ganz wie es am *Tractus intestinalis* mit dem Mastdarm der Fall ist. Gleich diesem erscheint er in manchen Fällen (*Canthocamptus*: Taf. XIII, Fig. 1 s) von dem hinteren Ende des *Vas deferens* deutlich abgeschnürt, während er in anderen (*Euchaeta*: Taf. XV, Fig. 2, *Pachysoma*: Taf. XV, Fig. 10 sp, *Euterpe*: Taf. XIII, Fig. 8) sich allmählig

aus demselben entwickelt. Auch seine Wandungen zeigen bei beträchtlicher Dicke ganz allgemein eine deutliche Drüsen-schicht eingelagert, während bei *Sapphirinella* (Taf. XIV, Fig. 6 s) auf seiner Grenze gegen das *Vas deferens* noch eine besondere, gelappte, mit glänzenden Kugeln gefüllte Drüse vorhanden ist.

Was die Funktion dieser einzelnen Theile des männlichen Geschlechtsapparates betrifft, so ist dieselbe eine sehr viel complicirtere, als es nach ihrer verhältnissmässig einfachen Bildung den Anschein hat. Ihr gemeinsames Produkt sind nämlich Spermato-phoren, welche nicht nur eine im Verhältniss zu dem sie erzeugenden Individuum sehr beträchtliche Grösse haben, sondern nach v. Siebold's im Jahre 1835 an *Cyclopsine castor* angestellten Beobachtungen auch aus einer ganzen Reihe verschiedener, sie zusammensetzender Stoffe bestehen. Als solche sind 1) eine die Wandung des Samenschlauches constituirende Masse, 2) die im Innern desselben befindlichen Spermatozoën, 3) ein eigenthümlicher, die Entleerung des Sperna vermittelnder Austreibestoff und 4) ein zur Anheftung der Spermato-phoren dienender Klebestoff zu erwähnen. Die Betheiligung der einzelnen Organe an der Produktion dieser Stoffe ist nun von der Art, dass die Spermatozoën zwar in den die Hoden zusammensetzenden Samenzellen gebildet werden, aber erst innerhalb der Ableitungsgänge ihre vollständige Entwicklung in Form und Grösse erreichen, dass sich denselben sodann ein aus den Drüsenzellen des oberen Theiles der *Vasa deferentia* (*Cyclopsine*: Taf. XII, Fig. 13 ap) abgesondertes Sekret beimischt und mit ihnen zusammen in den geräumigeren folgenden Abschnitt jener eintritt. Hier sammeln sich die Spermatozoën in grosser Menge peripherisch um die von den Drüsen abgesonderte, stark fettig glänzende Masse, welche, mit feinen Körnchen erfüllt, später theilweise den Klebestoff bildet, an und werden ihrerseits von einer zarten Hülle umgeben. Auf diese Art wird die erste, noch unreife Form der Spermato-phoren, welche von Zeyker als die „flaschenförmige“ bezeichnet worden ist, hergestellt und zwar besitzt dieselbe einen bedeutenderen Umfang als nach den jetzt noch bevorstehenden Veränderungen. Diese bestehen darin, dass sich nach dem Herabgleiten in den Spermato-phorenbehälter abermalige Drüsen-sekrete um die untere Hälfte des Samenschlauches absetzen und dass sich unter stärkerer Compression des letzteren sein Inhalt zweckentsprechend anordnet; die Spermatozoën werden nämlich nach oben (vorn), die schleimige Masse dagegen nach unten (hinten) gedrängt. Schliesslich wird die ganze Patrone noch von einer festen gelblichen Hülle mit streifigem Ansehen umhüllt, welche nur an ihrem vordersten Ende, wo sie in eine halsförmige Verlängerung ausläuft, offen bleibt. Aus dieser wird erst, nachdem die Spermato-phore den Körper des Männchens verlassen hat, der am vorderen Ende angesammelte Klebestoff hervorgetrieben, um sich im Anschluss an den Hals des Schlauches durch Gerinnung zu einem dünnen Kanal umzugestalten.

Uebrigens ist die Grösse und Form der Spermatophoren je nach den Gattungen und Familien der Copepoden eine vielfach schwankende, wie denn auch je nach der Duplicität oder Unpaarheit des *Vas deferens* deren gleichzeitig zwei, resp. eine einzelne producirt wird. Bei den Pandariden, Caligiden u. a. erscheinen sie bald als ansehnlich grosse, ovale, in einen langen dünnen Ausführungsgang endigende (*Elytrophora*) oder als schmalere, hornartig gekrümmte (*Nogagus*) Kapseln, bei den Cyclopiden und Corycaeiden als kurz eiförmige, ungestielte Schläuche. Bei *Cyclopsine* sind sie langgestreckt und cylindrisch, nach v. Siebold's Darstellung beträchtlich schlanker und gerader als in der von uns reproducirten Figur Zenker's (Taf. XII, Fig. 16), bei *Euchaeta* (Taf. XV, Fig. 2 sp) an der Spitze des Halses keulenförmig angeschwollen, bei den Calaniden zuweilen mit einem so langen und engen Halse versehen, dass derselbe mehrmals um das Genitalsegment des Weibchens herumgeschlungen werden kann; bei *Leuckartia* fast von der doppelten Länge des weiblichen Postabdomen. — Die ausgebildeten Spermatozoen haben (*Cyclopsine*: Taf. XII, Fig. 20, *Cyclops*) die Form von länglichen, glatten und glänzenden, spindel- oder pfriemförmigen Körperchen, welche zum Theil das Ansehen darbieten, als wären sie um ihre Axe gedreht; im unreifen Zustande zeigen sie eine gekörnte Oberfläche.

C. Weibliche Geschlechtsorgane.

Bei einer grossen formellen Uebereinstimmung und einer ganz analogen Aufeinanderfolge ihrer einzelnen Theile mit den männlichen Organen, durchlaufen die weiblichen Geschlechtswerkzeuge der Copepoden fast dieselben Modifikationen, welche sich für jene nachweisen liessen; nur beschränkt sich das Aufgeben der Duplicität, welches auch hier unter den freilebenden Formen wieder auftritt, auf die eigentlichen Geschlechtsdrüsen, während die Ausführungsgänge ihre paarige Bildung durchweg beibehalten. In manchen Fällen (Caligiden, Pandariden) gesellt sich der Aehnlichkeit in Form und Grösse, welche die beiderseitigen Organe erkennen lassen, auch eine durchaus übereinstimmende Lage und Vertheilung auf die einzelnen Körperabschnitte hinzu, so dass nur die Untersuchung der Geschlechtsprodukte ein Urtheil über das Sexus gewinnen lässt. In anderen dagegen ist die Lage der weiblichen Fortpflanzungsorgane eine auffallend abweichende, dann jedoch (Lernaeen) durch eine extravagante Formveränderung des weiblichen Körpers bedingt. Den spezifischen Leistungen der weiblichen Organe entsprechend, gesellen sich den von den Geschlechtsdrüsen (Ovarien) entspringenden Ausführungsgängen (Ovidukten) noch besondere Theile hinzu, welche theils (Kittdrüsen) zur Einhüllung der Eier, theils (*Receptacula seminis*) zur Aufnahme des männlichen Sperma dienen oder wenn nur erstere vorhanden sind, die letztere Funktion mit übernehmen.

Die Ovarien haben sich bei den bis jetzt darauf untersuchten parasitischen Copepoden durchweg als paarig, bei den freilebenden dagegen als zu einem unpaaren Organ verschmolzen erwiesen. Ihr Lagerungs-

verhältniss zeigt je nach den Familien nicht unbeträchtliche Verschiedenheiten: während sie bei den Caligiden und Pandariden in der vorderen Hälfte des Cephalothorax, nicht weit hinter dem Doppelauge in Form zweier kleiner, birnförmiger, von einer strukturlosen, aber ziemlich resistenten Kapsel umgebener Körper liegen, finden sie sich bei *Achtheres* (Taf. VIII, Fig. 5 *ov*) weit hinter dem Ursprung der beiden armförmigen Kieferfüsse, in dem hinteren grossen Körperabschnitt zu beiden Seiten des Darmes vor und bei *Lernaeocera* (Taf. VII, Fig. 2) sind sie sogar auf das hintere Ende des langen ungegliederten Abdominalschlauches, in welchem sie nach vorn kaum die Grenze des vierten Schwimmpfusspaares überschreiten, verwiesen. Bei *Peniculus* erstrecken sie sich zwar in Form zweier länger und dünner, parallel mit dem Darm und zu beiden Seiten desselben verlaufender Schläuche nach vorn über die Hälfte der gesammten Körperlänge hinaus, sind aber trotzdem auf das hier freilich kolossal entwickelte Genitalsegment, welches erst hinter dem vierten Schwimmpfusspaare beginnt, beschränkt. Uebrigens finden sich zwischen diesen beiden extremsten Lagerungsverhältnissen der Ovarien vermittelnde Zwischenstufen vor, indem z. B. bei dem Weibchen von *Chondracanthus* die hier, wie es scheint, vielfach verästelten Eiröhren nach vorn bis in das dritte grosse Abdominalsegment hineinragen. Abgesehen von letzterer Gattung, bei welcher die eigentliche Keimdrüse von den sich nach den verschiedensten Richtungen hin ausbreitenden Eiröhren (Ovidukte?) nicht scharf abgesetzt zu sein scheint, schliesst die das Ovarium bekleidende Hülle, welche gleichsam nur eine äussere Kapsel darstellt, noch einen besonderen, knäuelartig zusammengelegten, zartwandigen Schlauch ein, welcher sich continuirlich in den Ovidukt fortsetzt und ausser einem seiner Innenwand aufliegenden Epithel die Eizellen in verschiedenen Stadien der Ausbildung in sich schliesst. Die Befestigung der beiden Ovarien in ihrer Lage wird theils durch Bindegewebsstränge, welche sich an die übrigen inneren Organe erstrecken, theils durch Muskeln, welche von der Bauchwand her an die Kapsel herantreten, bewirkt.

Bei den freilebenden Copepoden stellt das unpaare Ovarium (*Cyclopsine*: Taf. XII, Fig. 12 *ov*) einen birn- oder länglich eiförmigen Körper dar, welcher mit seiner breiteren Basis nach vorn, mit der verjüngten und zuweilen zweiziffligen Spitze nach hinten gerichtet, meist im ersten oder zweiten Abdominalsegment gelegen ist und zuweilen auch wohl bis in den Cephalothorax hineinragt (*Euchaeta*: Taf. XV, Fig. 1 *ov*). Seltener erstreckt sich dasselbe, wie bei *Dias* (Taf. XV, Fig. 5 *ov*) und *Leuckartia* (Taf. XV, Fig. 4 *ov*) weiter nach hinten, bis in das dritte und vierte Abdominalsegment hinein. Auch hier durch Bindegewebsstränge mit den Körperwandungen und dem Darmkanal verbunden, enthält das Ovarium an seinem unteren, spitzen Ende die kleinsten, erst in der Bildung begriffenen Eizellen, an welchen sich die Entstehung aus Keimbläschen und das sich um dieselben herumlagernde Protoplasma erkennen lässt, während gegen die Basis hin ihre deutliche Sonderung mit dem Wachsthum

allmählig zunimmt (*Dias*: Taf. XV, Fig. 5 *ov*). Einen Uebergang zu der paarigen Bildung der parasitischen Copepoden lässt das Ovarium von *Sapphirina* und *Copilia* erkennen, wo es in der Mitte des vorderen Endes tief gespalten erscheint.

Dass die Ovidukte in ihrer Längsausdehnung und ihrem Verlauf in erster Linie von dem Lagerungsverhältniss der Ovarien abhängig sind, liegt auf der Hand; neben den hierauf beruhenden Modifikationen zeigen sich jedoch auch sonst mannigfache Verschiedenheiten in Form und Struktur. Bei den Caligiden und Pandariden fällt an ihnen besonders die Differenz auf, welche ihr Lumen in ihrem vorderen und hinteren Verlauf erkennen lässt. Im Bereich des Cephalothorax und der vorderen Abdominalringe äusserst dünn und hier in gerader Richtung gegen das Genitalsegment nach hinten verlaufend, erweitern sie sich innerhalb dieses plötzlich sehr bedeutend, so dass Rathke diesen ihren hinteren Abschnitt mit dem Namen Uterus belegt hat; ausserdem beschreiben sie aber innerhalb dieses — beim Weibchen ziemlich umfangreichen — Segmentes je nach den Gattungen eine einfache oder doppelte Windung, bevor sie an der Bauchseite desselben ausmünden. Sehr viel kürzer und gleich von vorn herein mit ansehnlicherem Caliber aus den Ovarien hervorgehend stellen sie sich bei den Lernaepoden und Lernaen dar, wo sie entweder (*Peniculus*) überhaupt keine oder (*Achtheres*, *Lernaecera*) nur sehr unbedeutende Windungen eingehen. Offenbar ist für derartige Verschiedenheiten das Entwicklungsstadium maassgebend, in welchem die Eier aus dem Ovarium hervorgehen; bei den Caligiden und Pandariden scheint dieses ein bei weitem weniger vorgeschrittenes zu sein als bei den zuletzt genannten Familien, welche sich in dieser Beziehung in ähnlicher Weise verhalten wie viele freilebende Copepoden. Besonders abweichend und eigenthümlich müssen sich nach Claus' Darstellung die Ovidukte der Chondracanthinen verhalten, da dieselben sich in zahlreichen Verästelungen nicht nur durch die beiden grossen hinteren Abdominalsegmente nebst ihren dorsalen Anhängeln, sondern selbst bis in das Innere der beiden Schwimmpfusspaare erstrecken. Auch unter den stationären und freilebenden Copepoden, besonders bei den Gattungen *Sapphirina*, *Notodelphys* (Taf. XI, Fig. 2 u. 3 *ov*) und *Cyclops* (Taf. XIII, Fig. 3 *ov*) kommen mehr oder weniger deutlich verästelte Ovidukte vor, ohne jedoch auch nur annähernd den bei *Chondracanthus* repräsentirten Grad zu erreichen. Bei *Sapphirina* geben die den Körper zu beiden Seiten durchziehenden Hauptlängsstämme den Segmenten entsprechend seitliche Anläufer ab, verlängern sich ausserdem nahe ihrem Ursprung aus dem Ovarium in einen nach vorn gegen die Augen hin verlaufenden und seitlich mehrfach verzweigten Ast und gabeln sich schliesslich im Bereich der drei hinteren Abdominalringe dergestalt, dass hier vier Längskanäle neben einander herlaufen. Bei *Notodelphys* und *Cyclops* tritt eine solche Spaltung in zwei neben einander hinziehende Stränge jederseits schon vom Anfang an auf, wozu bei *Cyclops* (Taf. XIII, Fig. 3 *ov*) im Bereich des Cephalo-

thorax sich noch eine Verästelung gegen das Stirnauge und den Seitenrand des Körpers hin gesellt. Sonst ist unter den freilebenden Copepoden eine einfache Bildung der Ovidukte, welche sich höchstens zur Herstellung eines vorderen oder hinteren Ausläufers steigert, die Regel und nicht minder ein ansehnlicher Querdurchmesser, wie er sich z. B. bei *Euchaeta*, *Leuckartia*, *Dias* (Taf. XV, Fig. 1, 4 u. 5), *Canthocamptus* (Taf. XIII, Fig. 2) darstellt. Eine beträchtliche Längsausdehnung fast über den ganzen Cephalothorax und das Abdomen, verbunden mit einer S-förmigen Krümmung zeigen die Ovidukte ausnahmsweise bei *Leuckartia* (Taf. XV, Fig. 4); eine Berührung beider in der Mittellinie findet bei *Canthocamptus* statt. — Gleich den Ovarien durch Bindegewebs- und zarte Muskelfäden mit den übrigen Organen verbunden, lässt die zarte, von Kernen durchsetzte Hülle der Ovidukte stets eine unmittelbare Continuität mit derjenigen der Keimdrüse erkennen.

Der Duplicität der Ovidukte entsprechend besitzen die weiblichen Copepoden zwar durchweg zwei getrennte Geschlechtsöffnungen (*Vulvae*), doch ist die gegenseitige Lage derselben keineswegs überall dieselbe. Bei den parasitischen Formen scheinen sie fast durchweg auf die Bauchseite verwiesen zu sein, variiren jedoch darin, dass sie bald in oder selbst vor der Mitte der Länge des Genitalsegmentes (*Pandariden*, *Luethkenia*), bald am Hinterrande desselben (*Caligus*) ausmünden, in welchem letzteren Fall sie jederseits unter dem Stummel des fünften Schwimmbeinpaares gelegen sein können. Auch bei den Dichelesthinen (*Lamproglena*: Taf. IX, Fig. 3 or), Lernaeopoden (*Achtheres*) und Lernaeen (*Lernaeocera*, *Peniculus*, *Lernaea*) halten sie die Lage am Endrande des Genitalsegmentes ein, wie dies bei denjenigen Formen, deren Hinterleib sich auch im trächtigen Zustande nicht deformirt (*Peniculus*), zeitlebens, bei solchen, wo letzteres mit dem Reifen der Geschlechtsprodukte stattfindet, wenigstens zur Zeit der Begattung ersichtlich ist. Weniger constant ist der Sitz der Genitalöffnungen bei den freilebenden Copepoden, nicht nur in so fern, als sie bei freibleibendem letzten Abdominalring auf der hinteren Grenze desselben, bei einer Verschmelzung mit dem ersten Ringe des Postabdomen in der Mitte des so entstandenen Segmentcomplexes zu liegen kommen, sondern auch dadurch, dass sie von der Ventralfläche zunächst an die Seiten, dann aber auch auf die Rückenfläche des Genitalringes rücken. Letzteres ist bei den Gattungen *Corycaeus* und *Antaria*, ausserdem auch bei der bereits parasitischen, sich den freilebenden Formen aber nahe anschliessenden Gattung *Ergasilus* (Taf. X, Fig. 11 u. 15) der Fall. Weit von einander getrennte, nach den Seiten hin verschobene Geschlechtsöffnungen kommen u. a. bei *Cyclops* (Taf. XIII, Fig. 3 u. 4 og) und *Oithona* (Taf. XIII, Fig. 7) vor und haben dann, wie aus den betreffenden Figuren zu ersehen ist, paarige Eiersäcke im Gefolge. Am allgemeinsten verbreitet finden sich jedoch auch unter den freilebenden Copepoden, insbesondere bei den Calaniden und Pontelliden nicht nur ventral gelegene, sondern auch der Mittellinie dicht genäherte

Genitalöffnungen (*Calanella*: Taf. XV, Fig. 12 *vu*) vor, aus welchen in der Regel die Eier in eine gemeinsame, unpaare Kapsel (*Euchaeta*: Taf. XV, Fig. 1 *so*) entleert werden. Die Form dieser Oeffnungen betreffend, so sind sie ebenso oft einfach spaltförmig (*Cyclops*) wie oval (*Canthocamptus*, viele Harpactiden und Peltidien), bald von einer kurzen, borstentragenden Chitinplatte (*Cyclops*) oder einem grossen unpaaren Schilde (Calaniden) bedeckt, bald (Harpactiden, *Canthocamptus*) vollständig frei gelegen.

Die mit dem hinteren Ende der Ovidukte in Verbindung gesetzten Kittdrüsen treten je nach den Familien der Copepoden als selbstständige, neben dem Receptaculum seminis existirende Organe auf oder übernehmen, unbeschadet ihrer Funktion als secernirende Drüsen, durch eine eigenthümliche Umgestaltung gleichzeitig die Rolle des letzteren. In ihrer ursprünglichsten Form, als paarige schlauchförmige Organe, welche in das hintere Ende der Ovidukte ausmünden, finden sie sich in den Familien der Caligiden, Pandariden, Dichelesthinen, Lernaepoden und Lernaen vor und beschränken sich in ihrer Ausdehnung auf das Genitalsegment oder das demselben entsprechende hintere Ende des Abdomen. Theils liegen sie, wie bei *Achtheres* (Taf. VIII, Fig. 5 *g*) und den Pandariden, an der Aussen-, theils, wie bei *Peniculus*, wo sie eine besondere Längsentwicklung erreichen, an der Innenseite der Ovidukte, in anderen Fällen (*Caligus*) auch den Windungen derselben auf und zeichnen sich einerseits durch ihren hellen, fettartig glänzenden Inhalt, andererseits in der Regel durch eine regelmässige, dichte Einkerbung ihres Contours, welcher dadurch wie segmentirt erscheint, aus. In vollständiger Sondernung von ihnen findet sich bei den genannten Gattungen ein die beiden Geschlechtsöffnungen brückenartig mit einander verbindendes Receptaculum seminis in Form zweier seitlicher, durch einen mittleren Gang verbundener Schläuche vor, welches neben seiner Kommunikation mit den Vulvae noch auf besonderem Wege nach aussen mündet. Es entspringt nämlich aus jedem der beiden Schläuche der inneren Samentasche ein dünner, in S-förmiger Biegung nach hinten verlaufender Kanal, welcher sich schliesslich zu einer festwandigen kugligen oder ovalen Kapsel erweitert, um aus dem entgegengesetzten Ende derselben nochmals als solcher hervorzugehen. Entweder liegen diese beiden Kapseln, wie bei *Achtheres* (Taf. VIII, Fig. 5 *rs*), frei ausserhalb des Genitalsegments oder sie münden, wie bei *Caligus* und *Lamproglena* (Taf. IX, Fig. 3), zwischen den beiden Geschlechtsöffnungen in den Hinterrand desselben aus. Dieser auch an den weiblichen Lernaen nachweisbare, wiewohl hier ausserordentlich kleine doppelte Porus dient zum Anheften der Spermatophoren, welche ihren Inhalt durch ihn hindurch in das Receptaculum seminis entleeren.

Derselbe Apparat findet sich nun auch bei den freilebenden Copepoden, wiewohl formell nicht unerheblich modificirt vor. In der Regel sind auch hier zwei seitliche, schlauchförmige Kittdrüsen zur Ausbildung gelangt, welche innerhalb des Genitalsegmentes gelegen und zuweilen (*Sapphirina*, *Calanus*)

durch einen Querkanal mit einander verbunden, bald (*Antaria*) der Mittellinie genähert, bald (Calaniden, *Calanella*: Taf. XV, Fig. 12' vs) nach aussen von den Ovidukten herabsteigend, mit diesen in direkte Verbindung gesetzt sind, ausserdem aber in einen mittleren, zwischen den Geschlechtsöffnungen liegenden Porus ausmündend. Diese noch am meisten an diejenige der Parasiten erinnernde Einrichtung wird nun bei anderen Gattungen dahin modificirt, dass anstatt der paarigen Kittdrüsen nur eine einzelne mediane zur Ausbildung gelangt, wie dies z. B. bei *Pachysoma*, *Leuckartia* und *Cyclops* der Fall ist. Bei letzterer Gattung (Taf. XIII, Fig. 4) liegt diese mit einer deutlich zelligen Wandung versehene Drüse (g) der Bauchseite zugewandt unterhalb der Geschlechtsöffnungen (og), zu welchen ihr vorderes Ende Ausläufer absendet; andererseits steht sie aber noch durch einen kurzen Gang mit einem in der Mitte der Bauchfläche gelegenen unpaaren Porus (po) in Verbindung. Letzterer kann übrigens in gewissen Fällen (*Corycaeus*) mit den auf die Rückenseite verlegten Geschlechtsöffnungen gleichfalls seine Lage mit einer dorsalen vertauschen. In allen diesen Fällen, mag nun die Kittdrüse paarig oder unpaar vorhanden sein, fehlt ein selbstständiges Receptaculum seminis; doch wird dasselbe dadurch ersetzt, dass sich das Innere der Kittdrüsen zu einem mehr oder weniger umfangreichen Behälter aushöhlt, welcher das durch den Porus eintretende Sperma in sich aufnimmt. Bei unpaarer Kittdrüse ist dies stets, bei paarigen in der Regel mit beiden Hälften in übereinstimmender Weise der Fall; doch konnte Claus für *Euchaeta* feststellen, dass sich nur der kleinere linke Drüsenschlauch mit Sperma füllt, während der grosse rechte sich auf die Absonderung von Kittstoff beschränkt. Die Anheftung der Spermatophoren wird auch unter den freilebenden Copepoden nirgends an die Geschlechtsöffnungen selbst, sondern ganz allgemein an den in die Kittdrüsen führenden, (stets?) unpaaren Porus (*Canthocamptus*: Taf. XIII, Fig. 1 f) bewirkt.

Ueber die Funktion dieser einzelnen Theile des weiblichen Geschlechtsapparates, so weit sie nicht schon im Vorstehenden beiläufig erörtert worden ist, sei noch bemerkt, dass die allmähliche Ausbildung der Eikeime erst in den Ovidukten vor sich geht. Mit zunehmender Grösse erhalten sie durch die zahlreich auftretenden Dotterkörnchen und die sich ihnen in grösserer oder geringerer Menge beimischenden Fettkügelchen ein immer dichter granulirtes Ansehen und werden schliesslich im unteren Abschnitt der Eileiter durch die sich auf ihre Oberfläche ablagernde Dottermembran vervollständigt. Uebrigens ist sowohl ihre Form wie ihre Anordnung schon in dem erweiterten Theil der Ovidukte — letztere der von ihnen später in den Eiersäcken angenommenen entsprechend — eine verschiedene. Sind sie kuglig (*Achtheres*: Taf. VIII, Fig. 5 ov, *Cyclopsine*: Taf. XII, Fig. 12 od, *Dias*: Taf. XV, Fig. 5 ov), so halten sie gewöhnlich keine regelmässige Aufeinanderfolge im Ovidukte ein und häufen sich in gleicher Weise neben und um einander in den Eiertrauben auf; zeigen sie dagegen eine scheibenartige Abplattung, so bilden sie eine festgeschlossene,

regelmässige Reihe und füllen den als Uterus bezeichneten Abschnitt der Eileiter nach Art einer Geldrolle aus. Bei ihrem Austritt aus den Geschlechtsöffnungen, welcher stets erst nach vollzogener Begattung erfolgt, treten dann auch die Kittdrüsen in Funktion, welche zu dieser Zeit ihr zur Einkapselung der Eier dienendes Sekret ausfliessen lassen.

D. Fortpflanzung.

Dieselbe sondert sich bei den Copepoden in vier aufeinanderfolgende Akte, welche 1) in den Mitteln und Wegen, durch welche sich die Männchen in den Besitz eines Weibchens zu setzen wissen, 2) in dem Vollzug der Begattung, welche sich auf eine äusserliche Applikation der Spermatophoren an den Porus des Weibchens beschränkt, 3) in dem Austritte des Sperma aus den Samenschläuchen und seinem Uebergang in das weibliche Receptaculum seminis und 4) in der Befruchtung und Ansammlung der Eier an der Aussenseite des weiblichen Körpers (meist in Säcken oder Schläuchen, seltener in einem Brutraume), um daselbst ihre Entwicklung einzugehen, bestehen.

1) Die Art und Weise, in welcher das Männchen sich des von ihm zu befruchtenden Weibchens versichert, ist je nach der parasitischen oder freien Lebensweise der Copepoden, ausserdem aber auch je nach den Familien und Gattungen eine vielfach verschiedene, bis jetzt übrigens nur sehr lückenhaft bekannt. Ganz besonders gilt dies von den mit sogenannten Pygmäen-Männchen versehenen Familien (Chondracanthinen und Lernaepoden), über welche man im Grunde nicht mehr weiss, als dass die der Schwimmbaine vollständig entbehrenden Männchen sich zu einem oder zweien mittels ihrer Klammerantennen an den Körper ihrer verhältnissmässig kolossalen Weibchen angeheftet vorfinden. In der Regel ist dies in nächster Nähe der Geschlechtsöffnung, an der Bauchseite des Weibchens der Fall, doch sind von Kroyer, Steenstrup und Lütken solche Männchen bei verschiedenen Lernaepoden auch an ganz anderen, weit von den Vulvae entfernten Stellen des Körpers angetroffen worden. Schon hieraus lässt sich mit einiger Wahrscheinlichkeit entnehmen, dass das Männchen sich dem Weibchen nicht in einem früheren Stadium der Entwicklung, während welches dasselbe noch mit Ruderbeinen versehen ist, auf dem Wege des freien Umherschwimmens nähert, sondern dass es sich erst in seiner endgültigen Gestalt von der Haut- oder Kiemenoberfläche des Fisches, auf welcher beide Geschlechter Station gemacht haben, durch Kriechbewegung auf den Körper des Weibchens begiebt. Auch für die mit ausgebildeten Ruderbeinen versehenen Männchen der Caligiden, Pandariden und Lernaen hat das Aufsuchen der Weibchen durch ein allmähliges Fortschieben auf der Hautfläche des von ihnen bewohnten Wirthstieres schon in sofern ein höheres Maass von Wahrscheinlichkeit für sich, als beide Geschlechter häufig in grösserer Individuenzahl dicht bei einander angetroffen werden und ein Versuch, sich des Weibchens auf dem Wege des Schwimmens zu bemächtigen, in seinem Erfolge jedenfalls sehr viel zweifelhaftere Chancen

darbieten müsste. Trotz des geselligen Vorkommens vieler hierher gehöriger Arten und der verhältnissmässig grossen Zahl mit Spermatophoren behafteter Weibchen ist eine direkte Beobachtung der beiden Geschlechter in copula im Ganzen selten, so dass man die Stellung, welche das Männchen dabei einnimmt, bis jetzt nur von einzelnen Arten kennen gelernt hat. Doch ergeben schon diese wenigen Fälle, dass die Vereinigung von Männchen und Weibchen in verschiedener Weise bewirkt wird: bei *Elytrophora brachyptera* Gerst. haftet nach Heller's Angabe das Männchen, Bauch gegen Bauch gekehrt, dem Weibchen dergestalt an, dass sein vorderer Cephalothoraxrand der hinteren Grenze der vier Schwimmbeinpaare jenes entspricht, während die von Metzger und Claus beobachtete Copulation der jugendlichen Lernaeen in der Weise vor sich geht, dass das Männchen dem Weibchen vom Rücken her aufsitzt und die Basis seines Genitalsegmentes mit den Klammerfühlern umfasst. Die Begattung muss hier mit einem Umschlagen der männlichen Hinterleibsspitze um die weiter nach vorn liegende des Weibchens verbunden sein.

Unter den freilebenden Copepoden, deren Manipulationen beim Fangen und Fixiren der Weibchen ebenso mannigfaltig als zum Theil merkwürdig sind, schliessen sich einige Familien, wie die Peltidien und Corycaeiden, in ihrem Vorgehen den jungen Lernaeen eng an. Das Männchen von *Zaus*, *Alteutha* (Taf. XV, Fig. 9) u. a. umfasst mit dem klammerförmigen Endtheil seiner vorderen Fühler das Weibchen von der Rückenseite her und zwar so, dass es denselben zwischen den Cephalothorax und den ersten freien Hinterleibsring einschlägt, während das Männchen von *Corycaeus* seine mit einem Greifhaken versehenen hinteren Fühler näher der Spitze des weiblichen Hinterleibes applicirt. Von dem in der Verfolgung seines Weibchens unermüdeten Männchen des *Canthocamptus staphylinus* Jur. (*minutus* O. F. Müller) werden die stark genikulirenden vorderen Antennen (Taf. XIII, Fig. 1 an!) von der Rückenseite her um die Furcalgriffel des weiblichen Postabdomen herumgeschlagen, so dass beide Geschlechter wie durch ein Schleife mit einander verbunden erscheinen (Taf. XIII, Fig. 9). Nachdem sie in derartiger Vereinigung ihre schiessenden Schwimmbewegungen noch längere oder kürzere Zeit fortgesetzt haben, wobei das Weibchen nicht selten seinen Vorderkörper stark nach hinten umbiegt, so dass es mit den grossen vorderen Fühlern dem Rücken des Männchens aufliegt, während das Männchen seinen Vorderleib zwischen die langen Endborsten der weiblichen Furca hineinzwängt, applicirt letzteres schliesslich seine Spermatophoren (Taf. XIII, Fig. 2 sp) dadurch, dass es seinen Hinterleib gegen die Bauchfläche des Weibchens umschlägt. Anders verfahren, wie es schon O. F. Müller und Jurine beobachteten und naturgetreu abbildeten, die männlichen *Cyclops*, deren gleichfalls zum Anklammern gebildete vordere Fühler (Taf. XIII, Fig. 3 a u. 5) in der Weise um das vierte Schwimmpaar des Weibchens herumgeschlagen werden, dass beide Geschlechter einander Bauch gegen Bauch zugekehrt sind und der Cephalothorax des

Männchens dem Genitalsegment des Weibchens Front macht. Behufs der Anheftung der Spermatophoren hebt sodann das Männchen seinen Hinterleib stark in die Höhe. Bei weitem am auffallendsten erscheint jedoch dieser Akt bei den mit einseitigen männlichen Greifantennen ausgestatteten Calaniden, als deren Repräsentant die bekannte Süßwasserart *Diaptomus castor* Jur. (Taf. XII, Fig. 12 u. 15) gelten kann. Nach den bis in das Einzelne gehenden Beobachtungen Jurine's und v. Siebold's ergreift hier das Männchen zunächst mit seiner rechten, jenseits der Mitte stark verdickten Klammerantenne die Furca des weiblichen Postabdomen derartig, dass der verdickte Theil der ersteren der Rückenseite der letzteren aufgelegt wird, während der einschlagbare Endtheil auf die Bauchseite herumgeklappt wird. Das Einschlagen dieses rechten Fühlhorns vollführt das Männchen mit einer so krampfhaften Heftigkeit, dass, wenn der Fang des Weibchens, wie es nicht selten vorkommt, missglückt, der umgeklappte Endtheil noch einige Zeit in seiner Lage verharret. Ist dagegen die weibliche Furca fest gepackt worden, so wendet das Männchen sofort sein hinteres Körperende dem Abdomen des Weibchens zu und schlägt das mit einem Greifhaken versehene rechte Bein des fünften Paares um die Basis des weiblichen Postabdomen von der Rückenseite her herum, während sein eigener Schwanztheil sich der Bauchfläche des Weibchens anlegt. Aus dieser festen Umschlingung vermag sich das Weibchen nicht mehr zu befreien, daher es auch jetzt nicht weiter zu entfliehen sucht, sondern sich mit dem Männchen langsam auf den Grund des Wassers herablässt. Die kurz darauf aus der männlichen Geschlechtsöffnung hervorschlüpfende Spermatophore ergreift nun das Männchen mit dem linken Bein des fünften Paares um sie an den Porus des Weibchens festzukleben. Nach dieser nur kurze Zeit in Anspruch nehmenden Manipulation verharret das Männchen zuweilen noch Stunden lang in der Umarmung des Weibchens, aus welcher es sich jedoch durch die leiseste Berührung aufscheuchen lässt; während dieser Umarmung lässt es übrigens die um die weibliche Furca geschlungene Antenne allmählig los. Ein in der Begattung gestörtes Männchen hält, wenn ihm die Spermatophore bereits entschlüpft war, diese dann mit seinem linken fünften Bein fest, und zwar ist dies ausser bei *Diaptomus* auch bei anderen Calanidengattungen (*Euchaeta*: Taf. XV, Fig. 2 *sp*) zur Beobachtung gekommen. Eine vollständig ausgeführte Begattung schützt übrigens ein Weibchen nicht vor der Verfolgung durch andere Männchen, welche sich gleichfalls noch ihrer Spermatophoren zu entledigen suchen; Individuen, welchen mehrere Samenschläuche angeheftet sind, finden sich durchaus nicht selten, ja Jurine hat sogar eines mit sechs solchen behaftet gefunden und abgebildet.

2) Die Anheftung der Spermatophoren an den Porus des weiblichen Genitalsegmentes ist, ausser bei den eben erwähnten Calaniden, in ihren Einzelheiten bis jetzt wenig bekannt. Bei den freilebenden Copepoden ist sie wegen der grossen Unruhe dieser Thiere und der

gleichzeitigen Bewegung der zahlreichen, dicht bei einander liegenden Gliedmaassen und Körpersegmente ausserordentlich schwer zu verfolgen, besonders da sie durchweg sehr geschwind bewirkt zu werden scheint. Hierauf deutet übrigens schon der Umstand hin, dass die brütstigen Männchen nicht nur eine unmittelbar des Austritts harrende, sondern auch häufig noch eine zweite oberhalb jener gelegene Spermatophore in ihrem Vas deferens beherbergen. Wie sich dies bei den Männchen der parasitischen Copepoden verhält, ist bis jetzt völlig unbekannt, ebenso, ob sich einige derselben, welche, wie z. B. *Caligus*, *Lepeophtheirus* und *Trebisus* (Taf. X, Fig. 1 u. 4), ein langgestrecktes und das Genitalsegment beherrschendes letztes Beinpaar besitzen, sich desselben bei der Anheftung der Samenschläuche bedienen. In der Mehrzahl der Fälle kann, wie es auch für zahlreiche freilebende Copepoden wahrscheinlich ist, dieser Vorgang nur durch gegenseitigen Contact des männlichen und weiblichen Genitalringes bewirkt werden, da Gliedmaassen in der Umgebung desselben z. B. allen Pygmäen-Männchen fehlen. Da sich die Weibchen dieser Parasiten dem Andringen der Männchen so gut wie gar nicht zu entziehen im Stande sind, so fällt die Nothwendigkeit einer rapid zu vollziehenden Befruchtung von vornherein weg, und sind für dieselbe ebenso wohl Hilfsorgane entbehrlich als auch die Spermatophoren möglicher Weise sehr viel allmählicher zur Ausstossung gelangen.

3) Die zur Befruchtung der Eier nothwendige Entleerung der Spermatophoren ist durch v. Siebold's epochemachende Entdeckung bei *Diaptomus castor* in detaillirter Weise bekannt geworden und findet in entsprechender auch bei *Canthocamptus* statt; ob und in wie weit sie bei den einzelnen Familien der Copepoden, besonders bei den parasitischen modificirt auftritt, müssen fernere Beobachtungen entscheiden. Beim Austritt der Spermatophore aus der männlichen Geschlechtsöffnung ist ihr Inhalt in der Weise angeordnet, dass die Spermatozoen und der Austreibestoff die äussere Schicht darstellen, d. h. der Innenwand der Kapsel anliegen; erstere nehmen die Basal-, letzterer die Spitzenhälfte ein und grenzen sich scharf von einander ab. Von beiden ringsherum eingeschlossen zeigt der dickflüssige Klebstoff, welcher die Eigenthümlichkeit hat, dass er bei der Berührung mit dem Wasser erstarrt, eine centrale Lage, füllt übrigens den Hals der Spermatophore für sich allein an. Die Einwirkung des Wassers auf den frei gewordenen Samenschlauch macht sich nun sofort dadurch geltend, dass die bisher trübe, feinkörnige Schicht des Austreibestoffes sich klärt und aufquillt; ihre bisher ovalen Körperchen werden rundlich und schwellen allmählig zu hellen Kugeln auf, welche einerseits auf den central gelegenen Klebstoff drücken, andererseits, bei ihrer gleichzeitigen Ausdehnung gegen die Basis der Spermatophore hin, die hier gelegene Samenmasse immer mehr nach vorn hin zusammendrängen. Die Folge dieser Veränderung ist, dass zuerst der Klebstoff allmählig durch den Hals des Samenschlauches ausgetrieben wird und, sich letzterem anheftend, zu einem

dünnen Kanal erhärtet; dass dann aber, da der Austreibestoff aufzuquellen fortfährt, auch die nach oben gedrängten Spermatozoen seinem Druck nachgeben und plötzlich durch den Hals des Schlauches hervorstürzen. Dieses geschieht auch dann, wenn die Spermatophore durch irgend eine Störung während der Umarmung nicht an den weiblichen Porus abgesetzt worden ist; hat jedoch letzteres stattgefunden, so füllt in einem Moment die ganze Ladung der Samenmasse das als Receptaculum seminis fungierende Lumen der weiblichen Kittdrüse an. Die am Porus hängende Spermatophore ist nach dieser Entladung ihres Inhalts vollkommen wasserhell und lässt an dem jetzt ihren ganzen Innenraum ausfüllenden Austreibestoff ein grosszelliges Ansehen erkennen; nur zuweilen bleiben Reste des inneren Schlauches zurück. Bei *Diaptomus castor* fällt der Samenschlauch kurz nach der Austreibung der Samenmasse ab, bei *Canthocamptus* dagegen, wo er durch einen besonderen Gang mit dem weiblichen Geschlechtsapparate communicirt, bleibt er längere Zeit haften und wartet die Bildung mehrerer Eiersäckchen ab. Auch bei den Caligiden und Pandariden haften an dem Porus begatteter, aber nicht mehr mit dem Männchen verbundener Weibchen die beiden gestielten Spermatophoren dauernd fest. In Betreff der von den *Cyclops*-Männchen abgesetzten, gleichfalls paarigen Samenschläuche ist noch zu erwähnen, dass ihrer von *Diaptomus* abweichenden Form entsprechend auch der Inhalt eine etwas veränderte Anordnung erkennen lässt. Den gedrungen ovalen Schläuchen fehlt die halsartige Verlängerung des vorderen Endes; der Innenwand liegen überall nur die granulirten und beim Anschwellen sich klärenden Körperchen des Austreibestoffes an, während im Lumen hinterwärts die mit einer getrübbten Flüssigkeit gemischten Spermatozoen, nach vorn hin dagegen ein runder Ballen von Klebstoff abgelagert erscheinen.

4) Das mit der Befruchtung gleichzeitige Hervortreten der Eier aus den weiblichen Geschlechtsöffnungen lässt nach dem Eintritt der Spermatozoen in das Receptaculum seminis nicht lange auf sich warten. Die paarige oder unpaare Kittdrüse ergiesst ihr zähflüssiges Sekret, welches durch Platzen ihrer Zellen frei wird, in den untersten Theil der Ovidukte und die nachdrängenden legereifen Eier pressen dasselbe aus den Genitalöffnungen hervor, um es zugleich auseinanderzudrängen. Mit dem continuirlichen Hervortreten der Eier muss aber die Kittdrüse zu secerniren fortfahren, denn ausser der gemeinsamen Hülle, welche schliesslich den ganzen Eiervorrath als Sack oder Schlauch umgiebt, ist jedes einzelne Ei von einer besonderen Kittkapsel umgeben. Ausserdem entleert sich zugleich mit dem Austritt der Eier das Sperma aus dem Receptaculum seminis, was, wenn letzteres durch die Kittdrüse selbst gebildet wird, offenbar mit dem Freiwerden der Kittsubstanz zusammenfällt. Vermuthlich wird jedes einzelne Ei bei seinem Hervorschlüpfen durch die Vulvae mit einer Anzahl Spermatozoen versehen; doch lässt sich wenigstens bei *Diaptomus* ausserdem noch eine grössere oder geringere Quantität Sperma in dem oberen Theil des bereits fertigen

Eiersackes nachweisen. Bei *Cyclops* ist dieses nicht der Fall; doch werden die Spermatozoen hier einerseits gleich der Kittsubstanz nur partiell entleert, andererseits sind sie ihrer Kleinheit halber schwer zu erkennen.

Gleich dem aus den Spermatophoren herausgepressten Klebstoff hat auch das Sekret der weiblichen Kittdrüsen die Eigenschaft, bei der Berührung mit Wasser allmählig zu erstarren, wobei es je nach der Menge, in welcher es abgesondert wird, einen höheren oder geringeren Grad von Resistenz zeigt. Während ihr Produkt, der Eiersack bei *Cyclops* zart und von homogener Beschaffenheit ist, zeigt derjenige von *Diaptomus* eine feste und dicke Wandung, an welcher übrigens bei ihrer aus zahlreichen Falten und Windungen bestehenden, maschenartigen Struktur dünnere und dickere Stellen abwechseln. Bei letzterer Gattung beruht diese grössere Derbheit der Aussenhülle offenbar auf der einmaligen und vollständigen Entleerung der überhaupt vorhandenen Kittsubstanz, so dass ein abermaliger Eiersack nur auf eine neue Befruchtung folgen kann. Bei *Canthocamptus* und *Cyclops* dagegen hat eine einmalige Befruchtung eine mehrfach wiederkehrende Bildung von Eiersäcken zur Folge, so dass jedesmal nur ein Theil der vorhandenen Kittsubstanz wie auch des eingebrachten Sperma zur Verwendung kommt. Das Auftreten von paarigen, resp. unpaaren Eiersäcken steht in unmittelbarer Abhängigkeit von der Lage der Geschlechtsöffnungen; erstere sind in demselben Maasse häufiger, als die Vulvae sich in weiterer Entfernung von einander öffnen und überhaupt als Repräsentanten des regulären Verhaltens anzusehen. Die bei *Canthocamptus* (Taf. XIII, Fig. 2 u. 9), *Euchaeta* (Taf. XV, Fig. 1), *Diaptomus*, *Lubbockia*, *Tisbe*, *Longipedia* u. a. auftretenden unpaaren Eiersäcke ergeben sich als die Folge der dicht aneinandergerückten Vulvae und lassen überdies noch zuweilen ihren ursprünglich paarigen Charakter deutlich wahrnehmen. Viel wesentlicher ist offenbar der Unterschied, welcher sich in der Form der Eiersäcke zu erkennen giebt, da derselbe, wie bereits gelegentlich erwähnt, mit einer typisch verschiedenen Anordnung der Eier in denselben verbunden ist. Als verhältnissmässig weit, sackförmig, von breiterer oder schmalerer Eiform ergeben sich die „Eiertrauben“ bei den freilebenden Copepoden (*Cyclops*, *Oithona*, *Canthocamptus*: Taf. XIII, Fig. 2, 3 u. 7 so), den Ergasiliden (Taf. X, Fig. 11 u. 15), sämtlichen Lernaeopoden (Taf. VII, Fig. 13 u. 18), den Chondracanthinen (Taf. VIII, Fig. 8 u. 9) und bei *Lernaeocera* (Taf. VII, Fig. 2), dagegen als schmal, schlauchförmig und cylindrisch bei den übrigen Lernaeen-Gattungen (Taf. VII, Fig. 1 u. 4), den Dichelesthiinen (Taf. IX, Fig. 5), Pandariden (Taf. IX, Fig. 8, 9 u. 13) und Caligiden (Taf. X, Fig. 2). In letzterem Fall, wo sie besser als Eierschläuche oder Eierschnüre bezeichnet werden und zuweilen (Taf. IX, Fig. 9) eine so ausserordentliche Länge erreichen, dass sie zu ihrer eigenen Sicherung sich schlingenförmig aneinanderlegen, sind die von ihnen eingeschlossenen Eier scheibenförmig abgeflacht und einreihig angeordnet; in ersterem dagegen nicht

nur durchschnittlich grösser, sondern auch kuglig und zu mehreren neben- und übereinander aufgehäuft. Da sich in diesen Eiersäcken die Eier bald nach ihrem Eintritt in dieselben zu entwickeln beginnen und bis zur vollständigen Ausbildung der jungen Brut darin verbleiben, so werden mit dem Ausschwärmen der letzteren nicht nur die Einzelkapseln, sondern auch der Sack in seiner Totalität zerstört und hängt, bevor er gänzlich abgestossen wird, in Fetzen herunter. Bei der Produktion weiterer Nachkommenschaft von Seiten desselben Weibchens muss er demnach, wie dies auch schon die Art seiner Entstehung ergibt, von Neuem gebildet werden.

Bei der grossen Uebereinstimmung, welche die sonst so verschieden gestalteten parasitischen Copepoden-Formen mit den freilebenden in der Bildung der Eiersäcke erkennen lassen, erscheint es im hohen Grade auffallend, dass eine vereinzelt, gerade auf der Grenze jener beiden Hauptgruppen stehende Familie, nämlich diejenige der Notodelphyiden, sich der so allgemein durchgeführten Regel entzieht. Bei den Weibchen der hierher gehörigen Gattungen (*Notodelphys*, *Doropygus*, *Notopterochorus* u. a., Taf. XI, Fig. 2, 3, 12, 23) ist mit dem Fehlen der Kittdrüse eine sackförmige Erweiterung des unteren Endes der Ovidukte verbunden und es findet eine Ansammlung der aus letzteren hervorgehenden reifen Eier in diesem als Uterus anzusehenden Behälter, welcher das hinterste der grossen Abdominalsegmente des Weibchens ausfüllt, statt. Schon wegen der ansehnlichen Menge der in demselben zu beherbergenden Eier, besonders aber weil dieselben hier zugleich ihre Entwicklung bis zur Ausbildung des Embryo durchzumachen haben und hierbei an Umfang beträchtlich zunehmen, muss dieses als Matrix fungirende Leibessegment eine grosse Dehnbarkeit seiner Wandungen besitzen, welche es je nach dem trächtigen oder leeren Zustande einen verschiedenen Umriss annehmen befähigen. Bei dem in der Tracht befindlichen Weibchen von *Notodelphys* (Taf. XI, Fig. 2 m) ist dasselbe ballonförmig aufgetrieben und in Folge dessen beträchtlich breiter als die beiden vorhergehenden; nach Entledigung seines Inhalts (Taf. XI, Fig. 3) nimmt es dagegen wieder seine schmalere, länglich viereckige Gestalt an. Sein auffallender Grössenunterschied bei einem mit Eiern belasteten und einem noch unbefruchteten, jugendlichen Weibchen tritt besonders an *Doropygus* (Taf. XI, Fig. 12 m und 13) in die Augen.

III. Entwicklungsgeschichte.

1. Entwicklung im Ei.

Das aus dem Ovidukt in den Eiersack, resp. die Matrix eintretende Ei lässt eine den Dotter eng umschliessende, zarte Membran, die Dotterhaut, in manchen Fällen (*Achtheres*, *Tracheliastes*) aber ausserdem noch eine stärkere Eihaut erkennen; letztere vertritt dann die dem Ei sonst eigenthümliche Kapsel, welche durch die Kittdrüsen hergestellt wird und giebt

sich gleichfalls als ein Produkt des aus diesen stammenden Sekretes zu erkennen. Der Dotter ist bald dunkler, bald heller gefärbt, gewöhnlich grobkörnig, seltener (*Oithona*) hell und durchsichtig; den Dottermolekülen sind sparsame kleine Fettkörnchen (*Diaptomus*) oder zarte Kugeln von blauer (*Euchaeta*, *Sapphirina*) oder gelber (*Cetochilus*) Färbung beigemischt. Als erstes Zeichen der durch die Befruchtung eingeleiteten Entwicklung macht sich eine Verdichtung der Dottersubstanz gegen die Mitte hin und ein hellerer Saum an der Innenwand der Dotterhaut bemerkbar (Taf. XII, Fig. 1). Ein schon von Anfang an bestehender, ziemlich grosser Kern sondert sich, nachdem er allmählig länger geworden, in zwei auseinanderrückende Theile und um diese gruppirt sich der zuerst seitlich eingeschnürte Dotter gleichfalls zu zwei deutlich getrennten Ballen (Taf. XII, Fig. 2). Unter abermaliger Theilung dieser beiden Hälften und einer entsprechenden ihrer Produkte (Taf. XII, Fig. 3) stellt sich eine totale Dotterklüftung ein, deren Resultat eine centrale Anhäufung grösserer und kleinerer Dotterballen und eine peripherische Schicht heller, gekerner Zellen (Taf. XII, Fig. 4) ist. Nachdem sich letztere zur Keimhaut consolidirt hat, aus welcher sich das Integument des Embryo aufbaut, machen sich an derselben zwei, die Längsachse des Eies rechtwinklig schneidende Querschnitte bemerkbar (Taf. XII, Fig. 5), welche eine Dreitheilung des Embryo zur Folge haben. Indem diese beiden Einschnürungen dorsal allmählig verschwinden, nehmen sie zu beiden Seiten in demselben Maasse an Schärfe zu und lassen die drei aufeinander folgenden Segmente, welche je ein Gliedmaassenpaar produciren, deutlich hervortreten. Während dieses Vorganges hellt sich der zum Aufbau des Embryo gleichfalls beitragende und besonders die Muskeln herstellende Dotter von der Peripherie her allmählig auf; sein dunklerer centraler Theil verbleibt als Einschluss des Darmes, dessen Wandungen inzwischen zur Ausbildung gekommen sind, producirt auch wahrscheinlich die im unteren Theil des letzteren auftretenden Harnzellen. Weitere noch am Körper des Embryo zur Ausbildung gelangende Theile sind eine umfangreiche, an seinem Vordertheile hervortretende Auftreibung, welche später die Kopfkappe und den Mündtrichter der jungen Larve darstellt, so wie zwei oberhalb derselben, beiderseits von der Mittellinie sichtbar werdende Pigmentstreifen (Taf. XII, Fig. 6), aus deren Vereinigung das unpaare Stirnauge hervorgeht. Im Uebrigen reduciren sich die sonst noch innerhalb der Eihülle vorgehenden Veränderungen auf eine festere Gestaltung der Körperbedeckung im Allgemeinen so wie der Gliedmaassen und der sie versorgenden Muskeln im Speziellen. Nachdem letztere an dem consolidirten Hautskelet einen genügenden Stützpunkt gefunden haben, beginnen sie zuerst mit Contraktionen der Gliedmaassen, welchen sodann Verschiebungen des ganzen Körpers im Innern seiner Hülle folgen. Diese, bei ihrer Zartheit sich dem Körperumriss des Embryo anlegend, wird durch die an Kraft gewinnenden Bewegungen des letzteren schliesslich gesprengt und es bedarf nur noch

einer Durchbrechung der Eiersackhülle, um die junge Larve als selbstständig agirendes Wesen aus sich hervorgehen zu lassen.

Wie weit diese für die einheimischen Süßwasser-Copepoden festgestellte Art der Entwicklung unter der Ordnung im Ganzen verbreitet ist, muss vorläufig dahin gestellt bleiben; jedenfalls ist sie aber nicht bei allen Mitgliedern derselben eine bis in die Einzelheiten übereinstimmende. Bei ansehnlicherer Grösse der Eier, wie sie z. B. bei *Achtheres*, *Tracheliastes* u. a. vorkommt, scheint der Embryo sich nicht unter totaler Klüftung des Dotters, sondern unter Anlegung eines Primitivstreifens aufzubauen. Auch hier bleibt übrigens ein ansehnlicher, aus grösseren und kleineren Fettkugeln bestehender Ballen des Dotters im Innern des Embryo zurück, um dem grösseren Theile nach von den Darmwandungen eingeschlossen zu werden, theilweise jedoch auch in symmetrischer Anordnung in die Leibeshöhle einzutreten (*Achtheres*: Taf. VIII, Fig. 1). Erwähnenswerth ist ferner, dass während der Embryonalentwicklung von *Achtheres* jederseits auf der Bauchfläche zwei grosse, auf der Mittellinie der Rückenfläche aber ein unpaarer Pigmentfleck von brauner Farbe zur Ausbildung gelangen, von denen die vier ersteren dem Eiersack ein scheckiges, getüpfeltes Ansehen verleihen. Ausserdem entstehen aber hier, abweichend von den Eiern der freilebenden Copepoden, dagegen im Zusammenhang mit der abweichenden Lebensweise der jungen *Achtheres*-Larve zweierlei Organe, von denen das eine paarig, jederseits und nach vorn von dem centralen Dotterballen als bohnenförmiger, fein granulirter Körper (Taf. VIII, Fig. 1 b) gelegen ist, das zweite ein unpaares, vor dem Doppelauge (*o*) gelegenes Gebilde (*s*) darstellt, welches, aus einem ovalen Körnchenhaufen entstehend, sich als Stirnzapfen dem Vorderrande des Embryokörpers dicht anlegt. Ein aus der Mitte desselben hervorgehender feiner und stark glänzender Strang, welcher sich auf Kosten eines ihn umgebenden feinkörnigen Gewebes ausbildet und später einen hohlen, spirallig aufgerollten Kanal darstellt, dient der zukünftigen Larve als Haftapparat. Für *Tracheliastes* hebt v. Nordmann hervor, dass sich an den in zwei regelmässigen Längsreihen angeordneten Eiern die Embryo-Anlage stets in derselben Richtung bemerkbar macht; der Stirnrand des Embryo ist regelmässig nach aussen gekehrt, in der einen Reihe also nach links, in der anderen nach rechts. Dieses bei *Achtheres* wegen der Menge der nach allen Richtungen übereinander liegenden Eier schwer wahrnehmbare Verhalten steht offenbar mit dem Akt des Ausschlüpfens der jungen Larven im Zusammenhang. Dieser wird nach einer von Kollar an *Basanistes* gemachten Beobachtung durch das Bersten der mit der Zeit vermuthlich brüchig werdenden Hülle des Eiersackes eingeleitet, so dass die Specialkapseln der Eier mit dem Wasser in Berührung kommen und durch dasselbe bis zum Platzen aufschwellen. Die eigentliche Eihaut wird dann vermuthlich gleichzeitig durch Resorption von Wasser und durch das Andrängen der Embryogliedmaassen gegen dieselbe gesprengt.

Der Zeitraum, innerhalb welches die Embryonal-Entwicklung der Copepoden abläuft, ist offenbar je nach der Grösse des mütterlichen Körpers und der Eier verschieden, in nicht geringem Grade aber auch von der Jahreszeit und der Temperatur abhängig. An den einheimischen Süsswasser-Cyclopiden sah Claus während des Sommers die jungen Larven schon zwei Tage nach dem Hervortreten der Eiersäckchen aus-schlüpfen, nahm dagegen im Winter eine Verzögerung dieses Vorganges bis auf fünf und acht Tage wahr. Nach Jurine's genauen Aufzeichnungen für *Cyclops quadricornis* kommen sogar noch grössere Differenzen vor, wie aus den folgenden Daten über zehn von einem und demselben Weibchen herrührende Eiablagen zu ersehen ist:

	Hervortreten des Eiersacks.	Ausschlüpfen der Jungen.	Dauer der Ent- wicklung.
1. Ablage.	18. Februar.	26. Februar.	8 Tage.
2. -	7. März.	13. März.	6 -
3. -	15. -	25. -	10 -
4. -	28. -	6. April.	9 -
5. -	7. April.	11. -	4 -
6. -	12. -	15. -	3 -
7. -	18. -	24. -	6 -
8. -	26. -	(Eier abgestreift.)	— -
9. -	1. Mai.	6. Mai.	5 -
10. -	8. -	18. -	10 -

Da in diesen Zahlen weder eine progressive Abnahme der Entwicklungsdauer noch eine Correspondenz mit der nach den Monaten wenigstens zu vermuthenden Steigerung der Temperatur bemerkbar ist, so scheinen ausser der letzteren jedenfalls noch andere Umstände für die schnellere oder langsamere Embryonalentwicklung in Betracht zu kommen. Auch die Intervalle, in welchen die Weibchen neue Eiersäcke produciren, lassen eine Gesetzmässigkeit vollständig vermissen; sie betragen bei den zehn angeführten Eiablagen 17, 8, 13, 10, 5, 6, 8, 5 und 7 Tage.

2. Nachembryonale Entwicklung.

Die zum Theil sehr wesentlichen Differenzen, welche sich in der weiteren Fortentwicklung der aus dem Ei hervorgeschlüpfen ersten Larvenform bei den verschiedenen Copepoden-Familien zu erkennen geben, beruhen einerseits auf der durchgängig freien, resp. der mit zunehmenden Alter eintretenden parasitischen Lebensweise, andererseits auf der bereits erwähnten, zuweilen sehr auffallenden Grössen- und Formdifferenz zwischen Männchen und Weibchen. Bei den zeitlebens frei herumschwimmenden Formen ist die Entwicklung eine rein progressive, welche in einer mit dem Wachsthum verbundenen, wiederholten Ausbildung neuer Leibes-segmente und Gliedmaassen besteht, mit dem Eintritt der Geschlechts-thätigkeit aber ihren formellen Abschluss erreicht; bei vielen Parasiten erscheint sie dagegen nur in ihrem Beginne progressiv, um sodann auf

andere Bahnen abgelenkt, nicht selten auch über die Geschlechtsreife hinaus verlängert zu werden und sich zu dieser Zeit gerade in den auffallendsten Formveränderungen zu bewegen.

a) Die als *Nauplius*-Stadium bezeichnete Form, in welcher die Larve der meisten Copepoden aus der Eihülle hervorgeht, ist durch einen völlig ungegliederten, gedrungener oder länglicher ovalen, zuweilen nach hinten birnförmig verengten Körper und drei aufeinanderfolgende Gliedmaassenpaare charakterisirt. Letztere, welche das junge Thier unmittelbar nach seinem Freiwerden theils zu einer hurtigen Schwimmbewegung, theils wenigstens zum Umherkriechen befähigen, nehmen ihren Ursprung (*Cyclops*: Taf. XII, Fig. 7, *Canthocamptus*: Taf. XII, Fig. 10) auf der Bauchfläche, im Umkreise des grossen, die Mundöffnung überdachenden Schildes, welches bereits oben als Kopfkappe bezeichnet wurde und als die Anlage der Oberlippe betrachtet werden muss. Das vorderste Paar, welches sich allmählig zu den vorderen, bei den freilebenden Copepoden zum Schwimmen dienenden Fühlhörnern ausbildet, unterscheidet sich von den beiden folgenden durch die einfache Gliederreihe, durch welche es gebildet wird; in der Regel sind es drei, bald kürzere, bald gestrecktere, mit langen Borsten besetzte Glieder, welche sich an demselben unterscheiden lassen. Während dieses von dem Vorderrande der Mundkappe seinen Ursprung nimmt, heben sich die Gliedmaassen des zweiten Paares beiderseits von dem erweiterten Grundtheil jener ab. Ihr kräftig entwickeltes Basalglied spaltet sich an seinem Ende in zwei Aeste, welche auch ihrerseits eine Gliederung zeigen; doch ist dieselbe an dem vorderen, welcher dem Grundgliede etwas seitlich, etwa wie ein Tasteranhang ansitzt, eine deutlicher ausgeprägte, indem hier einem längeren ersten sich noch drei kleine Endglieder anreihen, während der als unmittlere Fortsetzung des Basaltheiles anzusehende hintere Ast nur eine Zweitheilung erkennen lässt. Zuweilen (*Cyclops*: Taf. XII, Fig. 7) ist letzterer auch beträchtlich kürzer als ersterer, während er in anderen Fällen (*Canthocamptus*: Taf. XII, Fig. 10) mit einer eigenthümlichen, greifhakenartigen Bildung zugleich eine sehr ansehnliche Länge erreicht. Als besonders charakteristisch und in biologischer Beziehung wichtig ist für dieses zweite Gliedmaassenpaar ausserdem noch eines hakenförmigen Fortsatzes zu erwähnen, welcher von der hinteren Seite des Basalgliedes, nahe bei dessen Ursprung ausgeht und bei jeder nach hinten gerichteten Bewegung der Extremität unter die Mundkappe eingeschlagen wird, so dass er augenscheinlich dazu dient, etwaige im Wasser befindliche Nahrungstoffe der Mundöffnung des jungen Thieres zuzuführen. Das dritte Gliedmaassenpaar endlich, jederseits hinter der Mundkappe entspringend, steht bei aller typischen Uebereinstimmung in seinem zweiästigen Bau hinter dem zweiten an Grösse merklich zurück, weicht auch ferner darin ab, dass an ihm der unpaare Basaltheil im Verhältniss kräftiger, die Spaltäste dagegen schwächer entwickelt sind; auch hier ist übrigens der innere (hintere) Ast der kürzere und aus einer geringeren

Anzahl von Gliedern (zwei bei *Cyclops*: Taf. XII, Fig. 7) zusammengesetzt. Zwischen der Basis der beiden vorderen Gliedmaassen macht sich als Grundlage des späteren Stirnauges ein xförmiger Pigmentfleck von ansehnlicher Grösse, welchem jedoch ein lichtbrechender Körper noch fehlt, bemerkbar. Das zuweilen verschmälerte, in anderen Fällen (*Canthocamptus*: Taf. XII, Fig. 10) aber breit abgerundete hintere Körperende ist durch zwei nach hinten gerichtete, zwischen sich die Afteroöffnung einschliessende Borsten gekennzeichnet, welche bei der genannten Gattung sogar zwei hervorspringenden Höckerchen aufsitzen und die erste Anlage der Furca darstellen. Während der ganze übrige Körper der Larve, wenigstens im Bereich des Ansatzes der drei Gliedmaassenpaare, gewissermaassen nur dem Kopftheil des späteren Copepoden entspricht, lässt sich jener die beiden Endborsten tragende Theil als Repräsentant des künftigen Hinterleibes ansehen.

Die im Vorstehenden geschilderte Larvenform ist abgesehen von untergeordneten Modifikationen ihres Körperumrisses und der Gestaltung ihrer Extremitäten nicht nur allen freilebenden Copepoden eigen, sondern sie tritt auch in fast unveränderter Gestalt bei einzelnen Parasiten auf. So zeigt z. B. nach v. Nordmann's Darstellung die aus dem Ei hervorgehende *Nauplius*-Larve von *Lernaeocera* bei länglich viereckigem, vorn und hinten stumpf abgerundetem und beiderseits etwas ausgebuchtetem Körper und ebenso die länglich eiförmige von *Chondracanthus* die drei Extremitätenpaare in ganz übereinstimmender Bildung. Letztere lässt jedoch bereits darin eine Abweichung und gewissermaassen eine weiter vorgeschrittene Ausbildung erkennen, dass hinter dem dritten Gliedmaassenpaar zwei leichte paarige Aufwulstungen als Anlage weiterer Extremitäten sichtbar sind. Im Gegensatz hierzu ist die erste Larvenform der Lernaeopoden (*Achtheres*: Taf. VIII, Fig. 2, *Tracheliastes*) nur mit zwei Paaren frei vom Körper abgesetzter Gliedmaassen, welche den beiden ersten der Cyclopiden-Larve entsprechen, ausgestattet und diese lassen weder eine deutliche Gliederung, noch das zweite eine Spaltung wahrnehmen. Ihre Längsentwicklung ist im Verhältniss zu dem massigen, plumpen Körper des Thieres eine sehr geringe, daher die durch sie vermittelte Ortsbewegung träg und schwerfällig. Trotz dieser gegen die erste *Nauplius*-Form der Cyclopiden scheinbar wesentlich zurückstehenden Bildung repräsentiren diese Larven der Lernaeopoden selbst ein noch weiter vorgeschrittenes Entwicklungsstadium als diejenigen von *Chondracanthus*; denn unter ihrer aus dem Ei mitgebrachten Larvenhaut, in welcher sowohl die beiden Fühlerpaare als der Rumpf stecken, und welche eine Nahrungsaufnahme unmöglich macht, lässt sich schon jetzt die Anlage einer ganzen Reihe von Gliedmaassenpaaren, welche durch die in kurzer Zeit erfolgende Häutung frei gelegt werden, erkennen. Ausser den dicht hinter dem Larvenauge liegenden kleinen Mandibeln und Maxillen (Taf. VIII, Fig. 2 *md* u. *mx*) sind dies zwei Kieferfusspaare (pm^1 u. pm^2) und zwei nahe dem hinteren Körperende hervortretende Schwimmbeinpaare (p^1 u. p^2).

Der bereits im Ei vorhandene, aus der Mundkappe hervorgehende dünne Strang ist inzwischen zu einem langen und in mehrere Spiralwindungen zusammengelegten Kanal herangewachsen.

Die innere Organisation dieses ersten Entwicklungsstadiums der Copepoden betreffend, so finden sich unter der Cuticula sehr zarte gekernte Zellen, welche theilweise der Matrix der Körperbedeckung, theilweise dem Fettkörper entsprechen; die den letzteren repräsentirenden verlängern sich in spindelförmige, mit fadenförmigen Fortsetzungen versehene Körperchen, zwischen welchen die Blutflüssigkeit fluctuirt. Im Zusammenhang mit diesen zeigen sich quergestreifte Muskelbündel, welche hauptsächlich in drei Gruppen jederseits von der Rückenfläche entspringen und sich an die Basis der drei Gliedmaassenpaare begeben. Unterhalb des xförmigen Augenfleckes ist bereits das Gehirnganglion angedeutet, jederseits an der Basis des zweiten Gliedmaassenpaares die einfach schlauchförmige Schalendrüse vorhanden. An dem in der Mittellinie verlaufenden Verdauungskanal grenzt sich ein kurzer Oesophagus von dem mittleren weiten Magensack und dieser durch eine ringförmige Einschnürung von dem fast kugelförmigen, kurzen Enddarm ab. Der gleich dem letzteren mit einer äusseren Muskellage versehene Magen enthält helle, zum Theil fetterfüllte Zellen und auf der Grenze gegen den Enddarm in zwei Ausstülpungen Bläschen mit scharf contourirten, stark lichtbrechenden Körnchen, den bereits jetzt vorhandenen Harnconcretionen. Wo, wie bei den mit einer Mundöffnung versehenen Cyclopiden-Larven, Nahrungsaufnahme stattfindet, befördert der Oesophagus unter kräftigen Schluckbewegungen die eingenommenen Substanzen in den Magen, während der zu einem Ballen verdichtete Auswurf in den Enddarm übergeführt und durch den After entleert wird.

Es ist bereits in der Einleitung hervorgehoben worden, dass O. F. Müller den Beobachtungen Leeuwenhoek's und de Geer's entgegen das erste Jugendstadium der Cyclopiden als besondere Gattung *Amymone* und das darauffolgende als eine zweite, von ihm als *Nauplius* bezeichnete ansah und dass die Irrigkeit dieser Ansicht erst durch Jurine und Rathke endgültig dargethan wurde. Unter den von O. F. Müller dargestellten Jugendformen lassen sich mit Bestimmtheit seine *Amymone satyra* als zu *Cyclops serrulatus*, sein *Nauplius saltatorius* als zu einer mit 17gliedrigen Fühlhörnern versehenen *Cyclops*-Art, seine *Amymone baccha* und *Nauplius bracteatus* als zu *Canthocamptus staphylinus* gehörig erkennen.

Gleich der Grösse ist auch die Lebensdauer dieses ersten *Nauplius*-Stadiums je nach den Arten und Gattungen eine zum Theil recht auffallend verschiedene. Erstere beträgt bei *Diaptomus castor* 0,14 — 0,15, bei den verschiedenen *Cyclops*-Arten 0,1 — 0,16, bei *Lernaeocera cyprinacea* etwa 0,17, bei *Chondracanthus gibbosus* 0,2 mill., während sie bei *Achtheres percarum* sich auf etwa 0,5 mill. erhebt. Die Lebensdauer des *Nauplius*-Stadiums bis zum Eintritt der ersten Häutung konnte Jurine für *Cun-*

thocamptus staphylinus nach zwei Beobachtungen auf 22 Tage feststellen, während er sie für *Cyclops quadricornis* sogar auf 25 bis 26 Tage (im Monat Februar und März) angiebt. Im letzteren Falle scheint er jedoch, wie aus seinen Abbildungen hervorgeht, die erste Häutung übersehen zu haben, da er dem ersten Entwicklungsstadium noch Larven zuertheilt, an welchen bereits vier Gliedmaassenpaare und ein gegliederter Schwanztheil vorhanden sind. Nach Ausschluss dieser würde sich das erste Stadium nur auf eine Dauer von acht Tagen beschränken. Sehr viel schneller läuft die erste Entwicklungsphase bei den Lernaepoden ab, indem v. Nordmann wenigstens bei *Achtheres percarum* und *Tracheliastes polycolpus* die erste Häutung schon 20 bis 30 Minuten nach dem Auskriechen aus dem Ei wahrnahm, Claus sie für erstere Art sogar als „wenige Augenblicke“ darauf eintretend angiebt.

b) In das sogenannte *Cyclops*-Stadium wird die erste Larvenform der Copepoden entweder, wie bei den bis jetzt auf ihre Entwicklung untersuchten Parasiten, unmittelbar durch eine einmalige Häutung übergeführt, oder es bedarf dazu einer Reihe solcher, welche allmähliche Formveränderungen des Rumpfes sowohl wie der Gliedmaassen mit sich bringen. Dass diese Häutungen nicht ganz regelmässig vor sich gehen, sondern durch äussere Verhältnisse bedingt werden, geht aus zwei von Jurine an *Canthocamptus minutus* angestellten Beobachtungen hervor, bei welchen das auf die erste folgende Stadium zwischen 12 und 13, das nächste zwischen 4 und 10 und das sich hieran schliessende zwischen 3 und 4 Tagen schwankte. Die Veränderungen, welche die erste Häutung der freilebenden Copepoden an der bisherigen *Nauplius*-Form hervorruft, sind noch verhältnissmässig geringe. Der Rumpftheil (*Cyclops*: Taf. XII, Fig. 8 u. 9) hat sich zu einem mehr länglichen Oval gestreckt oder sich der Birnenform genähert, die beiden vorderen Gliedmaassenpaare haben sich mehr in die Länge entwickelt und deutlicher gegliedert; besonders hat der vordere Spaltast des zweiten Paares an der Spitze einen Zuwachs von neuen Gliederungen erhalten, sowie sich auch der an dem Basalgliede befindliche Hakenfortsatz ansehnlich vergrössert hat. An dem dritten Extremitätenpaar tritt weniger eine Grössenzunahme, als eine mehr oder weniger auffallende Formveränderung hervor; bei den Cyclopiden beschränkt sich dieselbe auf das Hervortreten eines kegelförmigen Vorsprunges an der Innenseite der Basis, bei den Calaniden dagegen giebt sie sich in der Ausbildung eines ansehnlichen Kieferastes zu erkennen. Etwa in gleicher Höhe mit dem Beginn der Spaltäste dieses dritten Paares tritt bereits die Anlage einer vierten Gliedmaasse als kurzer ungegliederter oder undeutlich zweigliedriger Stummel jederseits hervor. Hinter dem Ursprung derselben macht sich ein Quercontour als erste Grenze zwischen dem später als Cephalothorax erscheinenden vorderen und dem vorläufig nur das Ende des Darmes einschliessenden, aber der Gliederung noch entbehrenden hinteren Körperabschnitt bemerkbar; an letzterem haben sich die Furcalborsten stärker entwickelt oder die sie

tragenden Vorsprünge deutlicher abgesetzt. Der Enddarm ist von der Kugel in eine gestrecktere Form übergegangen und auf dem x förmigen Augenfleck erhebt sich bereits eine lichtbrechende Kugel. Von zwei abermaligen Häutungen bringt die zunächst eintretende eine bedeutendere Längsentwicklung des hinteren Leibesabschnittes und unter der Haut desselben die Anlagen dreier weiterer Extremitätenpaare zur Erscheinung, während die darauffolgende diese Gliedmaassenstummel mit Borsten besetzt als selbstständige Bildungen freilegt. Es ist damit das auf Taf. XII, Fig. 11 im Profil dargestellte sogenannte letzte *Nauplius*-Stadium hergestellt, an welchem sich Vorder- und Hinterkörper an Längsausdehnung fast gleichkommen, welches das Stirnauge bereits in ansehnlicher Grösse hervortreten lässt, bei welchem aber die Mandibel (Fig. 11 *md*), wenn auch durch ihre Form schon als solche kenntlich, noch als vordere Abzweigung des dritten, jetzt fast vierästig erscheinenden Extremitätenpaares auftritt. Letzteres, wiewohl gegen früher nicht beträchtlich gewachsen, erscheint in diesem Stadium dennoch gross gegen die vier folgenden, nur als Stummel vorhandenen Gliedmaassenpaare, von denen das vorderste den späteren Maxillen, das zweite den vereinigten Maxillarfusspaaren, die beiden hintersten den Schwimmbeinen des ersten und zweiten Paares entsprechen. Während an diesen schon die spätere Duplicität durch zwei nebeneinanderliegende, mit Borsten bekleidete Lappen hervortritt, erweisen sich die Maxillen und Maxillarfusspaare oft noch als wenig vorgeschritten. Freilich verhalten sich gerade die letzteren je nach den Familien auffallend verschieden; denn während sie bei den Cyclopiden und Harpactiden fast nur als ein mehr oder weniger zackiger Quercontour jederseits erkennbar sind, erscheinen sie bei *Diaptomus* bereits ganz ansehnlich, bei einzelnen Calaniden zu einer beträchtlichen Länge und deutlicher Bein-form entwickelt. In ähnlicher Weise erscheint auch das erste Gliedmaassenpaar der früheren *Nauplius*-Form bald mehr, bald weniger weiter ausgebildet; in der Regel noch in seinen ursprünglichen drei Gliedern, welche nur eine grössere Länge erreicht haben, erhalten, hat es bei manchen Calaniden in seinen Endtheilen bereits die spätere zahlreiche Gliederung angenommen. Im Verein mit diesen vorderen Antennen vermitteln die beiden folgenden Extremitätenpaare im gegenwärtigen Stadium noch ausschliesslich die Ortsbewegung des jungen Thieres, welches bis auf 0,3 bis 0,5 mill. Länge herangewachsen ist.

Auf dieser Entwicklungsstufe angelangt, tritt die *Nauplius*-Form durch eine abermalige Häutung in die Bildung einer zweiten Formenreihe ein, welche wegen ihrer schon deutlich hervortretenden Aehnlichkeit mit den Geschlechtsthieren als *Cyclops*-Stadium bezeichnet wird und sich von den verschiedenen aufeinander folgenden *Nauplius*-Stadien durch die vollkommeneren und vollzählige Ausbildung der beiden Fühlerpaare und der verschiedenen Mundtheile, sowie durch die damit im Zusammenhang stehende deutlichere Scheidung von Cephalothorax und Abdomen unterscheidet. In dem ersten dieser Entwicklungsreihe angehörenden Stadium

(Taf. XIII, Fig. 6) besteht der Rumpf ausser dem Cephalothorax aus vier deutlich von einander geschiedenen Abschnitten, deren erster dem zweiten Abdominalringe wenigstens bei solchen Formen entspricht, bei welchen, wie bei *Cyclops*, der erste Abdominalring mit in den Cephalothorax aufgenommen ist — während der vierte, an der Spitze mit der jetzt bereits deutlich gesonderten und lange Endborsten tragenden Furca versehen, das letzte Abdominalsegment und das ganze Postabdomen noch ohne deutliche Sonderung in sich begreift. Die Gliedmaassen betreffend, so nähern sich die hinteren Antennen der bleibenden Form bereits darin an, dass sie den Nebenast (wo dieser überhaupt verloren geht) abgeworfen haben. In noch auffallenderer Weise haben sich die Mandibeln verändert und die Maxillen nebst den Maxillarfüssen sind aus den bisherigen Stummeln zu Gliedmaassen von ansehnlicher Grösse und wesentlich vorgeschrittener Gestaltung herangewachsen. Von den Schwimmpfusspaaren sind nur die beiden vorderen (Taf. XIII, Fig. 6 p^1 u. p^2) zu kräftigen Ruderbeinen mit stark entwickelten, aber noch ungegliederten Spaltästen vorgeschritten, während das aus dem zweiten freien Leibessegment hervorsprossende dritte (Fig. 6 p^3) sich noch auf eine mit Borsten besetzte Auftreibung seiner Bauchfläche reducirt; das vierte ist zu dieser Zeit nur als schwacher Wulst des dritten Leibesringes angedeutet. Auch an den inneren Organen macht sich ein wesentlicher Fortschritt bemerkbar; am Verdauungskanaale tritt mit der grösseren Streckung eine schärfere Sonderung der einzelnen Abschnitte hervor und ausser dem vorderen Theil des Bauchmarkes macht sich — bei den später damit versehenen Formen — jetzt zuerst das Herz bemerkbar.

Die ferneren Häutungen, durch welche dieses erste *Cyclops*-Stadium in die geschlechtsreife Form übergeführt wird, lassen ebenso allmähliche wie nach einem bestimmten Plane geregelte Veränderungen an Rumpf und Gliedmaassen erkennen. Jedesmal sondert sich an der vorderen Grenze des letzten Leibesabschnittes ein neues selbstständiges Segment ab und mit dem Auftreten desselben correspondirt — bis zu ihrer Vollzähligkeit — das Hervorsprossen eines weiteren Schwimmpfusspaares; gleichzeitig mit der freien Absonderung eines solchen bildet sich an dem nächstfolgenden Segment ein Wulst für die Ausbildung des folgenden, während an den Spaltästen des jenem vorhergehenden eine Gliederung hervortritt. Auf diese Weise erscheint das zweite *Cyclops*-Stadium mit fünf freien Leibesringen und drei abgesetzten Schwimmpfusspaaren, das dritte mit sechs der ersteren und vier der letzteren, das vierte mit sieben, resp. fünf; wo ein fünftes Schwimmpfusspaar nicht zur Entwicklung gelangt, wird es wenigstens in Form eines Wulstes angelegt, wie ein solcher auch die Entstehung des Genitalhöckers oder der die Geschlechtsöffnung überdachenden Klappe einleitet. Nachdem in dieser Weise sämtliche Gliedmaassen-tragende Segmente, zu welchen das letzte Abdominal- (Genital-) Segment morphologisch gleichfalls gehört, hergestellt sind, bewirken die nächstfolgenden Häutungen nur noch eine Abschnürung der

das Postabdomen constituirenden Leibesringe. Ist diese so weit gediehen, dass nur noch die beiden letzten von einander zu sondern sind, so treten zugleich nicht nur die Anlagen der inneren Fortpflanzungsorgane, sondern auch an den betreffenden Fühler- und Beinpaaren diejenigen Gestaltveränderungen hervor, welche später die Geschlechtsthiere charakterisiren; die letzte Häutung verleiht dann diesen sexuell bereits differenzirten Theilen nur noch ihren endgültigen Abschluss, welcher u. A. in der vollen Zahl der Glieder an den Fühlern und den Spaltästen der Schwimmbeine besteht. Bei *Cyclops*, an welcher Gattung Claus die correspondirende Ausbildung der Körpersegmente und der Extremitäten-Gliederung genau verfolgt hat, stellen sich für die einzelnen Entwicklungsstadien folgende Veränderungen heraus:

	Zahl der Leibesringe.	Zahl der Schwimmfusspaare.	Gliederung der Schwimmfuss - Aeste.	Gliedernzahl der vordern Fühler.
Erstes <i>Cyclops</i> -Stadium	5	2	eingliedrig	5
	5	2	eingliedrig	6
Zweites - -	6	3	{ 1. u. 2. Paar zwei,	6
	6	3	{ 3. Paar eingliedrig	7
Drittes - -	7	4	{ 1. — 3. Paar zwei,	6
	7	4	{ 4. Paar eingliedrig	7
Viertes - -	8	4	{ 1. — 3. Paar zwei,	8
	8	4	{ 4. Paar eingliedrig	9
	8	4	zweigliedrig	8
	8	4	zweigliedrig	9
	8	4	zweigliedrig	10
Fünftes - -	9	4	zweigliedrig	10
	9	4	dreigliedrig	10
	9	4	dreigliedrig	11

Dass bei den parasitischen Copepoden sich aus der ersten, das Ei verlassenden *Nauplius*-Form durch eine einmalige und zwar nach bereits sehr kurzer Zeit erfolgende Häutung eine Larvenform entwickelt, welche nach allen wesentlichen Merkmalen dem ersten *Cyclops*-Stadium der freilebenden Copepoden entspricht, ist schon seit v. Nordmann's Beobachtungen an *Achtheres percarum* und *Tracheliastes polycolpus* bekannt. Der Nachweis eines gleichen Verhaltens bei *Basanistes* durch Kollar, ferner bei *Lernanthropus*, *Chondracanthus* und *Lernaea* durch Claus lässt auch vermuthen, dass eine entsprechende rapide Fortentwicklung während der ersten Jugendzeit den parasitischen Formen in allgemeinerer Weise eigen sei. Nach den von Claus für *Achtheres* gemachten Angaben ist dieses erste *Cyclops*-Stadium unter der Haut der *Nauplius*-Form nicht nur nach seinen Gliedmaassen angelegt, sondern es bildet sich auch innerhalb jener Hülle schon ein aus vier kurzen Leibesringen und den Furcal-Lamellen

bestehendes Abdomen aus, welches sich allerdings beim Sprengen der *Nauplius*-Haut ansehnlich streckt. Nicht nur hierdurch, sondern auch durch eine ansehnliche Längsentwicklung des vorderen Körperabschnittes zeigt das seiner Hülle entkleidete erste *Cyclops*-Stadium (Taf. VIII, Fig. 3) bereits zwölf Stunden nach dem Verlassen des Eies eine wesentlich veränderte Gestaltung. Der ein lang ovales, oberhalb leicht gewölbtes Schild darstellende Cephalothorax erstreckt sich jetzt nach hinten über den Ursprung des ersten Schwimmpfusspaares, welches vorher einem freien Hinterleibssegment ansass, hinweg, entspricht also wie bei der Mehrzahl der freilebenden Copepoden einer Vereinigung des Cephalothorax und des ersten Abdominalringes. Das auf ihn folgende, sehr viel schmalere Abdomen ist gleichfalls gestreckt und deutlich vierringlig, wobei die an dem Endringe entspringenden Furcal-Platten nicht mit eingerechnet sind. An dem ersten freien, etwas breiteren Ringe entspringt das zweite Schwimmpfusspaar, dessen Spaltäste in Uebereinstimmung mit denjenigen des ersten ungegliedert, aber mit langen Endborsten besetzt sind (Taf. VIII, Fig. 3 p^1 und p^2). Als Rudiment eines dritten Schwimmpfusspaares tritt jederseits von dem schmaleren zweiten Abdominalringe ein kleiner, mit zwei Borsten besetzter, warzenförmiger Höcker hervor. Von den übrigen, bereits unter der *Nauplius*-Hülle angelegten Gliedmaassen haben besonders die beiden Fühlerpaare ihre Form wesentlich geändert. Die vorderen Fühler erscheinen deutlich dreigliedrig und mit langen, am Endgliede zahlreicheren Borsten bekleidet, die hinteren zweiästig und durch einen am längeren Spaltast befindlichen Greifhaken zu Klammerorganen umgewandelt. Der Mund tritt jetzt in Form eines hervorstehenden Schnabels, welcher von einer Ober- und Unterlippe gebildet wird, auf; zu beiden Seiten der letzteren, noch nicht von ihnen eingeschlossen, liegen die mit ihrer Spitze nach aussen gekrümmten Mandibeln und unter, zum Theil auch vor denselben die mit einer Borste versehene rudimentäre Maxillartaster. Hinter der Mundöffnung folgen sodann die beiden Kieferfusspaare, welche jetzt über den seitlichen Contour des Cephalothorax heraustreten (Fig. 3 pm^1 und pm^2), ihre Form jedoch gegen das *Nauplius*-Stadium wenig verändert haben; beide sind mit einem klauenförmigen Endhaken versehen, das vordere Paar beträchtlich plumper als das hintere.

Auch ihrer inneren Organisation nach entspricht diese Entwicklungsform von *Achtheres* in allem Wesentlichen dem ersten *Cyclops*-Stadium der freilebenden Copepoden. Am Darmkanal hat sich der dünne Oesophagus von dem umfangreichen, sackförmigen Magen, welcher noch grosse, glänzende Dotterkugeln in Menge einschliesst, und dieser von dem engen, cylindrischen Enddarm, dessen Ausmündung zwischen den Furcallamellen bemerkbar ist, scharf abgesetzt. An der vorderen wie an der hinteren Hälfte des Cephalothorax tritt jederseits eine Gruppe schräger Muskelfasern zur Bewegung der Gliedmaassen hervor, in gleicher Vertheilung auch die schon früher vorhandenen vier Pigmentanhäufungen, welche sich jetzt lang streifenförmig ausgezogen haben. Besonders auffallend markirt

sich in der Mitte zwischen den beiden hinteren Kieferfüssen, beim Beginn des Magens der grosse Augen-Pigmentfleck, welcher jederseits einen stark lichtbrechenden Körper einfasst, und das bis zu seiner unteren Grenze herabreichende und in mehrfache Windungen zusammengelegte spirale Haftorgan, dessen Grössenzunahme gegen frther sehr merklich ist.

Der ganze Körperbau dieser Larvenform, die Streckung und freie Gliederung des Rumpfes nicht minder als die durch kräftige Muskeln bewegten, mit langen Schwimmborsten versehenen Spaltbeine, ebenso die Bildung der Furcallamellen, Alles weist auf eine freischwimmende Lebensweise ganz nach Art des *Cyclops*-Stadiums hin. In der That bewegt sich auch die junge Larve nach Abwerfung der *Nauplius*-Hülle sofort sprunghaft im Wasser umher, offenbar um sich einen für ihre weitere Entwicklung geeigneten Boden auszukundschaften. Ihre Bewegungen sind nach v. Nordmann's Angaben sehr schnell: indem sie mit den Schwimfüssen ausholt, ist sie im Stande, sich plötzlich drei bis vier Zoll weit fortzuschleudern, pflegt dann aber in schiefer Richtung niederzusinken, bis sie bei Berührung irgend eines Gegenstandes das Fortschnellen wiederholt. Wie lange Zeit sie in diesem Zustande der freien Bewegung zubringt, ist unbekannt; in der Gefangenschaft starb sie meist schon nach Verlauf von zwölf bis vierundzwanzig Stunden ab.

Eine fast vollständige Uebereinstimmung mit dieser freischwimmenden Larve von *Achtheres* lässt das von Claus neuerdings bekannt gemachte *Cyclops*-Stadium von *Lernaea branchialis*, welches 0,7 mill. in der Länge misst, erkennen. Körperrumriss, Gliederung des Leibes, Zahl und Vertheilung der Schwimfüsspaare sind genau dieselben; als sekundäre Unterschiede sind der Mangel einer deutlichen Gliederung an den vorderen Fühlern und die stärkere Entwicklung der hinteren zu weit hervorstreckten Klammerorganen, als wesentliche Abweichung der Mangel des hinteren Kieferfüsspaares hervorzuheben.

c) Die bei den parasitischen Copepoden auf das *Cyclops*-Stadium folgenden Entwicklungsstufen sind bis jetzt nur an vereinzelten Formen zur Kenntniss gekommen und bei mehreren derselben nicht einmal in geschlossener Reihenfolge bekannt geworden. Doch lassen schon die wenigen vorliegenden Beobachtungen mit Sicherheit erkennen, dass in der weiteren Ausbildung mindestens ein zweifacher Verlauf der Entwicklung eingeschlagen wird. Bei den Caligiden, Pandariden und Lernaeen, ohne Zweifel aber auch bei den Dichelesthiinen ist sie, abgesehen von bestimmten, durch die verschiedene Lebensweise bedingten Modifikationen, bis zum Eintritt der Geschlechtsreife und der mit derselben zusammenfallenden Begattung in ähnlicher Weise eine progressive, wie bei den freilebenden Copepoden; bei den Lernaeopoden dagegen scheint diese schon bald nach Absolvirung des ersten *Cyclops*-Stadiums sistirt zu werden und einem anderen Entwicklungsgange Platz zu machen. Die hierin liegenden wesentlichen Differenzen lassen es rathsam erscheinen, die einzelnen Formen in Bezug auf ihre weitere Entwicklung getrennt zu behandeln.

Lernaea branchialis. Nachdem die eben erwähnte *Cyclops*-Form dieser Art sich durch freie Schwimmbewegung an die Kiemen der Schollen (*Pleuronectes platessa* Lin.) begeben hat, geht sie hier eine sich auf vier Häutungsstadien erstreckende eigenthümliche Umwandlung ein, welche darin besteht, dass über ihre nach vorn gerichteten Klammerfüßler (des zweiten Paares) hinweg ein aus dem Stirnrande hervorsprossender Haftapparat hinüberwächst, welcher das junge Thier an dem Körper seines Wirthes vor Anker zu legen bestimmt ist. Derselbe besteht zunächst aus einem über dem Stirnrand der *Cyclops*-Larven weit hervortretenden, spitz kegelförmigen Fortsatz, welcher dem Cephalothorax einen nach vorn birnförmig zugespitzten Umriss verleiht, sodann aber aus einem dem vorderen Ende jenes aufsitzenden kurzen, glänzenden Doppelstrang mit verdicktem, in die Kiemensubstanz eingebetteten Knopfe. Wahrscheinlich ist dieser Strang dem spiraligen Haftorgan der *Achtheres*-Larven analog und das Produkt einer unter der Chitinhaut des Vorderkörpers liegenden Drüse. Während der ganzen Dauer seines Bestehens behält die Larve, obwohl sie dreimal ihre Haut abwirft, ein ziemlich unverändertes plumpes Ansehen bei, welches ihr einerseits durch die fast verstrichene Segmentirung des Rumpfes, andererseits durch die von letzterem sich wenig abhebenden, stummelartigen Gliedmaassen verliehen wird. Die Klammerfüßler sind stumpf und zart geworden, die vorderen Füßler haben gleich den Spaltfüßten der beiden Schwimmpaare und den Furcallamellen ihren längeren Borstenbesatz eingebüßt. Nach der ersten dieses Stadium einleitenden Häutung sind Neubildungen von Gliedmaassen nicht bemerkbar; nur am Munde ist eine deutliche Sonderung in Ober- und Unterlippe und ein Eintreten der grätenförmigen Mandibeln zwischen beide vor sich gegangen. Erst die zweite Häutung, aus welcher die Larve in der Länge von etwas mehr als 1 mill. hervorgeht, bringt mit der etwas undeutlichen Absonderung eines neuen Leibsegmentes ein drittes, noch völlig ungegliedertes stummelförmiges Schwimmpaar und beim Männchen die hinteren Kieferfüße in Form zweigliedriger Höcker zum Vorschein. Entsprechende Fortschritte machen sich nach der dritten und vierten Häutung bemerkbar; erstere, welche die Körperlänge bis auf 1,25 mill. steigert, lässt das vierte Beinpaar als ungegliederte Stummel, an dem vorhergehenden aber die Sonderung eines Ruderastes hervortreten, letztere mit einem Wachsthum bis auf 1,4 bis 1,7 mill. ein deutlicher segmentirtes, viergliedriges Abdomen und an allen vier Schwimmpaaren einen, wengleich noch ungegliederten Endast erkennen. In dieser dem geschlechtlichen Stadium unmittelbar voraufgehenden Entwicklungsstufe lassen sich männliche und weibliche Individuen bereits deutlich unterscheiden, erstere durch die schon deutlich angelegten Hoden nebst Samenleitern, letztere durch das langgestreckte und quergebogene Genitalsegment. Das Stirnband, welches während aller dieser Häutungen unverändert die Verbindung zwischen Wirthsthier und Parasit aufrecht erhalten hat, lässt in diesem letzten Stadium vier, nach hinten an Grösse

zunehmende Anschwellungen erkennen, deren jede den Rückstand einer Häutung repräsentirt.

Das Ende dieses eigenthümlichen, gewissermaassen mit einem Puppenzustande vergleichbaren Stadiums wird durch das Abreißen des vier-schuppigen Stirnzapfens und des ihm als Basis dienenden Stirnfortsatzes herbeigeführt; eine abermalige Häutung lässt das Geschlechtsthier in wesentlich verändertem Habitus, welcher in der schärferen Segmentirung des Rumpfes wieder mehr demjenigen des *Cyclops*-Stadiums gleicht, hervorgehen. In Uebereinstimmung mit letzterem sind die jetzt zur Begattung befähigten männlichen und weiblichen Individuen ihrer Körperbildung nach auch wieder im Stande, den Ort durch Schwimmbewegung zu wechseln. Vor dem Stirnrand hat sich über dem Ursprung der mit einer kräftigen, einschlagbaren Greifklaue versehenen Klammerfühler ein ansehnlicher Schnabelfortsatz (*Rostrum*) ausgebildet, die vorderen Fühler haben mit einer grösseren Schlankheit wieder ihre Beborstung erhalten, der vor den Kieferfüssen liegende grosse, quere Augen-Pigmentfleck lässt bei beträchtlicherem Umfang die lichtbrechenden Körper deutlich erkennen. Bei dem kleineren Männchen setzt sich von dem hinten scharf eingeschnittenen Cephalothorax das schmalere, deutlich vierringlige Abdomen und von diesem das einringlige Postabdomen sehr merklich ab und selbst das mit dem ersten Schwimmpaare versehene, unter dem Cephalothorax versteckte erste Abdominalsegment lässt sich als solches unterscheiden. Auch bei dem Weibchen sind wenigstens ventral die vier beintragenden Abdominalringe deutlich von einander getrennt, während das äusserst lang gestreckte Genitalsegment hinterwärts unmerklich in das Postabdomen übergeht. Als besonders zur Vermittelung der Ortsbewegung geeignet erweisen sich neben der Körpergestalt im Allgemeinen die vier Schwimmpaare, deren Spaltäste (an dem dritten und vierten Paar nur je zu einem entwickelt) in zwei aufeinanderfolgende Glieder zerfallen, von denen das terminale mit sehr langen Schwimmborsten besetzt ist. Während das Männchen mit dem gegenwärtigen Stadium, in welchem es das Weibchen begattet, seine endgültige Entwicklung erreicht hat, tritt letzteres nach vollzogener Befruchtung eine neue Lebensperiode an, welche der Produktion von Nachkommenschaft gewidmet ist und eine höchst auffallende Umformung seines Körpers mit sich bringt.

Caligus. Von der Entwicklung dieser und der ihr zunächst verwandten Gattungen ist nur dasjenige Stadium bekannt, in welchem das junge Thier durch ein Stirnband an die Körperoberfläche seines Trägers oder — wie von Hesse beobachtet worden ist — an diejenige seiner Mutter befestigt ist. Es zeigt während dieser Periode ganz den Habitus der gleichaltrigen *Lernaea*-Larven, mit welchen es je nach der Zahl der überstandenen Häutungen in der Ausbildung von zwei bis vier Schwimmpaaren übereinstimmt. In dieser Entwicklungsperiode zuerst von Burmeister aufgefunden, wurden die jungen *Caligus* als besondere Gattung *Chalimus* angesprochen und beschrieben. Dass sie zuvor ein den

Lernaeen ganz analoges *Nauplius*- und *Cyclops*-Stadium durchzumachen haben, kann bei der Analogie sowohl des Puppenstadiums als der geschlechtlich differenzirten Form kaum einem Zweifel unterliegen.

Achtheres percarum. Dass diese Art schon während ihres (oben beschriebenen) *Cyclops*-Stadiums sich auf ihrem späteren Wirthsthiere ansiedelt, geht aus einer Angabe v. Nordmann's hervor, welcher sie einmal in Menge an der Oberfläche des Gaumens vom Barsch angeklammert und von einem Schleimhaufen umgeben antraf. „Herausgenommen und in einen Tropfen Wasser gelegt, krochen sie, sich der Klammerfüsse (Kieferfüsse) bedienend, langsam auseinander, wogegen andere, welche dunkler als gewöhnlich gefleckt waren und die Metamorphose noch nicht überstanden hatten, munter im Wasser umherschwammen. Nicht fern von der Brut sass die Mutter, bei welcher sich bereits zwei neue Trauben zu bilden begannen.“ Möglicher Weise sind in diesem Fall die „langsam auseinander kriechenden“ Individuen bereits im Begriff gewesen, durch eine zweite Häutung in ein erstes stationäres Entwicklungsstadium überzugehen, welches nach der Analogie allerdings mit Sicherheit zu vermuthen, aber bis jetzt nicht zu direkter Beobachtung gekommen ist. Aller Wahrscheinlichkeit nach wird dasselbe den mit einem Stirnbande versehenen jungen Lernaeen wenigstens darin gleichen, dass es mit dem bis jetzt frei gewordenen spiraligen Haftorgan sich an der Gaumenfläche des Barsches vor Anker legt; dagegen muss es nach der nächstfolgenden, bis jetzt zur Kenntniss gekommenen Entwicklungsform zum Mindesten zweifelhaft erscheinen, ob es noch mit Schwimmpfusspaaren ausgerüstet ist, oder wenigstens, dass es deren eine grössere Zahl als vorher besitzt. Wie dem auch sei, so sind die mit jenem Stadium vorgehenden Formveränderungen jedenfalls sehr beträchtliche: denn schon bei einer Körperlänge von 1,5—2 mill. lässt der junge *Achtheres* ein von dem *Cyclops*-Stadium ganz differentes Ansehen erkennen. An dem Gaumen des Barsches angeheftet, findet sich jetzt ein langgestrecktes, fast gleichbreites, cylindrisches Geschöpf mit nur schwach angedeuteter Segmentirung der hinteren Körperhälfte (Taf. VIII, Fig. 4), welche der Gliedmaassen vollständig entbehrt. Da an letzterer, welche den Vordertheil des Körpers etwas an Länge übertrifft, fünf Abschnitte hervortreten, deren hinterster zwei kleine Furcallamellen trägt, so ist mit gutem Grunde anzunehmen, dass sie aus dem gleichfalls fünfgliedrigen Abdomen der *Cyclops*-Form hervorgegangen ist, nur dass sich einerseits das Volumen des letzteren im Vergleich zum Cephalothorax ansehnlich vergrössert, andererseits der vorderste Ring von diesem abgsondert hat. Für einen derartigen Vorgang giebt die vordere Körperhälfte dadurch einen Beleg, dass an ihr noch die gleiche Zahl der Gliedmaassen wie früher ihren Ursprung nimmt, während freilich die Form derselben wesentlich modificirt erscheint. Im Gegensatz zu den Fühlern des ersten Paares (Taf. VIII, Fig. 4 a¹), welche ihre Gliederung und Borstenbekleidung verloren haben und zu kurzen Stummeln herabgesunken sind, haben diejenigen des zweiten (Fig. 4 a²) sich zu

vollkommeneren, zweiästigen Klammerorganen ausgebildet. Besonders aber sind die beiden Kieferfusspaare (Fig. 4 pm^1 und pm^2) zu auffallend plumpen und kräftigen Gliedmaassen herangewachsen, deren vorderes Paar noch dadurch eine sehr eigenthümliche Gestaltung angenommen hat, dass unter Verkümmerung der Endklauen eine terminale Verschmelzung desselben eingetreten ist. Der vereinigten Spitze der beiden vorderen Kieferfüsse sitzt nämlich ein flaschenförmiger Knopf auf, welcher in einen langen, geraden, glänzenden Faden (Fig. 4 f) ausläuft und dieser vermittelt jetzt durch seine Anheftung an der Gaumenfläche des Fisches die Verbindung des Parasiten mit seinem Wirthsthiere. Das frühere Spiralorgan der *Cyclops*-Larve ist in Folge dieser veränderten Fixirung vollständig eingegangen; vermuthlich repräsentirt ein hellglänzender Körper an der Stirngegend (Fig. 4 z) die Narbe, welche bei seinem Abstossen zurückgeblieben ist.

Bei der Durchsichtigkeit, welche den Körperwandungen dieser Larvenform eigen ist, lässt sich ihre innere Organisation deutlich erkennen. Der Darmkanal beginnt mit einem engen, von dem weiten, sackförmigen Magen deutlich abgesetzten Oesophagus, während der aus jenem hervorgehende, etwa auf der vorderen Grenze des dritten Leibesringes anhebende Enddarm sich weniger scharf sondert; bis zum Beginn des letzteren ist übrigens der langgestreckte Magen mit zahlreichen, fettglänzenden Kügelchen angefüllt und hiernach in seiner Ausdehnung zu erkennen. Unter dem vorderen Ende des Magens und zugleich unter einer hier liegenden Drüse versteckt, lässt sich gegen die Rückenseite hin ein pulsirendes Organ erkennen, durch welches die Blutflüssigkeit in die vordere Körperhälfte hineingetrieben wird und welches demnach ein wirkliches Herz oder eine dasselbe vertretende Vorrichtung darstellt. Mehr der Bauchseite zugewandt finden sich vier Drüsen, deren Ausführungsgänge in die Basis der beiden Kieferfusspaare einmünden. Das Nervensystem tritt bereits ganz deutlich in Form einer ober- und unterhalb des Schlundes liegenden grossen, gemeinsamen Ganglienmasse (Fig. 4 n) auf, aus deren unterem Ende zwei bis in die Leibeshöhle herabsteigende Längsstränge hervorgehen. Das Auge des *Cyclops*-Stadiums ist dagegen vollständig verschwunden. Dass die hier in Rede stehende Entwicklungsform, welche beiden Geschlechtern in fast übereinstimmender Weise zukommt, dem zur Fortpflanzung befähigten Stadium bereits sehr nahe steht, ergiebt sich mit Evidenz aus der fast vollständigen Anlage der Geschlechtsorgane. Den in unserer Figur (Fig. 4 te und v) dargestellten Hoden und ihren Ableitungsgefässen entsprechen beim Weibchen die Keimdrüsen mit den Ovidukten der Lage nach genau; zwei nach aussen hiervon gelegene Schläuche, welche beim Weibchen die Kittdrüsen repräsentiren, sind auch beim Männchen vorhanden, aber ihrer Funktion nach unbekannt. Zur Herstellung geschlechtlicher Individuen bedarf es demnach vor Eintritt der letzten Häutung nur noch verhältnissmässig geringer Formveränderungen, welche vor Allem die bei beiden Geschlechtern so different gestalteten Kieferfusspaare betreffen;

die beträchtlichere Grösse des Weibchens und die abweichende Form des Hinterleibes beider Geschlechter machen sich bereits bei den betreffenden Individuen des letzten Larvenstadiums bemerkbar.

Bei den nahen verwandtschaftlichen Beziehungen, welche *Tracheliastes*, *Brachiella* und die übrigen Lernaeopoden-Gattungen mit *Achtheres* in dem Bau der Geschlechtsthiere erkennen lassen, wird es kaum gewagt erscheinen können anzunehmen, dass auch der Entwicklungsgang bei allen Mitgliedern dieser Familie derselbe sein werde. In diesem Falle würden sich die Lernaeopoden dadurch auszeichnen, dass bei ihnen die fortschreitende Metamorphose im Sinne der freilebenden Copepoden bereits in einem sehr frühen Entwicklungsstadium sistirt wird und dass der Parasitismus bald nach Ablauf des ersten *Cyclops*-Stadiums die ferneren Umwandlungen stark zu beeinflussen beginnt. Das an dem vorderen Kieferfusspaar mit dem unpaaren Haftorgan versehene Larvenstadium müsste wegen des Verlustes der beiden Abdominal-Beinpaare schon demjenigen Formencycclus zugeschrieben werden, bei welchem die Metamorphose eine retrograde ist.

Chondracanthus. Ausser der schon erwähnten *Nauplius*-Form sind von den Entwicklungsphasen dieser Gattung nur zwei bereits sesshaft gewordene Jugendstadien bekannt geworden, welche bei einer Körperlänge von 2,5 — 5 mill. ein aus sechs Segmenten bestehendes Abdomen und an den beiden ersten dieser Segmente je ein zweiästiges Schwimmfusspaar erkennen lassen. An dem Cephalothorax derselben finden sich ausser den beiden Fühlerpaaren, deren zweites Klammerhaken darstellt, die Mundtheile und die beiden Kieferfusspaare vor. Hiernach würden diese Formen entweder dem ersten oder, da bei *Chondracanthus* weitere Schwimmfusspaare überhaupt nicht zur Ausbildung kommen, möglicher Weise zwei späteren *Cyclops*-Stadien der freilebenden Copepoden entsprechen. Da auf diesen morphologisch auch die geschlechtlichen Individuen stehen bleiben, so würde für diese Gattung eine retrograde Metamorphose wegfallen, die fortschreitende aber gleichfalls frühzeitig gehemmt sein.

d) Die oft sehr wesentlichen Formveränderungen, welche theils mit, theils nach erlangter Geschlechtsreife eintreten, beschränken sich auf das weibliche Geschlecht und mit vereinzelten Ausnahmen, bei welchen (Notodelphyiden) die Umgestaltung, da sie nur das als Matrix fungirende Abdominalsegment betrifft, partiell und unwesentlich ist, auf die parasitischen Copepoden. Jedoch auch unter diesen treten sie weder allgemein, noch, wo sie nachweisbar sind, in annähernd gleichem Grade auf; vielmehr durchlaufen sie je nach Gattungen und Familien alle Stufen von einer leichten Umgestaltung, wie sie durch das Anschwellen einzelner Körperabschnitte bedingt wird, bis zu einer das Ansehen vollständig verändernden Deformation, welche auf den ersten Anblick nichts mehr vom Typus des Gliederthieres erkennen lässt. Die Höhe des Maasses, bis zu welchem diese Formveränderung in jedem einzelnen Fall gesteigert wird,

lässt sich aus dem Grunde schwer ermessen, weil man bis jetzt mit den jugendlichen Weibchen nur bei verhältnissmässig wenigen Parasiten bekannt geworden ist. Allgemein verbreitet und besonders hoch potenziert ist die Deformation bei den weiblichen Lernaeen, im hohen Grade auffallend auch bei der Dichelesthiiinen-Gattung *Philichthys* (Taf. VIII, Fig. 10 u. 11) und bei der zwischen beiden Familien die Mitte haltenden Gattung *Peniculus*; nächst dem würden sich die Chondracanthinen, Lernaeopoden und die Gattung *Nicothoë* anschliessen.

Die an den Kiemen des Hummers schmarotzende *Nicothoë astaci*, deren Männchen nach Claus die gewöhnliche, etwa zwischen einem *Cyclops* und *Ergasilus* die Mitte haltende Copepoden-Form zeigt, bietet im Zustand des in der Fortpflanzung begriffenen Weibchens einen höchst eigenthümlichen Anblick dar. Ausser den beiden mächtigen, länglich ovalen Eiersäcken, welche von den Seiten des Genital- (letzten Abdominal-) Ringes ihren Ursprung nehmen und schon ihrerseits den eigentlichen Körper des Thieres an Umfang sehr beträchtlich überragen, nimmt jederseits vom Mittelkörper und zwar von dem zweiten bis vierten Abdominalringe ein noch bei weitem grösserer, nach aussen und hinten gerichteter Flügelfortsatz seinen Ursprung, durch welchen das Thier ein eigenthümlich missgestaltetes und nicht selten zugleich unsymmetrisches Ansehen erhält; dasselbe scheint aus vier aneinander gefügten grossen Säcken zu bestehen, zwischen denen der kleine Körper vollständig zurücktritt. Während die beiden Eiersäcke erst in Folge der Begattung zur Ausbildung gelangen, werden die den drei mittleren Abdominalringen angehörenden seitlichen Flügelfortsätze nach Rathke's Angaben schon während eines früheren Entwicklungsstadiums angelegt, ohne jedoch, wie es scheint, zu jener Zeit eine bemerkenswerthe Ausdehnung zu zeigen. Eine solche wird unzweifelhaft erst vor sich gehen, wenn mit der letzten oder vorletzten Häutung die Entwicklung der weiblichen Geschlechtsorgane, zu deren Aufnahme und sehr voluminöser Ausbildung jene seitlichen Ausstülpungen dienen, einen schnelleren Anlauf nimmt. Abweichend von den Lernaeenartigen Copepoden, bei deren geschlechtsreifen Weibchen der Rumpf selbst, um die massigen Genitalprodukte zur Ausbildung zu bringen, eine sehr beträchtliche Längsentwicklung eingeht, behält bei dem Weibchen von *Nicothoë* die Axe des Körpers ihre ursprüngliche Dimension nahezu bei, erfährt dagegen eine ungewöhnliche Volumenzunahme in der Querichtung.

Auch die bei den Weibchen der Gattung *Chondracanthus* mit der Entwicklung der Geschlechtsprodukte eintretenden Formveränderungen beruhen zum Theil noch auf analogen Vorgängen wie bei *Nicothoë*: nur dass die in der Queraxe des Körpers vor sich gehenden Ausstülpungen einerseits sehr viel zahlreicher und mannigfacher, andererseits aber auch mit einer Zunahme der Längsaxe verbunden sind. Wahrscheinlich beginnen dieselben auch hier schon vor dem Eintritt der Geschlechtsreife; wenigstens zeigen die jüngsten, mit dergleichen von den Seiten des Körpers

ausgehenden Hervortreibungen versehenen Weibchen des *Chondracanthus gibbosus* noch keine Eiersäcke. Der Zeitpunkt, in welchem diese Deformation des Körpers zuerst anhebt, ist nicht genau bekannt, ebenso wenig, ob auf das eben erwähnte Entwicklungsstadium von 4 — 5 mill. Länge, an welchem sie noch nicht nachweisbar ist, noch eine oder mehrere Häutungen bis zu ihrem Eintritt folgen. Bei Individuen von 10 mill. sind die dem ausgewachsenen Weibchen zukommenden Ausstülpungen erst partiell und noch nicht in dem späteren Umfang entwickelt. Dass dieselben übrigens auch je nach den Arten in sehr verschiedenen Graden der Präganz und innerhalb sehr beträchtlicher numerischer Grenzen zur Ausbildung gelangen, lassen die auf Taf. VIII, Fig. 8 u. 9 gegebenen Abbildungen des *Chondracanthus triglae* und *Chondracanthus (Lernentoma) cornutus* erkennen, von denen ersterer schon viel weniger zahlreiche und bei weitem kürzere Auswüchse als der mit solchen besonders reich ausgestattete *Chondracanthus gibbosus* darbietet, während sie sich bei letzterem auch im ausgewachsenen Zustande nur auf die beiden Extremitätenpaare der Jugendform beschränken. An *Chondracanthus gibbosus* treten dieselben nun, wie gesagt, zuerst an den beiden Seiten des Körpers auf und zwar, während das erste Abdominalsegment seine einfache Form beibehält und später den eingeschnürten Halstheil des Thieres darstellt, durch Aufwulstung der Seitentheile am zweiten Segment zu dreien, am dritten zu zweien und am vierten zu einer einzelnen. Erst wenn diese seitlichen Zipfelfortsätze bereits eine ansehnliche Grösse erlangt haben, bilden sich ähnliche auch an der Rückenseite hervor und zwar je einer in der Mitte des zweiten bis vierten Segmentes, die vier anderen, merklich grösseren auf der Grenze von je zwei aufeinanderfolgenden Ringen; endlich entstehen auch zwei ventrale Auftreibungen auf der Grenze vom zweiten zum dritten und vom dritten zum vierten Segment des Abdomen. Mit der allmählichen Ausbildung und Grössenzunahme dieser Auswüchse nimmt der Rumpf selbst beträchtlich stärkere Dimensionen nach der Längs- wie nach der Querrichtung an und büsst hierbei seine zuerst deutlich ausgesprochene Segmentirung immer mehr ein; die von seiner Oberfläche ausgehenden schlauchförmigen Gebilde, wiewohl als Produkte der sich in dieselben hineinstülpenden Ovarialröhren und mithin als ganz sekundäre Zuthaten anzusehen, erscheinen dennoch als das Präganteste an ihm und verleihen ihm ein höchst bizarres, von dem Habitus des Gliederthieres vollständig abweichendes Gepräge.

Dass bei der mit *Chondracanthus* nahe verwandten Gattung *Diocus* (Taf. VII, Fig. 14) die dem Körper des erwachsenen Weibchens ein gleichfalls höchst abenteuerliches und missgestaltetes Ansehen verleihenden, theils arm- theils knollenförmigen Auswüchse auf einem ähnlichen Entwicklungsgange beruhen, ist zwar bis jetzt nicht durch die Beobachtung nachgewiesen, aber nach der Analogie sehr wahrscheinlich. Aber auch für das höchst sonderbar gestaltete Weibchen der Gattung *Philichthys* (Taf. VIII, Fig. 10 u. 11), welche man nach der männlichen Form

(Taf. VIII, Fig. 12 u. 13) der Familie der Dichelesthiinen zuweisen muss, wird mit gutem Grunde angenommen werden können, dass nicht nur die ebenso zahlreichen wie mannigfaltig geformten schlauchartigen Fortsätze der Rücken- und Bauchseite, sondern auch die von allen übrigen Copepoden in Form und Zahl wesentlich abweichende Segmentirung des Körpers entweder durchweg, oder wenigstens der Hauptsache nach der auf den Eintritt der Geschlechtsreife folgenden Lebensperiode ihre Entstehung verdanken, wiewohl sie zur Zeit der Begattung selbst nach Bergsoe's Angabe gleich den wurstförmigen Eiersäcken bereits vollzählig ausgebildet sind und zu dieser Zeit sogar ein beträchtlicheres Volumen als nach der Ablage der Eier besitzen. Möglicher Weise dürfte sich übrigens das Aussergewöhnliche dieses Verhaltens dadurch erledigen, dass die von Bergsoe in Begattung mit dem frei umherschwimmenden, *Cyclops*-förmigen Männchen angetroffenen Weibchen bereits eine frühere Copulation eingegangen waren; oder es müsste denn in diesem Falle neben einer sehr lange andauernden Befruchtung eine ungewöhnlich rapide Ausbildung der weiblichen Geschlechtsprodukte stattfinden.

Bei den Weibchen anderer Dichelesthiinen-Gattungen, wie bei *Cyenus*, *Pseudocyclus* und *Clavella*, ebenso bei *Peniculus* erhält der Körper während des letzten, der Reproduktion gewidmeten Stadiums eine auffallende, sich dem Copepoden-Typus schon wesentlich entfremdende Gestaltung durch eine unverhältnissmässige Längsentwicklung des die Genitalien einschliessenden letzten Abdominalsegmentes, dessen Ausdehnung die vorhergehenden mit Einschluss des Cephalothorax zuweilen (*Clavella*) um das Fünf- bis Sechsfache übertrifft. Ist diese Volumenzunahme des Genitalsegmentes im Verhältniss zu den vorderen Körpersegmenten, wie bei *Cyenus*, eine weniger extravagante oder behalten letztere noch ihre ursprüngliche Form (besonders Breite) und die von denselben entspringenden Gliedmaassen sämmtlich oder theilweise ihren zweiästigen Typus bei, wie bei *Pseudocyclus* und *Clavella*, so ist trotz der habituellen Abweichung der Anschluss an die mehr regulären Formen noch immer ein evidenter, um so mehr, als die genannten Gattungen, neben einander betrachtet, gleichsam allmähliche Abstufungen repräsentiren. Sehr viel differenter wird der Habitus aber bei dem weiblichen *Peniculus fistula*, welcher von den vorher erwähnten Gattungen durch eine grössere Kluft getrennt ist und sogar deutlichere Analogien mit den Lernaeen erkennen lässt. Wiewohl hier das Genitalsegment den vor ihm liegenden Körperabschnitt an Länge nur um $2\frac{1}{2}$ bis 3 mal übertrifft, steht es trotzdem zu jenem in einem viel grösseren Missverhältniss als bei *Clavella* und *Pseudocyclus*, indem es ihm gegenüber eine beträchtliche Dicke zeigt und sich gleichsam auf seine Kosten in den Vordergrund drängt. Trägt hierzu schon der verhältnissmässig kleine, länglich eiförmige Cephalothorax bei, so ist es doch ganz besonders die auf denselben folgende und auf Kosten des dritten Abdominalringes bewerkstelligte halsartige Verdünnung, welche das dick schlauchförmige Genitalsegment um so massiger erscheinen

lässt. Dass letzteres erst nach erfolgter Begattung durch das (bis jetzt unbekannt) Männchen seine unverhältnissmässige Grössenentwicklung erlangt, ist wenigstens zu vermuthen; aller Wahrscheinlichkeit nach werden auch spätere Beobachtungen ergeben, dass die auf den Schenkeltheil reducirten, der Spaltäste gänzlich entbehrenden, oval-lanzettlichen Schwimmbeine erst während derselben Lebensperiode zu den bleibenden Stummeln deformirt werden.

Bei weitem eingreifender in den Gesammthabitus als alle bisher genannten sind die Veränderungen, welchen der Körper der Lernaea-Weibchen bald nach erfolgter Begattung unterworfen wird. In seinem Abdominaltheil und zwar besonders im Bereich des Genitalsegmentes merklich länger gestreckt als das Männchen, ist das Weibchen zur Zeit der Begattung dennoch verhältnissmässig klein (2,8 bis 3 mill.) und bei ähnlichem Umriss seines Cephalothorax wie bei *Peniculus* von diesem doch gewissermaassen dadurch diametral verschieden, dass letzterer den bei weitem breitesten Körpertheil darstellt. Nicht nur hierdurch, sondern auch in seiner gesammten Körpersegmentirung, der Bildung der Schwimmbeinpaare, der beiden Fühlerpaare u. s. w. gleicht ein solches jugendliches *Lernaea*-Weibchen den sogenannten peltoccephalen Parasiten und unter ihnen vorzugsweise den mehr normal gebildeten Dichelesthiinen. Nach erfolgter Begattung scheint es durch die vollkommene Ausbildung seiner Schwimmbeine einer Ortsveränderung noch vollständig fähig zu sein, und wird dieselbe unzweifelhaft benutzen, um sich ein geeignetes neues Wirthsthier aufzusuchen. Hat es sich an diesem mittels seiner Klammerantennen festgeheftet, so beginnt unter verhältnissmässig schnell fortschreitendem Wachsthum sich das Genitalsegment noch stärker zu verlängern, erreicht dabei gleichzeitig die Breite des Cephalothorax und geht eine doppelte Krümmung ein, welche übrigens schon zur Zeit der Begattung leicht angedeutet ist. Zu gleicher Zeit sprossen an dem Cephalothorax drei zunächst einfache, hornförmige Ausstülpungen hervor, von denen die eine dorsal, die beiden anderen seitlich symmetrisch angeordnet sind, während die auf den Cephalothorax folgenden kurzen Abdominalringe mit zunehmender Dicke ihre gegenseitige deutliche Abgrenzung einbüßen. Mit diesen Umänderungen ist die spätere Deformation bereits in allen ihren Hauptsachen eingeleitet und es bedarf nur noch einer höheren Potenzirung der Einzelheiten, um sie vollends zum Austrag zu bringen. Indem die Fühler, Mundtheile und Schwimmbeine ihre frühere, dem Begattungsstadium zukommende Grösse beibehalten, treten sie gegen die jetzt in rapider Grössenzunahme befindlichen Kopfhörner, von denen sich die beiden seitlichen mit der Zeit an ihrer Spitze gabeln, als verschwindend klein zurück. Dasselbe ist mit der vorderen, aus dem Cephalothorax und den schwimmfusstragenden Segmenten bestehenden Körperhälfte der Begattungsform der Fall, welche gegen das bis zu einer Länge von 20 — 25 mill. auswachsende Genitalsegment ganz in den Hintergrund tritt oder wenigstens nur einen geringen Theil des vorn dünneren, hinten aber dick angeschwellenen

und dreimal stark Sförmig gekrümmten wurmförmigen Rumpfes repräsentirt. Eine wie beträchtliche Volumen-Zunahme mit dieser Deformation des Körpers verbunden ist, geht daraus hervor, dass während das Genitalsegment des in der Begattung begriffenen Weibchens etwa 1 mill. in der Länge und höchstens $\frac{1}{10}$ mill. im Querdurchmesser beträgt, der die ausgebildeten Genitalien einschliessende Hinterleib der eierlegenden *Lernaea* bei 20—25 mill. Länge 3 mill. dick ist, also etwa den 1800fachen Cubikinhalt angenommen hat.

Ganz analog scheinen nach den bis jetzt nur in wenigen Exemplaren bekannt gewordenen jugendlichen Weibchen die Formveränderungen zu sein, welche *Pennella* (Taf. VII, Fig. 8) und *Lernaeocera* (Taf. VII, Fig. 2) mit beginnender Anschwellung der Reproduktionsorgane eingehen. Einem von Steenstrup und Lütken abgebildeten Individuum der ersteren Gattung, welches offenbar dem Begattungsstadium von *Lernaea* entspricht, fehlen die zahlreichen krautartigen Auswüchse des Kopftheiles vollständig, ebenso die beiden langen armförmigen Fortsätze auf der Grenze desselben zum Rumpfe. Auch hier folgen auf den noch bei weitem länger gestreckten und verhältnissmässig schmalern Cephalothorax, aus dessen Stirnrand die Klammerantennen hervorragen, drei deutlich abgesetzte, kurze Hinterleibringe, denen sich der letzte in Form einer langen und dünnen Peitsche anschliesst. Schon vor dem gänzlichen Verschwinden der Segmentirung im Bereich des mittleren Körperabschnittes treten aus den Seiten des Cephalothorax sowohl die späteren kraut- oder zottenförmigen, wie die beiden längeren armförmigen Auswüchse unter der Form kleiner lappenförmiger Hautausstülpungen hervor, um mit der Zeit, erstere eine vielfältige Zerschlitzung, letztere eine ansehnlichere Längsentwicklung einzugehen. Das gleich von vornherein sehr langgestreckte Genitalsegment dagegen geht keine wesentlichen Veränderungen ein, indem es unter vielfachen individuellen Schwankungen bald vorn, bald hinten mässig anschwillt und nur eine leichte, zuweilen selbst ganz fehlende Krümmung annimmt. An dem zuerst in Form einer einfachen, geringelten Geissel auftretenden Postabdomen bilden sich die fiederartig gestellten Seitenquasten (Taf. VII, Fig. 8) erst mit der Deformation des vorderen Körperendes aus. Die je nach den Arten vollständig ausgebildeten (*Pennella varians*: Taf. VII, Fig. 10) oder auf den Schenkeltheil reducirten (*Pennella sagitta*: Taf. VII, Fig. 9) Schwimmbeine verbleiben dem deformirten Weibchen unverändert in Lage und Grösse.

Die Gattung *Lernaeocera* (Taf. VII, Fig. 2) weicht, wie bereits früher erwähnt, von den eigentlichen *Lernaeen* bei sonstigen wesentlichen Uebereinstimmungen durch die Vertheilung der Schwimmbeinpaare auf die ganze Länge des Rumpfes ab. Es wäre daher gerade bei ihr von besonderem Interesse, das jugendliche Weibchen aus dem Stadium der Begattung — vorausgesetzt, dass letztere unter gleichen Umständen, wie bei *Lernaea* erfolgt — kennen zu lernen, da nicht wohl angenommen werden kann, dass die Spaltbeine bei ihrer verhältnissmässig geringen Grösse gleich von

vornherein so weit von einander entfernt eingelenkt seien, wie in den späteren Lebensperioden. Bei den jüngsten bis jetzt zur Kenntniss gelangten Weibchen der *Lernaeocera esocina* von $3\frac{1}{2}$ mill. Länge ist der Copepoden-Typus bereits ganz verwischt und die durch Kopfhörner und langen, schlauchförmigen, ungliederten Rumpf charakterisirte Lernaeen-Form in allen Hauptzügen zum Ausdruck gelangt. Dennoch lässt dieses Stadium von dem der Fortpflanzung obliegenden, ausgewachsenen Weibchen wesentliche Unterschiede erkennen und nach der Analogie mit *Lernaea* und *Pennella* steht mit gutem Grunde zu vermuthen, dass es sich unmittelbar aus der *Caligus*-ähnlichen Form hervorgebildet habe. Die aus jeder Seite des Cephalothorax hervorgewachsenen paarigen Kopfhörner sind zwar schon von ansehnlicher Grösse, aber einander noch annähernd gleich, d. h. die dorsalen gleich den ventralen noch einfach, überdies nach vorn von den beiden Fühlerpaaren und Kiefern überragt. Der ausserordentlich langgestreckte Hinterleib ist sehr dünn, linear, nicht breiter als die von ihm entspringenden Spaltbeinpaare, überdies vollkommen gerade. Fast in gleicher Gestalt verharrt derselbe auch noch in dem folgenden Stadium von 5 mill. Länge, welches durch sehr bedeutende Grössenzunahme der Kopfauswüchse und durch gleichzeitiges Zurücktreten der Fühler und Mundtheile zwischen das dorsale und ventrale Paar charakterisirt ist, von denen ersteres jetzt schon eine leichte Andeutung zu der späteren Gabelung seiner Spitze erkennen lässt. Indem sich nun bei fortschreitendem Wachstum des Thieres an den dorsalen Kopfauswüchsen letztere immer deutlicher in zwei divergirende Aeste spalten, nimmt der Rumpf durch Anschwellung der Ovarien eine dickere und nach hinten zu allmählig erweiterte Schlauchform an und krümmt sich mit seinem Ende in fast rechtem Winkel nach der einen oder anderen Seite hin; er erreicht dabei eine Länge von 8—10 mill.

IV. Systematik.

Keine Ordnung der Crustaceen hat im Verlauf der Zeit so wesentliche Wandelungen nicht nur betreffs ihres Umfangs sondern auch in ihrer systematischen Eintheilung und Anordnung erfahren müssen wie diejenige der Copepoden. In ersterer Beziehung ist bereits an einem früheren Orte (S. 592 ff.) hervorgehoben worden, dass einige von Linné den Mollusken und Zoophyten zugewiesene Formen erst auf Grund ihrer durch v. Nordmann festgestellten Entwicklungsgeschichte als nächste Verwandte der „Fischläuse“ nachgewiesen, so wie ferner, dass die gegenwärtig als eine continuirliche Reihe morphologisch eng mit einander verbundener Formen angesehenen freilebenden und parasitischen Copepoden lange Zeit hindurch zwei besonderen und nicht einmal in gegenseitigen Anschluss gebrachten Ordnungen zuertheilt worden sind. Das der Trennung beider zu Grunde gelegte hauptsächlichste Merkmal der kauenden und saugenden Mundtheile wurde in seiner systematischen Bedeutung dadurch allmählig mehr in Frage gestellt, dass sich zuerst einzelne, später

immer zahlreichere neue Formen nachweisen liessen, welche nach jenem einzelnen Charakter in die eine, nach der Mehrzahl ihrer Eigenthümlichkeiten, u. A. auch nach ihrer ganzen Erscheinung in die andere jener früheren „Ordnungen“ hätten verwiesen werden müssen, bis schliesslich weiter ausgedehnte und eingehendere Untersuchungen herausstellten, dass kauende und saugende Mundtheile innerhalb des hier in Rede stehenden Formenkreises weder typisch verschieden, noch irgendwie scharf gegen einander abgrenzbar seien. Nachdem hiermit freilebende und parasitische Copepoden oder, wie man sie bis dahin bezeichnet hatte, Copepoden und Siphonostomen als nicht gegensätzlich, sondern nur als relativ verschieden hingestellt worden waren, musste zugleich der Parasitismus als erstes Eintheilungsprincip hinfällig erscheinen und zwar um so mehr, als einige nachträglich gewonnene Erfahrungen lehrten, dass derselbe sich in einzelnen Fällen (*Ergasilus*, *Philichthys*, vielleicht auch *Nicothoë*) auf das weibliche Geschlecht beschränke, während das männliche eine freie Lebensweise beibehalten habe. Aber auch nach der anderen Seite stellte sich heraus, dass unter den mit kauenden Mundtheilen versehenen Copepoden eine nicht geringe Anzahl solcher existirte, deren Lokomotionsorgane sie zu einer weniger andauernden Ortsbewegung befähigten oder welche gleichzeitig mit Körpereinrichtungen versehen waren, deren Zweck, temporär Station zu machen und ein festes Vorankerlegen an anderen Körpern zu bewerkstelligen, nicht zweifelhaft sein konnte. Da gerade die letzteren Formen, wie z. B. die Sapphirinen und Peltidien sich auch in der flächenhaften Entwicklung und in der eigenthümlichen Segmentirung ihres Körpers an solche Parasiten anschlossen, welche, wie die Caligiden und Dichelesthiinen vorwiegend mit klammer- und hafthakenförmig gestalteten Gliedmaassen (Fühler, Kieferfüsse) ausgerüstet sind, jene ersteren aber, zu denen besonders die Notodelphyiden gehören, sich durch direkte Beobachtung als zeitweilige Parasiten oder wenigstens Einwohner anderer (niedriger See-)Thiere ergaben, so verwischten sich mit zunehmender Kenntniss die früher als so scharf angesehenen Grenzen zwischen Parasiten und Nicht-Parasiten immer mehr und es stellten sich zwischen beiden nicht nur die allmähligsten Uebergänge, sondern auch die sich nach den verschiedensten Richtungen hin kreuzenden morphologischen und biologischen Beziehungen als thatsächlich vorhanden voraus.

In demselben Maasse, wie sich auf Grund dieser Erfahrungen die systematische Einheit und Abgeschlossenheit der Ordnung in immer festerer und überzeugenderer Weise geltend machte, musste begreiflicher Weise eine Eintheilung derselben in scharf abgegrenzte und gegensätzliche Gruppen, besonders höheren Ranges allmählig mehr an Aussicht auf Erfolg verlieren. Gleich jeder anderen Abtheilung des Thierreiches haben auch die Copepoden mit zunehmender Kenntniss ihrer zahlreichen und mannigfachen Mitglieder den Beweis geliefert, dass scharfe systematische Grenzen stets nur das Zeichen einer lückenhaften Kenntniss der wirklich vorhandenen Einzelformen sind und dass dieselben durch Ausfüllung der be-

stehenden Lücken immer mehr verwischt werden. Andererseits kann es aber auch keinem Zweifel unterliegen, dass die zahlreichen Mängel und Unklarheiten, welche der systematischen Anordnung der Copepoden gegenwärtig noch anhaften und welche dieselbe in vieler Beziehung als eine durchaus provisorische erscheinen lassen, auf einer noch sehr unvollständigen Kenntniss sowohl der überhaupt vorhandenen, als vieler der bereits vorliegenden beruhen. Vor Allen sind es die sogenannten Halbparasiten oder Inquilinen, welche der Mehrzahl nach Einmieter wirbelloser Seethiere, sowohl in ihren morphologischen Beziehungen zu einander als zu den freilebenden Formen vielfache Zweifel und Räthsel zu lösen geben, woran allerdings nur zum Theil die Unkenntniss der einen oder anderen vermittelnden Zwischenform oder die ausschliessliche Bekanntschaft mit dem einen (meist weiblichen) Geschlecht, in viel höherem Maasse dagegen die unzureichende Art, in welcher sie — besonders von Hesse — untersucht und publicirt worden sind, die Schuld trägt. Die speziellen systematischen Beziehungen derselben werden offenbar erst dann näher darzulegen sein, wenn sie in ähnlicher Weise wie die eigentlichen Parasiten durch v. Nordmann und Claus, sowohl nach ihrem Körperbau wie nach ihrem Entwicklungsgange erschöpfend untersucht worden sind. Während diese also gegenwärtig die vorzugsweise wunde Stelle des Copepoden-Systems darstellen, steht es mit den eigentlich freilebenden Formen in Bezug auf ihre Eintheilung in natürliche Familien schon ungleich besser: und von den sesshaften Parasiten lässt sich wenigstens sagen, dass durch die musterhaften Forschungen von Claus für die Systematik derselben ein Weg angebahnt worden ist, welcher eine Erledigung der hauptsächlichsten noch bestehenden Zweifel für die nächste Zeit in Aussicht nehmen lässt. Eine vollständige Klarstellung aller hier vorhandenen verwandtschaftlichen Beziehungen bis auf die einzelnen Gattungen herab, wird allerdings voraussichtlich noch viele Kräfte und Zeit in Anspruch nehmen, da sie in der Mehrzahl der Fälle auf der Erforschung der Entwicklungsgeschichte beruht. Kann in vielen Fällen aus der allein bekannten, meist dem weiblichen Geschlechte angehörenden Altersform trotz der oft wesentlichen Umgestaltung, welche der Parasitismus und die Reproduktion von Nachkommenschaft an ihr zu Wege gebracht hat, mit Sicherheit auf die systematische Stellung geschlossen werden, so liegen doch auch ebenso viele Beispiele vor, wo die nachträgliche Feststellung der Entwicklungsgeschichte, die Entdeckung der Männchen u. s. w. zu ganz anderen systematischen Resultaten geführt haben, als sie vorausgesetzt waren. Nichts ist in dieser Beziehung überraschender und zugleich lehrreicher gewesen als der gewiss allen Erwartungen widersprechende Nachweis von der engen verwandtschaftlichen Beziehung der wurmförmigen Lernacen-Weibchen mit den Caligiden und Dichelesthiinen und ihr sehr viel grösserer systematischer Abstand von den Chondracanthinen und Lernaeopoden; fast ebenso auffallend ferner die Zugehörigkeit eines nicht parasitischen, sehr schlanken und regelmässig Copepoden-förmigen Männchens zu dem

höchst missgestalteten und anfänglich sogar in seiner Zugehörigkeit zu den parasitischen Crustaceen bezweifelte Weibchen des *Philichthys xiphiae*. Gleich letzterem zur Zeit seines alleinigen Bekanntwerdens ist noch jetzt die systematische Stellung zahlreicher solcher ausschliesslich in der weiblichen Altersform vorliegender Gattungen entweder überhaupt ganz zweifelhaft oder sie beruht auf zum Theil wenig maassgeblichen Vermuthungen, die sich in Zukunft leicht als trügerisch erweisen können.

Die im Verlauf der Zeit gewonnene Erfahrung, dass sich zwischen freilebenden und parasitischen Copepoden eine scharfe Grenze nicht statuiren lasse, hat einzelne Systematiker, wie Thorell, Steenstrup und Lütken veranlasst, die Verschiedenheit der Lebensweise in ihrer Bedeutung für die Systematik der Ordnung überhaupt in Frage zu ziehen und andere Merkmale in den Vordergrund zu stellen, welche freilebende und parasitische Formen, aus ihrem natürlichen Verband gelöst, zu parallel laufenden Gruppen — oder vielmehr Reihen — vereinigen sollten. Es liegt auf der Hand, dass sich von vornherein die Möglichkeit, wonach gewisse freilebende mit parasitischen Formen systematisch näher verwandt seien als mit gleichfalls freilebenden, nicht in Abrede stellen lässt. Ein sehr überzeugendes Beispiel hierfür bietet unter den Insekten z. B. die Familie der Bienen dar, in welcher die von Latreille und Lepeletier auf Grund der parasitischen Lebensweise der Weibchen errichtete Gruppe der Kukuksbienen (*Cuculinae*) ein Gemisch der heterogensten Formen darstellt, während sich für die einzelnen darunter befindlichen Gattungen eine ganz nahe verwandtschaftliche Beziehung zu gewissen Brutpflegenden, so für *Psithyrus* zu *Bombus*, für *Coelioxys* zu *Megachile*, für *Stelis* zu *Anthidium* und *Osmia*, auf das Ueberzeugendste nachweisen lässt. Zu einem wesentlich verschiedenen Resultate muss dagegen ein Vergleich der freilebenden und parasitischen Formen für die Copepoden führen, bei welchen beide freilich in keinen näheren Beziehungen zu einander stehen. Vereinigt man hier, von den Einzelformen ausgehend, die morphologisch zunächst mit einander verwandten Arten zu Gattungen und diese zu Familien, so umfassen erstere sowohl wie letztere entweder nur freilebende oder nur parasitische Formen, nicht aber beide untermischt. Mindestens ist dies in voller Schärfe an den beiden Endpunkten des Systems der Fall, während für einige in der Mitte stehende Familien, deren Grenzen übrigens theilweise noch näher zu fixiren sind, diese Frage vielleicht noch offen gehalten werden kann und für deren Anschluss an verschiedene Gruppen freilebender Formen sogar überwiegende Gründe geltend gemacht werden dürften. Mag man sich immerhin zu der Vorstellung aufschwingen, dass ein Caligide oder selbst ein Lernaeopode durch veränderte äussere Lebensbedingungen sich allmählig aus einem Cyclopiden oder Harpactiden hervorgebildet habe, so wird das wenigstens keinem Zweifel unterliegen können, dass die verschiedenen Gattungen der Harpactiden unter einander viel näher verwandt sind, als einzelne derselben mit gewissen Caligiden. Sowohl diese wie jene bilden, so weit dies überhaupt

in der Natur der Fall ist, fest in sich abgeschlossene Gruppen, deren Uebereinstimmungen nur auf den Eigenthümlichkeiten des ganzen Typus beruhen. Bringt man aber auch selbst solche Formengruppen, welche eine geringere Kluft als die genannten einander gegenüber erkennen lassen, wie z. B. die Peltidien und die Caligiden mit einander in Vergleich, so wird sich trotz nicht zu verkennender Uebereinstimmungen, wie z. B. in der Bildung von Klammerorganen durch einzelne Gliedmaassenpaare, in der flächenhaften, mehr oder weniger schildförmigen Entwicklung des Körpers u. s. w. immerhin eine bestimmte Summe von Merkmalen nachweisen lassen, welche jeder derselben eigenthümlich ist und sie daher der anderen gegenüber abgrenzt. Zu diesem Ergebniss muss aber schon die ausschliessliche Untersuchung der Körperbildung, welche für die Systematik überhaupt in erster Reihe den Ausschlag zu geben hat, ohne irgend welche Erfahrung über die damit verknüpfte Lebensweise, deren Ausdruck sie gewissermaassen ist, führen. Lehrt nun letztere, wie es bei den Copepoden in der That der Fall ist, dass sich diese oder jene nach einer bestimmten Richtung hin modificirte Körperform mit einer constanten Lebensweise, also z. B. mit dem Parasitiren an anderen Thieren deckt, so wird die zunächst morphologisch aufgefundene Zusammengehörigkeit einer Anzahl von Gattungen eine um so sicherere Garantie für die Natürlichkeit der gewonnenen Gruppe darbieten und mithin auch dem Parasitismus, welcher auf jene Gestaltung unzweifelhaft eingewirkt hat, eine systematische Bedeutung nicht abgesprochen werden können. Letztere ist eine um so höhere, als, wie die Erforschung der Entwicklungsgeschichte bei den Parasiten ergeben hat, die Körperform unter dem Einfluss der Lebensweise nicht nur nach verschiedenen Richtungen hin, sondern auch in sehr differenten Stufen der Präganz modificirt, d. h. von der typischen Gestalt abgelenkt wird, so dass die auf ähnlich gestalteten und (theilweise) analog deformirten Gattungen begründeten natürlichen Familien, so weit sie überhaupt den Parasiten angehören, gewissermaassen je einen bestimmten Grad der Gestaltungsfähigkeit des Parasitismus repräsentiren. Während z. B. die Caligiden in ihrer Körperbildung fast auf der Stufe der Peltidien stehen geblieben sind und sich vorwiegend in der Mundbildung durch die Lebensweise haben beeinflussen lassen, die Lernaen darin einen Schritt weiter gehen, dass sie wenigstens im weiblichen Geschlecht nach vollzogener Begattung einer höchst auffallenden Umgestaltung unterliegen — die Männchen derselben gehen, wie oben erwähnt, nicht über die *Caligus*-Form hinaus — wird bei den Chondracanthinen und Lernaepoden letztere überhaupt gar nicht mehr angestrebt, sondern schon während der ersten Entwicklungsstadien eine ganz eigenthümliche, mit der parasitischen Lebensweise im innigsten Zusammenhange stehende und für Männchen und Weibchen überdies diametral verschiedene Gestaltung angebahnt. Es werden mithin die einzelnen Gruppen der parasitischen Copepoden im engeren Sinne (Siphonostomen und Lernaen) nicht nur durch ihre morphologische Uebereinstimmungen und ihre Lebensweise,

sondern zugleich durch einen bestimmten Entwicklungsgang des Individuums zu natürlichen Familien gestempelt. Schon letzterer allein würde genügen, ihre systematische Zusammengehörigkeit darzuthun und die Uebereinstimmungen, welche einzelne derselben mit freilebenden zu haben scheinen, als nebensächliche nachzuweisen. Als ein solches ziemlich unwesentliches, überdies aber vereinzelt und auf das eine der beiden Sexus beschränktes Merkmal ergeht sich nun auch in der That die von Steenstrup und Lütken als Eintheilungsmoment benutzte Form und Zahl der von den weiblichen Copepoden producirten Eierschläuche, während die von Thorell den Mundtheilen entnommenen und für seine Anordnung verworthenen Merkmale theils nicht stichhaltig, theils nicht einmal richtig aufgefasst worden sind. Da es jedoch wenigstens ein historisches Interesse gewährt, die Verschiedenheit der Auffassung, welche ihren Systemen dem früheren von Milne Edwards gegenüber zu Grunde liegt, kennen zu lernen, so lassen wir hier alle drei des Vergleichs halber folgen.

Milne Edwards, Histoire naturelle des Crustacés III. (1840):

Subclassis I. *Crustacés maxillés.*

Legio: *Entomostraca.*

(Ordo I: *Ostracodea.*)

- II: *Copepoda.*

Fam. 1. *Pontiidae* (Gatt. *Sapphirina*, *Peltidium*, *Hersilia*, *Pontia*, *Cetochilus*).

- 2. *Cyclopidae* (Gatt. *Cyclops*, *Cyclopsine*, *Harpacticus*).

Subclassis II. *Crustacés suceurs.*

Ordo I: *Siphonostoma.*

Fam. 1. *Peltocephala.*

Trib. 1: *Argulina* (Gatt. *Argulus*).

- 2: *Caligina* (Gatt. *Caligus*, *Chalimus*, *Trebius*, *Nogagus*).

- 3: *Pandarina* (Gatt. *Euryphorus*, *Dinemura*, *Pandarus*, *Phyllophora*, *Cecrops*, *Laemargus*).

Fam. 2. *Pachycephala.*

Trib. 4: *Ergasilina* (*Ergasilus*, *Bomolochus*, *Nicothö*).

- 5: *Dichelesthiina* (*Anthosoma*, *Dichelesthium*, *Nemesis*, *Lamproglena*).

Ordo II: *Lernaeina.*

Fam. 1. *Chondracanthina* (*Selius*, *Aethon*, *Clavella*, *Cycnus*, *Tucca*, *Peniculus*, *Lernanthropus*, *Chondracanthus*).

- 2. *Lernaeopodina* (*Tracheliastes*, *Basanistes*, *Achtheres*, *Brachiella*, *Lernaeopoda*, *Anchorella*).

- 3. *Lernaeocerina* (*Pennella*, *Lernaeonema*, *Lernaeocera*, *Lernaea*).

Steenstrup und Lütken, Bidrag til Kundskab om Snyltekrebs og Lernaeer (1861) stellten folgende drei parallele Formenreihen, in welche jedoch nur einige der bekanntesten Gattungen aufgenommen sind, auf:

	Weibchen mit einzel- nem Eiersack.	Weibchen mit zwei Eiersäcken.	Weibchen mit zwei einzeiligen Eierschnüren.
Freilebende Formen	} <i>Calanus</i> <i>Pontella</i> <i>Harpacticus</i> <i>Setella</i>	<i>Cyclops</i>	
		? <i>Monstrilla</i>	
		? <i>Thaumaleus</i>	
		} <i>Sapphirina</i>	
Parasitische Formen	}	? <i>Notodelphys</i>	<i>Caligus</i>
		<i>Ergasilus</i>	<i>Pandarus</i>
		<i>Lernaeopoda</i>	<i>Dichelesthium</i>
		<i>Chondracanthus</i>	<i>Clavella</i>
		<i>Lernaeocera</i>	<i>Pennella</i>

Thorell, Bidrag till Kännedomen om Krustaceer, som lefva i arter af *Ascidia* (1861) formirte diese Parallelreihen mit Berücksichtigung der halbparasitischen Formen in folgender Weise:

Kein Saugrüssel; Mandibeln zu einem, Maxillen zu drei Paaren, frei.	Kein Saugrüssel, keine Mandibeln*). Maxillen zu drei bis einem (oder keinem) Paar.	Ein Saugrüssel, welcher meist zwei Mandibeln einschliesst; Maxillen zu 3 bis 0 Paaren.
Fam. 1. <i>Calanidae</i>	Fam. 1. <i>Corycaeidae</i> (<i>Corycaeus</i> , <i>Antaria</i> , <i>Copilia</i>)	Fam. 1. <i>Ascomyzontidae</i>
- 2. <i>Cyclopidae</i>	- 2. <i>Miracidae</i> (<i>Miracia</i> , <i>Setella</i>)	- 2. <i>Nicthoidae</i>
- 3. <i>Notodelphyidae</i>	- 3. <i>Sapphirinidae</i> (<i>Sapphirina</i> , <i>Lichomolgus</i>)	- 3. <i>Dichelethiidae</i>
a) <i>Not. verac</i>	? 4. <i>Doridicola</i>	- 4. <i>Caligidae</i>
b) <i>Ascidicolidae</i>	- 5. <i>Ergasilidae</i>	- 5. <i>Lernaeopodidae</i>
- 4. <i>Buproridae</i>	- ? 6. <i>Monstrillidae</i>	- 6. <i>Lernaeidae</i> (et <i>Pennellidae</i>).
	- 7. <i>Chondracanthidae</i>	
	8. <i>Lamippe</i>	

Ein vollständig ausgearbeitetes System der Copepoden liegt bis jetzt zwar nicht vor, doch sind wenigstens die Grundsätze, nach welchen dasselbe zu entwerfen ist, von Claus im Allgemeinen entwickelt worden. Die einzelnen Familien, deren Vereinigung zu systematischen Gruppen höheren Ranges, in so fern sie auf gegensätzlichen Merkmalen beruhen, vorläufig nicht thunlich erscheint, sollen sowohl in ihrer Abgrenzung wie Aufeinanderfolge in möglichster Treue den Weg und die Stufen versinnlichen, welche die Natur eingeschlagen und erreicht hat, um in allmählicher Progression aus den der vollkommensten Ortsbewegung fähigen freilebenden Formen (*Pontelliden* und *Calaniden*) zunächst trägere, einer zeitweiligen Ruhe bedürftige, sodann temporär sesshafte (*Corycaeiden* und *Noto-*

*) Die Angabe in Betreff des Fehlens der Mandibeln ist irrig.

delphyiden), aus diesen endlich wirkliche Parasiten — in abermals sehr mannigfaltiger Abstufung ihrer animalen Funktionen im Gegensatz zu der vegetativen Sphäre — herzustellen. Der allseitigen und möglichst vollkommenen Realisirung dieser unzweifelhaft sehr glücklichen Idee tritt zunächst der bei allen systematischen Versuchen erschwerende und hinderliche Umstand entgegen, dass die Uebergänge in Form und Lebensweise, so allmählig sie auch bei den Copepoden auftreten, dennoch nichts weniger als in einer und derselben Richtung vor sich gehen, vielmehr häufig von einem gemeinsamen Punkte nach zwei oder mehr verschiedenen Seiten ausstrahlen, um hier in ein bestimmtes Extrem auszulaufen, dort sich wieder einander zu nähern und die mannigfachsten Combinationen einzugehen. Der hieraus resultirenden Unmöglichkeit, allen diesen verschiedenen Beziehungen in einer geradlinigen Aneinanderreihung der Familien gerecht zu werden und sie zu einem entsprechenden Ausdruck zu bringen, reiht sich als ein zweites Hinderniss die bereits hervorgehobene, noch sehr mangelhafte Kenntniss der zwischen den freilebenden und parasitischen Formen gewissermaassen den Uebergang vermittelnden Halbparasiten an. Die grosse Mehrzahl der für dieselben errichteten Gattungen ist nur nach einzelnen, in die Augen springenden Merkmalen, nicht aber mit Rücksicht auf ihre verwandtschaftlichen Beziehungen beschrieben worden, so dass eine Vereinigung, resp. Trennung derselben zu Gruppen und Familien noch zu den Desideraten gehört. Diesen gegenüber sind die freilebenden Copepoden bereits mehrfach der Gegenstand umfassender und eingehender systematischer Versuche gewesen, unter welchen besonders diejenigen von Dana (1847—53) und Claus (1862) hervorgehoben zu werden verdienen.

Nachdem Dana zuerst die fünf Familien der *Cyclopidae*, *Harpactidae*, *Calanidae*, *Corycaeidae* und *Miracidae* aufgestellt hatte, änderte er in den Crustaceen der United States exploring Expedition T. II. (1853) seine Eintheilung der freilebenden Copepoden in folgender Weise:

Fam. 1. *Calanidae*.

- Subfam. 1. *Calaninae* (Gatt. *Calanus*, *Rhincalanus*, *Cetochilus*, *Euchaeta*, *Undina*).
- 2. *Oithoninae* (Gatt. *Oithona*).
- 3. *Pontellinae*.
 - a. (Gatt. *Diaptomus*, *Hemicalanus*, *Candace*).
 - b. (Gatt. *Acartia*, *Pontella*, *Pontellina*, *Calanopia*).
 - c. (Gatt. *Catopia*).

Fam. 2. *Corycaeidae*.

- Subfam. 1. *Corycaeinae* (Gatt. *Corycaeus*, *Antaria*, *Copilia*, *Sapphirina*).
- 2. *Miracinae* (Gatt. *Miracia*).

Fam. 3. *Cyclopidae*.

- Subfam. 1. *Cyclopinae* (Gatt. *Cyclops*).

Subfam. 2. *Harpacticac* (Gatt. *Canthocamptus*, *Harpacticus*, *Westwoodia*, *Alteutha*, *Metis*, *Clytemnestra*, *Setella*, *Laophonte*, *Oncaea*, *Aenippe*, *Idya*).

- 3. *Steropinae* (Gatt. *Zaus*, *Sterope*, ? *Thyone*).

Diese Anordnung modificirte Claus (Untersuchungen über die Organisation und Verwandtschaft der Copepoden, 1862) in folgender, auch von uns adoptirter Weise:

Fam. 1. *Cyclopidae* (Gatt. *Cyclops*, *Cyclopina*, *Oithona*).

- 2. *Harpactidae* (Gatt. *Euterpæ*, *Longipedia*, *Tachidius*, *Amymone*, *Tisbe*, *Westwoodia*, *Canthocamptus*, *Cleta*, *Dactylopus*, *Thalastria*, *Harpacticus*, *Setella*).

- 3. *Peltididae*. (Gatt. *Porcellidium*, *Oniscidium*, *Alteutha*, *Eupelte*, *Zaus*).

- 4. *Corycaeidae* (Gatt. *Sapphirina*, *Sapphirinella*, *Corycaeus*, *Antaria*, *Copilia*, *Pachysoma*, *Lubbockia*, *Monstrilla*).

- 5. *Calanidae* (Gatt. *Cetochilus*, *Calanus*, *Calanella*, *Hemicalanus*, *Heterochaeta*, *Leuckartia*, *Euchaeta*, *Undina*, *Phaëna*, *Candace*, *Dias*, *Temora*, *Pleuromma*, *Ichthyophorba*, *Diaptomus*).

- 6. *Pontellidae* (Gatt. *Irenaeus*, *Pontella*, *Pontellina*, *Calanops*).

Gleichzeitig mit den freilebenden hat Claus auch (ebenda) die halbparasitischen und parasitischen Copepoden einer allerdings nur provisorischen und durch spätere Untersuchungen mehrfach und zum Theil wesentlich modificirten Eintheilung und Anordnung unterzogen:

Fam. 1. *Notodelphyidae* (Gatt. *Notodelphys*, *Doropygus*, *Botachus*, *Notopterophorus*, *Ascidicola*, *Thersites*, ? *Buprurus*).

- 2. *Ergasilidae* (Gatt. *Ergasilus*, *Bomolochus*, *Lichomolgus*, *Scpicola*, ? *Doridicola*).

- 3. *Ascomyzontidae* (Gatt. *Ascomyzon*, *Nicthoë*, *Artotrogus*, *Astrocheres*, *Dyspontius*).

- 4. *Caligidae* (Gatt. *Caligus*, *Synstius*, *Parapetalus*, *Calistes*, *Trebius*, *Dysgamus*, *Gloiopotes*, *Caligeria*, *Sciænophilus*, *Elytrophora*, *Euryphorus*).

- 5. *Pandaridae* (Gatt. *Pandarus*, *Nogagus*, *Dinemura*, *Echthrogaleus*, *Phyllophorus*, *Gangliopus*, *Perissopus*, *Cecrops*, *Laemargus*).

- 6. *Argulidae* (Gatt. *Argulus*, *Gyropeltis*).

- 7. *Dichelesthidae* (Gatt. *Lamproglena*, *Dichelesthium*, *Lernanthropus*, *Nemesis*, *Anthosoma*, *Kroyeria*, *Pagodina*, *Eudactylina*, *Comgericola*, *Ergasilina*, *Clavella*).

- 8. *Chondracanthidae* (Gatt. *Chondracanthus*, ? *Anteatheres*, ? *Selius*, ? *Tucca*, ? *Aethon*, *Lamippe*).

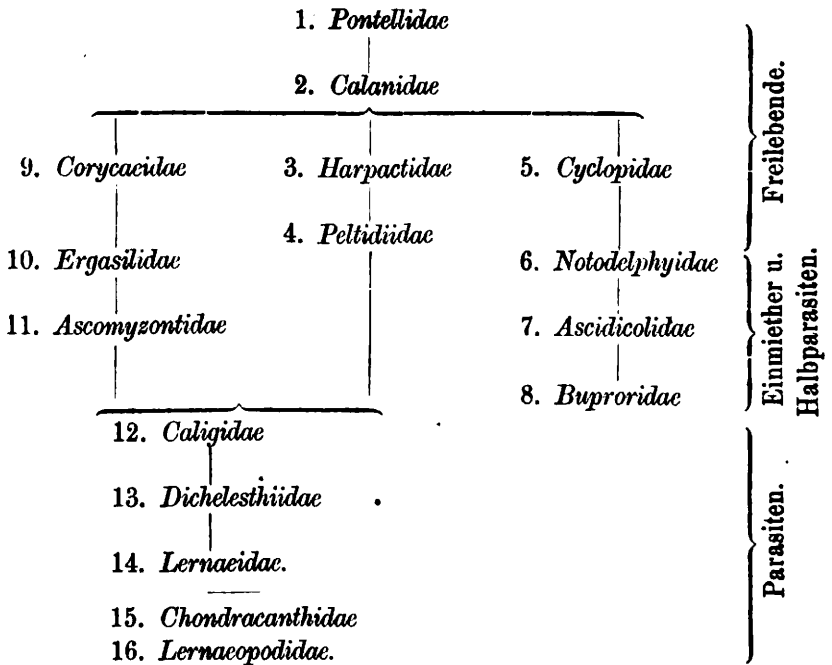
- 9. *Lernaeidae* (Gatt. *Peniculus*, *Pennella*, *Lernaonema*, *Lernaocera*, *Lernaea*, *Lernaenicus*, *Herpyllobius*, *Sphyrion*, *Lophoura*, ? *Cygnus*).

- 10. *Lernaeopodidae* (Gatt. *Achtheres*, *Basanistes*, *Anchorella*, *Brachiella*, *Tracheliastes*, *Lernaeopoda*).

Von den hier angenommenen Familien fällt diejenige der Arguliden, als zu der Branchiopoden-Ordnung verwiesen, überhaupt weg, diejenige der Pandariden scheint nur künstlich von den Caligiden abgetrennt zu sein; diesen und den Dichelesthiinen schliesst sich nach den neueren Ermittlungen die Familie der Lernaeiden viel näher als der achten und neunten an. Weitere Umstellungen empfehlen sich für manche Gattungen, wie *Thersites*, welche zu den Ergasiliden, *Cygnus*, welche zu den Dichelesthiinen zu bringen ist, während u. A. *Lamippe* Nichts mit *Chondracanthus* gemein hat.

Wenn wir in der folgenden Uebersicht und Aneinanderreihung der 16 von uns angenommenen Familien der Copepoden die der freiesten Ortsbewegung fähigen an die Spitze und die durch den Parasitismus in ihren animalen Funktionen am meisten beeinträchtigten Formen an das Ende der ganzen Reihe stellen, so bedarf dies nach dem Vorausgeschickten keiner weiteren Begründung. Nur über die Principien, nach welchen die zwischen beiden in der Mitte stehenden Familien ihren Platz im System erhalten haben, mögen hier einige Erläuterungen vorausgeschickt werden. Nach ihren morphologischen Merkmalen bilden diese theils als Einmieter oder Halbparasiten, theils als Parasiten der primitivsten Form zu bezeichnenden Gruppen keine so in sich abgeschlossene und unter einander zusammenhängende Reihe wie die eigentlichen sesshaften Parasiten von den Caligiden bis zu den Lernaeopoden, sondern sie laufen mehr parallel neben einander her und lassen zum Theil zu den freilebenden Familien nähere verwandtschaftliche Beziehungen als unter sich erkennen. Es erschien nun wünschenswerth, diesem Verhältniss auch in der Gruppierung der Familien thunlichst Ausdruck zu verleihen, was natürlich nur in der Weise bewerkstelligt werden konnte, dass von einer geradlinigen Aufeinanderfolge, in welcher je zwei sich zunächst aneinander anschliessende durchweg die engsten verwandtschaftlichen Beziehungen zeigen sollen, abzusehen war. Mit dem Abschluss einer Gruppe von natürlichen und sich unmittelbar auseinander ergebenden Familien beginnt eine neue, deren Ausgangspunkt demjenigen der vorhergehenden sehr nahe liegen kann, während sie sich von ihren letzten Ausläufern ziemlich entfernt und daher des unmittelbaren Anschlusses ermangelt. Die halbparasitischen Notodelphyiden und Ascidicoliden schliessen sich z. B. an die freilebenden Cyclopiden enger an, als diesen die gleichfalls freilebenden Harpactiden und Corycaeiden; sie werden daher mit jenen eine ebenso natürliche Gruppe von Familien bilden, wie die parasitischen Ergasiliden und Ascomyzontiden mit den meist freilebenden Corycaeiden. Beide Gruppen lassen sich zwar durch ihre Ausgangsglieder, die Corycaeiden und Cyclopiden aus einer und derselben freilebenden Familie, den Calaniden herleiten, endigen dagegen nach wesentlich verschiedenen Richtungen hin; nur die Ausläufer der einen dieser Gruppen, die Ascomyzontiden lassen einen evidenten Anschluss an die eigentlichen Parasiten (Caligiden u. s. w.) erkennen, während derselbe bei der zweiten vermisst wird. Da die gerad-

linige Aneinanderreihung der Familien ihre engeren verwandtschaftlichen Beziehungen und Gruppierungen dunkel lässt, mag dieselbe in folgender stammbaumartiger Anordnung ihre Erläuterung finden:



Erste Reihe (Familie 1. — 4.).

1. Fam. *Pontellidae*. Körper langstreckig, vollzählig gegliedert. Vordere Fühler sehr lang, meist 24—25gliedrig, der rechte beim Männchen als Fangarm gestaltet. Hintere Fühler zweiästig, der Nebenast gross. Mandibular-Taster zweiästig, Maxillartaster gross, mehrfach gelappt, vordere Kieferfüsse umfangreich. Erstes Paar der Spaltbeine meist schwach entwickelt, die folgenden langgestreckt; das rechte Bein des fünften Paares beim Männchen als Fangorgan gestaltet. Herz vorhanden. Das mediane Auge meist gestielt, unter dem Schnabel kuglig hervorspringend; ausserdem paarige Augen, meist mit lichtbrechenden Körpern und Cornea-Linsen ausgestattet. Männliche Geschlechtsorgane unpaar, weibliche paarig. Weibchen mit unpaarem Eiersack. — Freilebende Formen, von sehr gewandtem und anhaltendem Schwimmvermögen.

Gattungen:

Obere und untere Augen ausgebildet.

Unteres Auge gestielt, die oberen mit grossen Cornea-Linsen.

Obere Augen seitlich, getrennt; hintere Kieferfüsse sechsgliedrig.

Obere Augen mit je zwei Linsen *Anomalocera* Templ.
(*Irenaeus* Goods.)

Obere Augen mit je einer Linse; Schnabelbasis linsenartig verdickt *Pontellina* Claus

- Obere Augen in der Mittellinie verschmolzen, hintere
Kieferfüsse viergliedrig *Pontella* Dana (*Pontia*
M. Edw.)
- Unteres Auge einfach, nicht hervortretend; oberes Auge
ohne Cornea-Linsen *Calanops* Claus
- Obere Augen fehlend, nur ein unteres vorhanden (?) *Monops* Lubb.
- Obere Augen vorhanden, unteres fehlend (?) *Labidocera* Lubb.

2. Fam. *Calanidae*. Körper langstreckig, vollzählig gegliedert. Vorderer Fühler sehr lang, meist 24 — 25gliedrig, beim Männchen meist der rechte, seltener der linke als Fangarm gestaltet. Hintere Fühler zweiästig, Nebenast gross. Mandibulartaster zweiästig, Maxillartaster gross, mehrfach gelappt. Kieferfüsse stark entwickelt. Spaltbeine langgestreckt, die des fünften Paares meist gross, bald in beiden Geschlechtern gleich, bald beim Männchen zum Greifen geformt. Herz vorhanden. Augen median, oft beweglich und mit mehreren lichtbrechenden Körpern versehen. Männliche Geschlechtsorgane unpaar, weibliche paarig. Weibchen mit unpaarem Eiersack. — Freilebende Formen mit hoch entwickeltem Schwimmvermögen.

Gattungen:

- Vorderer Fühler beim Männchen nicht genikulierend, mit grossen
Cutikular-Anhängen.
- Spaltbeine des fünften Paares den vorhergehenden ähnlich,
zweiästig; vordere Fühler 25gliedrig.
- Beim Männchen nicht als Fangorgane gestaltet *Cetochilus* Rouss.
- Beim Männchen am äusseren Ast mit einem Fanghaken
versehen *Heterochaeta* Claus
- Spaltbeine des fünften Paares verkümmert, einästig; vordere
Fühler 25- oder 24gliedrig *Calanus* Dana
- Spaltbeine des fünften Paares beim Weibchen fehlend, beim
Männchen als Fangorgane gestaltet; vordere Fühler
24- oder 23gliedrig.
- Vordere Fühler 23gliedrig.
- Hintere Kieferfüsse sechsgliedrig, sehr lang und kräftig *Calanella* Claus
- Hintere Kieferfüsse fünfgliedrig, kurz *Euchaeta* Phil.
- Vordere Fühler 24gliedrig.
- In beiden Geschlechtern. Vorderkörper fast kuglig *Phaenna* Claus
- Nur beim Weibchen; beim Männchen 23gliedrig. Vorder-
körper länglich oval *Undina* Dana
- Vordere Fühler beim Männchen auf einer Seite genikulierend.
- Vordere Fühler knotig verdickt, 20gliedrig *Dias* Lilljeb. (*Acartia*
Dana)
- Vordere Fühler ohne knotige Verdickungen, 23- bis
25gliedrig.
- Fünftes Paar der Spaltbeine einästig, mehrgliedrig, beim
Männchen Fangorgan.
- Vordere Fühler 23gliedrig, innerer Ast aller Beinpaare
zweigliedrig *Candace* Dana (*Ifonyx* Kr.)
- Vordere Fühler 24gliedrig, innerer Ast des ersten Bein-
paares einfach *Temora* Baird
- Vordere Fühler 26gliedrig, innerer Ast des ersten Bein-
paares zwei-, der folgenden dreigliedrig *Pleuromma* Claus

Fünftes Paar der Spaltbeine zweiästig, der äussere Ast beim Männchen Fangorgan.

Augen fehlend; linker Fühler des Männchens genikulirend.

Körper halbfach; fünftes Beinpaar beiderseits Fangorgan *Hemicalanus* Dana

- mehr cylindrisch; fünftes Beinpaar nur rechts

Fangorgan *Leuckartia* Claus

Augen vorhanden; rechter Fühler des Männchens genikulirend.

Vordere Fühler 25gliedrig; Männchen mit Greifhaken am fünften rechten Spaltbein *Diaptomus* Westw.

Vordere Fühler 24gliedrig; Männchen mit grosser Greifzange am fünften rechten Spaltbein

Centropages Kr. (*Ichthyophorba* Lilljeb.)

Ausserdem gehören dieser Familie folgende Gattungen an:

Paracalanus Boeck, *Rhincalanus* Dana und *Clausia* Boeck, aus der Verwandtschaft von *Calanus*.

Catopia Dana und *Limnocalanus* Sars, aus der Verwandtschaft von *Centropages*.

Metridia Boeck, mit *Pleuromma* nahe verwandt.

Heterocope Sars, mit *Diaptomus* nahe verwandt.

Isias Boeck, mit *Leuckartia* verwandt.

Brotheas Lovén, *Thaumaleus* Kr. und (?) *Thaumatoëssa* Hesse, in ihrer Verwandtschaft nicht näher ermittelt.

3. Fam. *Harpacticidae*. Körper linear, cylindrisch, vollzählig gegliedert. Vordere Fühler beim Männchen beide zu Fangarmen umgebildet; hintere Fühler meist mit Nebenast und knieförmig gekrümmten Borsten. Mandibular- und Maxillartaster zweiästig, kurz. Kieferfüsse des zweiten Paares in einen Greifhaken endigend. Spaltbeine des ersten Paares den Kieferfüssen ähnlich, diejenigen des fünften meist blattförmig, nach den Geschlechtern wenig verschieden. Herz fehlt. Auge einfach, median, mit zwei oder mehr lichtbrechenden Körnern. Männliche Geschlechtsorgane meist unpaar, weibliche Geschlechtsöffnungen der Mittellinie genähert. Eiersäck meist unpaarig. — Freilebende Formen von sehr gewandter, aber minder anhaltender Schwimffähigkeit.

Gattungen:

Hintere Fühler mit entwickeltem Nebenast, Körper linear.

Spaltbeine des ersten Paares den folgenden ähnlich, Schwimmbeine.

Die beiden Aeste desselben eingliedrig; Körper rundlich *Anymone* Claus

- - - - - zweigliedrig *Euterge* Claus

- - - - - dreigliedrig.

Nebenast der hinteren Fühler schwächig; die drei

hinteren Spaltbeinpaare gleichartig *Tachidius* Lilljeb.

Nebenast der hinteren Fühler gross, sechsgliedrig; der

innere Ast des zweiten Spaltbeinpaars verlängert

Longipectia Claus

Spaltbeine des ersten Paares von den folgenden verschieden, Greifbeine.

Die beiden Aeste desselben dreigliedrig.

Mandibulartaster einfach, zweigliedrig; hinterer Kiefer-

fuss schwächig

Canthocamptus Westw.

Mandibulartaster zweiästig.

- Hinterer Kieferfuss mittelgross; innerer Ast der Spaltbeine des ersten Paares mit sehr gestrecktem Basalgliede *Dactylopus* Claus
- Hinterer Kieferfuss mit grosser Greifhand; innerer Ast der Spaltbeine des ersten Paares fast so lang wie der äussere, zuweilen nur zweigliedrig . . . *Thalestris* Claus
- Der innere Ast des ersten Spaltbeinpaars nur zweigliedrig. Der äussere Ast desselben kurz und dünn.
- Vordere Fühler des Weibchens achtgliedrig *Laophonte* Phil. (*Cleta* Claus)
- Vordere Fühler des Weibchens viergliedrig, stark bedornt *Lilljeborgia* Claus
- Vordere Fühler des Weibchens siebengliedrig, ohne Hakenfortsatz an der Basis *Jurinia* Claus
- Der äussere Ast der Spaltbeine des ersten Paares fast doppelt so lang als der innere, mit langgestrecktem 1. und 2. Gliede *Harpacticus* Lilljeb.
- Der äussere Ast der Spaltbeine des ersten Paares kürzer als der innere; Nebenast des hinteren Fühler gross, viergliedrig *Tisbe* Lilljeb. (*Idya* Phil.?)
- Der innere Ast des ersten Spaltbeinpaars zweigliedrig, verlängert, der äussere eingliedrig, sehr kurz . . *Westwoodia* Claus
- Hintere Fühler ohne Nebenast; Körper sehr lang und dünn *Setella* Dana

Als weitere Harpactiden-Gattungen sind zu erwähnen:

Clytemnestra Dana (bei *Canthocamptus*).

Ectinosoma Boeck und *Sunaristes* Hesse (nahe *Longipedia*).

Amenophia Boeck (nahe *Thalestris*).

Stenhelia Boeck (nahe *Dactylopus*).

Ameira, *Nitocra* und *Mesochra* Boeck (nahe *Laophonte*).

Miracia Dana (nahe *Setella*).

Metis und *Aenippe* Phil. (Verwandschaft zweifelhaft).

Zweifelhaft bezüglich ihrer Stellung in der Familie sind die Gattungen *Clausia* Clap.,

Euryte und *Idomene* Phil.

4. Fam. *Peltidiidae*. Körper verbreitert, abgeflacht, meist mit umgeschlagenen Rändern der vorderen Segmente, bei der Mehrzahl vollzählig gegliedert; Körperhaut sehr derb. Vordere Fühler des Männchens beide zu Fangarmen umgebildet; hintere Fühler mit Nebenast und knieförmig gebogenen Borsten. Mandibular- und Maxillartaster ansehnlich entwickelt. Spaltbeine des fünften Paares blattförmig, nach den Geschlechtern wenig verschieden. Herz fehlt. Auge einfach, median, mit lichtbrechenden Körpern. Männliche Geschlechtsorgane paarig. Weibchen mit unpaarem Eiersack. — Freilebende Formen mit wenig ausgebildetem Schwimmvermögen.

Gattungen:

Körpergliederung vollzählig; Mandibulartaster keinen Greiffuss bildend.

Beide Acste des ersten Spaltbeinpaars in Form von Greiffüssen; vordere Fühler neungliedrig.

Viertes bis siebentes Fühlerglied stark verkürzt, die beiden letzten dünn *Scutellidium* Claus

Viertes Glied länglich, das fünfte bis neunte kurz . . . *Zaus* Goods.

- Nur der äussere Ast des ersten Spaltbeinpaares in Form eines Greiffusses.
- Der innere Ast desselben dreigliedrig; hinterer Kieferfuss mit langem, einfachem Stiele *Alceutha* Baird (*Carilus* Goods.)
- Der innere Ast zweigliedrig.
- Ruderförmig; hinterer Kieferfuss mit zweigliedrigem Stiele *Eupelta* Claus
- Nicht ruderförmig; hinterer Kieferfuss mit einfachem Stiele *Peltidium* Phil. (*Oniscidium* Claus)
- Körpergliederung nicht vollzählig; Mandibulartaster in Form eines Greiffusses *Porcellidium* Claus (*Thyone* Phil.)
- Ferner hierher gehörend: *Hersilia* Phil., vielleicht auch *Psamathe* Phil.

Zweite Reihe (Fam. 5. — 8.).

5. Fam. *Cyclopidae*. Körper birnförmig, vollzählig gegliedert. Vordere Fühler von mässiger Länge, beim Männchen beide zu Fangarmen umgebildet; hintere Fühler viergliedrig, ohne Nebenast. Mandibular- und Maxillartaster verkümmert. Spaltbeine des fünften Paares cylindrisch, rudimentär, nach den Geschlechtern nicht verschieden. Herz fehlt. Auge median, einfach, mit zwei seitlichen lichtbrechenden Körpern. Beiderlei Geschlechtsorgane paarig. Weibchen mit zwei freien Eiersäcken. — Freilebende Formen mit hoch entwickeltem Schwimmvermögen.

Gattungen:

- Mandibulartaster rudimentär, in Form zweier langer Borsten *Cyclops* Müll.
- Mandibulartaster ausgebildet, kurz, zweiästig.
- Hinterer Kieferfuss sechsgliedrig, Nebenast des Mandibulartasters einfach *Cyclopsina* Claus
- Hinterer Kieferfuss viergliedrig, langgestreckt; Nebenast des Mandibulartasters mehrgliedrig *Oithona* Baird
- Verwandte Gattungen: *Misophria* Boeck
Thorellia Boeck

6. Fam. *Notodelphyidae*. Körper *Cyclops*-förmig, vollzählig gegliedert. Vordere Fühler mittellang bis sehr kurz, 15- bis 5 gliedrig; hintere Fühler dreigliedrig, ohne Nebenast, an der Spitze mit Borsten oder mit einer Endklaue. Mandibulartaster zweiästig. Spaltbeine des fünften Paares rudimentär oder fehlend. Auge median, mit zwei lichtbrechenden Körpern. Beiderlei Geschlechtsorgane paarig. Weibchen mit unpaarer, durch Verschmelzung der beiden hinteren Abdominalringe gebildeter Matrix, ohne Eiersäcke. — Schwimmvermögen beschränkt; Einmieter in der Körperhöhle niederer Seethiere.

Gattungen:

- Vordere Fühler *Cyclops*-förmig, von Cephalothoraxlänge, beim Männchen 10- bis 11-, beim Weibchen 15gliedrig; hintere Fühler mit Endborsten *Notodelphys* Allm.
- Vordere Fühler viel kürzer als der Cephalothorax, 8- bis 10gliedrig; hintere Fühler mit Endklaue.

Spaltbeine des 1. bis 4. Paares mit gleich entwickeltem Innen- und Aussenast.

- Vorderkörper hoch, seitlich zusammengedrückt *Doropygus* Thor.
 - niedrig, walzig *Botachus* Thor.
 - dreikantig *Goniodelphys* Buchh.
 - mit lamellenförmigen Rückenfortsätzen der einzelnen Segmente *Notopterophorus* Costa
 Spaltbeine des 1. bis 4. Paares mit verkümmertem Innenast; Vorderkörper des Weibchens stark buckelig *Gumentophorus* Costa
 (*Sphaeronotus* Claus)

Spaltbeine des 1. bis 3. Paares zweiästig, des 4. Paares einfach, rudimentär *Chonephilus* Sars

Ob ausserdem noch hierher gehörig?: *Gastrodes* Hesse und *Ophthalmopaches* Hesse

7. Fam. *Ascidicolidae*. Körper langgestreckt, theils vollzählig gegliedert, theils mit ungegliedertem Postabdomen. Vordere Fühler noch kürzer als bei der vorhergehenden Familie, zuweilen nur dreigliedrig und warzenförmig. Hintere Fühler ohne Nebenast, in Borsten oder Haken endigend. Spaltbeine des fünften Paares rudimentär oder fehlend; an den vorhergehenden bald beide, bald nur der äussere Spaltast ausgebildet. Weibchen mit einfacher oder doppelter Matrix; zuweilen paarige Eiersäcke. — Gleich den vorhergehenden Einmieter; Schwimmvermögen anscheinend sehr gering.

Gattungen:

Postabdomen des Weibchens deutlich gegliedert.

Stirnauge fehlend; an den Spaltbeinen beide Aeste ausgebildet *Ascidicola* Thor.

Stirnauge vorhanden.

Vordere Fühler mehrgliedrig, S förmig gekrümmt, mit stark erweiterter Basis *Botryllophilus* Hesse

Vordere Fühler dreigliedrig, ganz kurz, warzenförmig; an den Spaltbeinen nur ein Ast ausgebildet *Narcodes* Hesse

Postabdomen des Weibchens ungegliedert.

Vordere Fühler länger, mehrgliedrig, mit erweiterter Basis.

Cephalothorax oval, die beiden hinteren Abdominalringe getrennt *Ischnogrades* Hesse

Cephalothorax herzförmig, die beiden hinteren Abdominalringe verschmolzen *Ophioscides* Hesse

Vordere Fühler ganz kurz, warzenförmig.

Spaltbeine des 1. bis 4. Paares mit doppelten Aesten *Enterocola* Bened.
 (*Biocryptus* Hesse)

Spaltbeine des 1. bis 4. Paares ungetheilt, plump klauenförmig *Mychophilus* Hesse

Verwandte Gattungen: *Adranesius* und *Aplopodus* Hesse. — In ihrer Zugehörigkeit zweifelhaft: *Podolabis*, *Cryptopodus*, *Hynnodes* und *Lygephilus* Hesse

8. Fam. *Buproridae*. Körper (Weibchen) sackförmig, ungegliedert. Vordere Fühler etwas länger als die kurzen hinteren, beide dreigliedrig. Mandibulartaster rudimentär, borstenförmig. Spaltbeine des fünften Paares fehlend, die vier vorderen kurz, zweiästig. Postabdomen rudimentär. Keine Eiersäcke. — Einmieter.

Einzige Gattung: *Buprorus* Thor.

Dritte Reihe (Fam. 9. bis 11.).

9. Fam. *Corycaecidae*. Körper walzig oder flachgedrückt, ganz oder nahezu vollzählig gegliedert. Vordere Fühler kurz, meist sechsgliedrig, in beiden Geschlechtern gleich; hintere Fühler mit Klammerhaken oder Fangborsten. Mundtheile ohne Taster, nebst den vorderen Kieferfüssen kurz, oft zum Stechen dienend; hintere Kieferfüsse verlängert, in Form von Fangorganen. Spaltbeine des fünften Paares rudimentär, nach den Geschlechtern nicht verschieden. Herz fehlend. Ausser dem unpaaren Auge meist grosse seitliche, mit vorderen und hinteren Linsen. Beiderlei Geschlechtsorgane paarig. Weibchen mit zwei Eiersäcken. — Meist freilebende Formen von sehr ausgebildetem Schwimmvermögen; einzelne Arten im weiblichen Geschlecht bei anderen Seethieren vorübergehend Station machend.

Gattungen:

Mundtheile vollzählig ausgebildet.

Körper annähernd cylindrisch, mehr oder weniger seitlich comprimirt.

Augen fehlend, Stirnschnabel spitz; hintere Fühler lang und dünn, viergliedrig *Lubbockia* Claus

Augen vorhanden, Stirn abgerundet.

Fünfter Abdominalring mit Fussstummel frei hervortretend; hintere Fühler dreigliedrig, mit handförmigem Endgliede; Augen klein, dicht hinter zwei zusammenschliessenden Linsen gelegen *Oncaea* Phil. (*Antaria* Dana)

Fünfter Abdominalring mit Fussstummel verborgen; hintere Fühler gross, mit Klammerhaken; Augen sehr gross, weit nach hinten gerückt, mit lichtbrechendem Körper *Corycaeus* Dana (*Agetus* Kr.)

Körper birnförmig, breiter als hoch.

Stirnrand breit und quer abgestutzt. Augen paarig, an die Seiten gerückt, mit Linsen u. lichtbrechenden Körpern *Copilia* Dana

Stirnrand halbkreisförmig abgerundet; Auge einfach, median, ohne Linsen *Pachysoma* Claus

Körper flachgedrückt, blattförmig dünn; Augen paarig, der Mittellinie genähert, mit Linsen und lichtbrechenden Körpern *Sapphirina* Thomps. (*Ethoardsia* Costa)

Mundtheile durch ein Paar Fangbeine vertreten; Körper abgeflacht, hintere Fühler in Form von Klammerorganen *Sapphirinella* Claus

(*Hyalophyllum* Haeck.)

Mundtheile nebst den hinteren Fühlern ganz fehlend; Körper langstreckig *Monstrilla* Dana

10. Fam. *Ergasilidae*. Körper walzig oder abgeflacht, ganz oder nahezu vollzählig gegliedert, erster Abdominalring mit dem Cephalothorax verwachsen. Vordere Fühler kurz bis mittellang, 5- bis 7 gliedrig, bei beiden Geschlechtern gleich; hintere Fühler in Form von Hafthaken, 3- bis 4 gliedrig. Kein Saugrüssel. Hintere Kieferfüsse in Form von Greifhaken, meist dreigliedrig, zuweilen verkümmert. Spaltbeine des fünften Paares

rudimentär, einästig oder ganz fehlend. Auge median, einfach, mit zwei lichtbrechenden Körpern. Geschlechtsorgane paarig. Weibchen mit zwei Eiersäcken. — Im weiblichen Geschlecht schmarotzende Formen, aber mit ausgebildetem Schwimmvermögen; Männchen wahrscheinlich wenigstens zeitweise freilebend.

Gattungen:

Mundöffnung dem Ursprung der Fühler genähert (*Lichomolgidae*).

Spaltbeine des vierten Paares einästig, mit sehr grossem, ovalem Endgliede *Doridicola* Leyd.

Spaltbeine des vierten Paares gleich den vorhergehenden zweiästig.

Innerer Spaltast des vierten Beinpaars nur zweigliedrig.

Vordere Fühler sieben-, hintere viergliedrig.

Körper schlank, hinterer Kieferfuss klein *Sepicola* Claus

Körper gedrungen, hinterer Kieferfuss beim Weibchen drei-, beim Männchen fünfgliedrig und scheerenförmig. *Eolidicola* Sars

Vordere Fühler sechs-, hintere dreigliedrig *Lichomolga* Thor.

Innerer Spaltast des vierten Beinpaars gleich den vorhergehenden dreigliedrig.

Vordere Fühler an der Basis nicht erweitert.

Sechsgliedrig, hintere Fühler dreigliedrig *Terebellicola* Sars

Viergliedrig; hintere Kieferfüsse mit sichelförmig gekrümmtem Endhaken; äusserer Ast des vierten Beinpaars hakenförmig verlängert *Eucanthus* Claus

Vordere Fühler an der Basis erweitert.

Siebgliedrig; die beiden ersten Glieder erweitert *Sabelliphilus* Sars

Vier- bis fünfgliedrig; nur das erste Glied erweitert, dicht beborstet *Bonolochus* Nordm.

Mundöffnung vom Ursprung der Fühler entfernt, weit nach hinten gerückt (*Ergasilina*).

Spaltbeine des fünften Paares fehlend; hintere Fühler lang, armförmig, mit einfacher Endklaue; Cephalothorax birnförmig *Ergasilus* Nordm.

Spaltbeine des fünften Paares vorhanden, einästig; hintere Fühler kurz, mit doppelter Endklaue; Cephalothorax (Weibchen) kuglig *Thersites* Pagenst.

11. Fam. *Ascomyzontidae*. Körperform und Gliederung wie bei den Ergasiliden. Vordere Fühler verschieden lang, 5- bis 20gliedrig, in beiden Geschlechtern gleich; hintere Fühler bald lang und beinförmig, bald klein und selbst rudimentär. Mund in Form eines kürzeren (zuweilen scheibenförmigen) oder längeren Saugrüssels. Hintere Kieferfüsse 3- bis 5gliedrig, als Greifhaken gestaltet. Spaltbeine des fünften Paares rudimentär oder fehlend. Nur ein medianes Auge, zuweilen fehlend. Weibchen mit zwei Eiersäcken. — Lebensweise und Schwimmvermögen wie bei den Ergasiliden.

Gattungen:

Saugrüssel scheibenförmig, vordere Fühler zehngliedrig. Die drei freien Abdominalringe des Weibchens jederseits zu einem grossen Sack erweitert *Nicotoë* Aud.

- Saugrüssel kegelförmig, zuweilen sehr verlängert.
 Hintere Fühler fünfgliedrig.
 Dieselben fühlertörmig; vordere Fühler kurz, fünfgliedrig,
 Saugrüssel kurz *Uperogcos* Hesse
 Dieselben beinförmig, gross; vordere Fühler lang, 20gliedrig,
 Saugrüssel sehr lang *Ascomyzon* Thor.
 Hintere Fühler vieregliedrig mit langer Endklaue und einem
 geisselförmigen Anhang *Asterocheres* Boeck
 Hintere Fühler dreigliedrig.
 Vordere Fühler an der Basis nicht erweitert.
 Dieselben lang, zehngliedrig; Saugrüssel lang, hintere
 Kieferfüsse vieregliedrig *Dyspontius* Thor.
 Dieselben lang, neungliedrig; Saugrüssel lang, hintere
 Kieferfüsse fünfgliedrig *Artotrogus* Boeck
 Dieselben mittellang, achtgliedrig; Saugrüssel kurz, letzter
 Abdominalring des Weibchens seitlich erweitert. *Platythorax* Hesse
 Vordere Fühler an der Basis stark erweitert und beborstet;
 Saugrüssel kurz, hintere Kieferfüsse dreigliedrig *Ceratrichodes* Hesse

Vierte Reihe (Fam. 12. — 14.).

12. Fam. *Caligidae*. Körper breit, niedergedrückt, unvollzählig gegliedert, die freien Abdominalringe häufig theilweise gelappt oder mit paarigen dorsalen Lamellen versehen. Vordere Fühler kurz, stummelförmig, mit zwei bis drei freien Endgliedern, ihre Basis mit dem Stirnrande verwachsen. Hintere Fühler in Form einfacher Klammerhaken, über den Rand des Cephalothorax nicht hervorragend. Ein kegelförmiger, aus Ober- und Unterlippe gebildeter Saugrüssel, welcher die grätenförmigen Mandibeln einschliesst. Maxillen frei, auf den Taster reducirt. Beide Kieferfüsse in Form von Klammerhaken, die hinteren meist kräftiger als die vorderen. Spaltbeine des fünften Paares verkümmert oder ganz fehlend, die der vier vorderen Paare in der Regel zweiästig, am ersten und vierten Paare jedoch nicht selten auf einen Spaltast reducirt. Herz durch paarige Klappen ersetzt. Auge median, einfach, häufig fehlend. Beiderlei Geschlechtsorgane paarig. Weibchen mit zwei schnurförmigen, meist sehr langen Eiersäcken. — Beide Geschlechter sesshafte Parasiten (durchweg an Fischen). Die Jugendformen bis zur Erlangung der Geschlechtsreife mit einem gewundenen Stirnband versehen.

Gattungen:

- Nur das 2. und 3. Paar der Spaltbeine zweiästig, das 1. und 4. einästig (*Caligina*: Gatt. 1. — 8.).
 Viertes Beinpaar mit kurzem Basalgliede; Cephalothorax in der Mitte des Vorderrandes tief eingekerbt *Hermilius* Hell.
 Viertes Beinpaar mit verlängertem Basalgliede, stelzenförmig; Cephalothorax nicht eingeschnitten.
 Vordere Fühler an der Basis mit Haftscheibe.
 Genitalring von einer grossen, zweilappigen Rückenlamelle überdeckt; Spaltast des vierten Beinpaares dreigliedrig *Parapetalus* Stp. Ltk.

- Genitalring frei, hinterwärts (Weibchen) stark lappenförmig ausgezogen.
 Derselbe jederseits mit zwei langen Fortsätzen; Endglied des vierten Beinpaars mit drei Borsten besetzt
 Derselbe jederseits nur mit einem langen Fortsatz; Endglied des vierten Beinpaars mit einzelner Borste
 Genitalring frei, einfach oder nur schwach gelappt *Synestius* Stp. Ltk.
Caligodes Hell.
Caligus Müll. (*Sciaenophilus* Bened.)
- Vordere Fühler ohne Haftscheibe an der Basis.
 Vierter Abdominalring frei hervortretend, Genitalring ohne Rückenlamellen.
 Postabdomen deutlich entwickelt, hinter dem Abdominalring frei hervortretend *Lepeophtheirus* Nordm.
 Postabdomen verkümmert, hinter dem Abdominalring nicht hervortretend. *Anuretes* Hell.
- Vierter Abdominalring verdeckt, Genitalring mit zwei Rückenlamellen, hinterwärts jederseits in einen Fortsatz verlängert *Gloiopotes* Stp. Ltk.
- Nur das 1. Paar der Spaltbeine einästig, das 4. dagegen mit zwei eingliedrigen Spaltästen; das 2. und 3. mit zweigliedrigen *Lütkenia* Claus (*Cecropina* Hell.)
- Alle vier Paare der Spaltbeine zweiästig.
 Das Endglied der Spaltäste aller Beinpaare mit langen, gefiederten Borsten fächerförmig besetzt (*Nogagina*: Gatt. 10. — 19.).
 Die Spaltäste der drei vorderen Beinpaare zwei-, des 4. eingliedrig.
 Kieferfüsse des ersten Paares mit einfacher, diejenigen des zweiten mit innen gezählter Endklaue *Nesippus* Hell.
 Kieferfüsse des ersten Paares mit doppelter, diejenigen des zweiten mit ungezählter Endklaue *Nogagus* Leach. (pars)
- Die Spaltäste aller vier Beinpaare zweigliedrig.
 Vor dem Genitalring drei freie Abdominalsegmente.
 Das erste oder die beiden ersten zweilappig *Nogagus* Leach. (pars)
 Das erste und dritte zweilappig *Demoleus* Hell.
- Vor dem Genitalring nur zwei freie, einfache Abdominalsegmente *Dysgamus* Stp. Ltk.
- Die Spaltäste an den einzelnen Beinpaaren mit verschiedener Gliederzahl.
 Der äussere Spaltast des 1. Beinpaars ein-, der innere zweigliedrig; am 3. und 4. Paar der innere zwei-, der äussere dreigliedrig *Euryphorus* Nordm.
 Der äussere und innere Spaltast des 1. Beinpaars zweigliedrig.
 Beide Spaltäste des 2. bis 4. Beinpaars dreigliedrig *Trebis* Kr.
 Beide Spaltäste nur am 2. und 3. Beinpaare drei-, der innere des 4. zweigliedrig *Elytrophora* Gerst. (*Arnaeus* Kr.)
- Das Endglied der Spaltäste nur am 1. bis 3. Beinpaare mit langen gefiederten Borsten besetzt.
 Viertes Beinpaar rudimentär, einästig; Spaltäste des 3. Paares nur eingliedrig *Alebion* Kr.
 Viertes Beinpaar gross, lamellos, zweiästig; Spaltäste des 3. Paares dreigliedrig *Dinematura* Latr.

- Das Endglied der Spaltäste nur am 1. und 2. Beinpaar mit langen, gefiederten Borsten besetzt *Echthrogaleus* Stp. Ltk.
- Das Endglied der Spaltäste aller Beinpaare nur mit kurzen, hakenförmigen Borsten besetzt oder ganzrandig (*Pandarina*: Gatt. 20. — 26.).
- Stirnrand des Cephalothorax tief eingeschnitten, zweilappig; vordere Fühler verdeckt *Cecrops* Leach
- Stirnrand des Cephalothorax nicht zweilappig, vordere Fühler frei.
- Beide Spaltäste des ersten Beinpaares eingliedrig; ebenso diejenigen des zweiten und vierten *Phyllophorus* Edw.
- Nur der äussere Spaltast des ersten Beinpaares ein-, der innere zweigliedrig; die Spaltäste des 2. und 3. Paares zwei-, des 4. eingliedrig.
- Cephalothorax vorn breiter als hinten; Kieferfüsse des ersten Paares mit einfacher Endklaue *Gangliopus* Gerst.
- Cephalothorax hinten breiter als vorn; Kieferfüsse des ersten Paares mit doppelter Endklaue *Pandarus* Leach
- Beide Spaltäste des ersten (und zweiten) Beinpaares zweigliedrig.
- Fühler länger, dreigliedrig; die zwei ersten freien Abdominalringe sehr kurz und schmal *Laemargus* Kr.
- Fühler kurz, zweigliedrig; die zwei ersten freien Abdominalringe breit, zweilappig.
- Cephalothorax hinten breiter, lappenförmig ausgezogen *Perissopus* Stp. Ltk.
- Cephalothorax gleich breit, abgerundet viereckig; innerer Spaltast des ersten Beinpaares verkümmert (?) *Lepidopus* Dana
- Ausserdem gehören der Familie noch an die Gattungen: *Caligeria* Dana (? bei *Elytrophora*), *Calistes* Dana, *Caligina* Bened. und *Specilligus* Dana (letztere beide mit *Nogagus* nahe verwandt oder selbst damit identisch).

13. Fam. *Dichelesthina*. Körper in der Regel langgestreckt, niedergedrückt, meist unvollzählig gegliedert, die freien Abdominalringe einfach (nur ausnahmsweise mit dorsalen Lamellen versehen). Vordere Fühler frei, dünn, borstenförmig, mehr- (bis 15-)gliedrig, selten ganz kurz und nur 2- bis 3gliedrig. Hintere Fühler fast durchweg in Form von Klammern oder zangenförmig, meist den Vorderrand des Cephalothorax überragend. Mundtheile und Kieferfüsse wie bei den Caligiden. Meist nur vier Paare von Spaltbeinen, häufig klein und stummelförmig, zuweilen selbst fehlend oder theilweise (nach hinten) in lamellöse Platten deformirt. Auge einfach, median oder fehlend. Geschlechtsorgane und weibliche Eiersäcke wie bei den Caligiden. Männchen und Weibchen in Form und Grösse ähnlich oder nur relativ verschieden; beide oder wenigstens letztere sesshafte Parasiten.

Gattungen:

- Abdomen mit zwei grossen dorsalen Lamellen bedeckt; Spaltbeine in drei Paar grosse, quer ovale Platten verwandelt *Anthosoma* Leach.
- Abdomen ohne dorsale Lamellen.
- Spaltbeine ganz fehlend; Abdomen ungegliedert, quadratisch, Cephalothorax jederseits mit lamellösem Anhang *Tucco* Kr.

- Spaltbeine der hinteren oder aller Paare in lamellöse Platten verwandelt.
- An Stelle der Spaltbeine eine einzige, grosse, gespaltene Bauchplatte; Abdomen jederseits vom Cephalothorax nach vorn flügelartig hervorgezogen *Norion* Nordm.
- Die drei hinteren Beinpaare in lamellöse Platten verwandelt; das erste klein, einästig, dreigliedrig *Epachthes* Nordm.
- Die zwei hinteren Beinpaare in zerschlitzte lamellöse Anhänge verwandelt; die beiden ersten sehr klein . . . *Lernanthropus* (et *Stalagmus*) Nordm.
- Nur das dritte Beinpaar lappenförmig, das vierte fehlend; die beiden ersten klein, zweiästig *Dichelesthium* Herm.
- Spaltbeine der hinteren Paare weder grösser als die vorderen, noch lamellenförmig.
- Hintere Fühler mit doppelter Endklaue, zangenförmig.
- Alle vier Paare der Spaltbeine zweiästig, langborstig; Saugrüssel ausgebildet.
- Vordere Fühler achtgliedrig; Cephalothorax verkehrt herzförmig, hinterwärts jederseits mit langem, beweglichem Dorn *Lonchidium* Gerst.
(*Kroyeria* Bened.)
- Vordere Fühler viergliedrig, langborstig; Cephalothorax langgestreckt, gleich breit, ohne Dornen *Baculus* Lubb.
- Nur die beiden vorderen Paare der Spaltbeine zweiästig, das vierte ganz fehlend. Saugrüssel und Mundöffnung fehlend *Philichthys* Stp. (mas)
- Hintere Fühler mit einfacher Endklaue, in Form von Klammerhaken.
- Vordere Fühler einfach, borstenförmig, die hinteren den Vorderrand des Cephalothorax überragend.
- Nur die beiden vorderen Paare der Spaltbeine ausgebildet; Genitalring des Weibchens 5- bis 6mal so lang als der Vorderkörper; vordere Fühler sechsgliedrig *Clavella* Oken
- Alle vier Paare von Spaltbeinen ausgebildet.
- Vordere Fühler 15 gliedrig, das 2. bis 4. Beinpaar zweiästig, eingliedrig *Nemesis* Roux (*Pagodina* Bened.)
- Vordere Fühler 6 gliedrig, alle vier Beinpaare zweiästig *Cycnus* Edw. (*Congericola* Bened.)
- Vordere Fühler 3 gliedrig, kurz; nur das zweite Beinpaar zweiästig, die übrigen stummelförmig . . . *Pseudocycnus* Hell.
- Vordere Fühler mit hakenförmigem Nebenast, die hinteren kurz, dreiklauig *Eudactylina* Bened.
- Hintere Fühler ohne Endklaue, an der Spitze beborstet.
- Vordere Fühler 10 gliedrig; Kieferfüsse gross, diejenigen des ersten Paares hervorragend, des zweiten dreiklauig; Spaltäste der Beinpaare eingliedrig . . . *Lamproglena* Nordm.
- Vordere Fühler fünf gliedrig; beide Kieferfüsse klein, einklauig; Spaltäste der Beinpaare dreigliedrig . . *Domusa* Nordm.
- Ferner gehören der Familie noch an die Gattungen: *Aethon* Kr. (aus der Verwandtschaft von *Lernanthropus*) und *Ergasilina* Bened. (neben *Cycnus*). Unzulänglich bekannt und in ihrer Stellung zweifelhaft ist die Gatt. *Polyclinophilus* Hesse; ebenfalls zweifelhaft *Sabellacheres* Sars.

14. Fam. *Lernaeodea*. Körper der begattungsfähigen Form beiderlei Geschlechts ganz nach dem Typus der beiden vorhergehenden Familien gebildet; vordere Fühler kurz, borstenförmig, hintere über den Vorderrand des Cephalothorax herausragend, kurz, klammerhakenförmig. Kieferfüsse schwach, gleich gross, klauenförmig. Vier Paare ausgebildeter Spaltbeine, die beiden ersten zweiästig. Genitalsegment des Weibchens stark verlängert; Postabdomen ungegliedert. Auge median, mit lichtbrechenden Körpern. — Jugendstadium zwischen der *Cyclops*-Form und dem geschlechtsreifen Thier mit gewundenem Stirnband. Altersform des Weibchens lang, wurmförmig, meist ungegliedert, zum Theil mit halsförmiger Einschnürung vor dem Genitalsegment, zum Theil mit lappenförmigen Auswüchsen am vorderen Körperende (Cephalothorax). Eiersäcke doppelt, schnurförmig oder oval. Gliedmaassen und Auge persistirend, aber bei nicht fortschreitendem Wachsthum verhältnissmässig minutiös. — Sesshafte Parasiten.

Gattungen:

- Spaltbeinpaare in weiter Entfernung von einander; Eiertrauben weit, sackförmig, mehrzeilig (*Lernaeocera*).
- Kopfbende mit lappenförmigen Auswüchsen, Mundöffnung terminal; Abdomen ungegliedert; Spaltbeine fast auf die ganze Länge desselben vertheilt *Lernaeocera* Blainv.
- Kopfbende ohne lappenförmige Auswüchse, Mundöffnung am hinteren Ende des langen und dünnen Halstheiles gelegen; Abdomen gegliedert *Thorodamas* Kr.
- Spaltbeinpaare nur in geringer Entfernung von einander, die beiden hinteren jedoch nicht in Continuität mit den vorderen; Halstheil deutlich segmentirt; Eiertrauben eng, schnurförmig (*Peniculina*) *Peniculus* Nordm.
- Spaltbeinpaare in dichter Aufeinanderfolge, unmittelbar hinter dem Kopftheil entspringend; Halstheil ohne deutliche Segmentirung; Eiertrauben eng, schnurförmig (*Lernaeina*).
- Hinterer Körpertheil (das vergrösserte Genitalsegment) sich dem Kopftheile in der Längsrichtung anschliessend.
- Genitalsegment ganz oder annähernd gerade, ohne Sformige Krümmung und Drehung.
- An der Spitze des Genitalsegments das Postabdomen in Form eines langen, gefiederten Stranges hervortretend; Kopftheil rundlich, kraus, hinter demselben zwei lange, armförmige Lappen *Pennella* Oken
- An der Spitze des Genitalsegments kein gefiederter Strang.
- Dasselbe lang und schmal, schlauchförmig, nach vorn allmählig in den dünnen Hals übergehend.
- Kopftheil vorn abgerundet oder quer abgestutzt; Geschlechtsöffnungen weiter nach vorn gelegen; Spaltbeine mit entwickelten Ruderästen *Lernaeonema* Edw.
- Kopftheil vorn kegelförmig ausgezogen; Geschlechtsöffnungen weiter nach hinten gelegen; Spaltbeine auf den Basaltheil reducirt *Lernaeonicus* Les.

Das Genitalsegment kurz und breit, quadratisch, von dem dünnen Halstheil scharf abgesetzt.

Halstheil mehr denn dreimal so lang als das Genitalsegment; dieses am hinteren Ende mit grossem, sackförmigem, gestieltem Anhang *Echetus* Kr.

Halstheil nur wenig länger als das Genitalsegment, vorn jederseits mit zwei lappigen Auswüchsen; am hinteren Ende jenes zwei traubenförmige Bündel mit zahlreichen, schlauchförmigen Anhängen *Lophura* Köll.

Genitalsegment bauchig, stark S förmig gekrümmt und um seine Axe gedreht.

Sein hinteres Ende mit zahlreichen langen, zuweilen gablig getheilten Anhängen quastenartig besetzt . . . *Lernaeolophus* Hell.

Sein hinteres Ende ohne quastenförmige Anhänge.

Kopfstück vorn mit dünnen, gegabelten Fortsätzen; Halstheil kurz, einfach; alle vier Spaltbeinpaare entwickelt *Lernaea* Lin.

Kopfstück vorn ohne dünne, gegabelte Fortsätze; Halstheil sehr lang und dünn, vor der Mitte mit seitlichem Anhang; nur die beiden vorderen Spaltbeinpaare entwickelt *Haemobaphes* Stp. Ltk.

Hinterer Körpertheil (das vergrösserte Genitalsegment) sich dem Kopftheil in der Querrichtung anschliessend und nach vorn über denselben hinausragend . . . *Peroderma* Hell.

Ausserdem gehört (der Gruppe der *Lernaeocerinen*?) an die Gattung *Naobranchia* Hesse; zweifelhaft ist die Zugehörigkeit zu den *Lernaeen* von der Gattung *Pseudulus* Nordm.

Fünfte Reihe (Fam. 15.—16.).

15. Fam. *Condracanthina*. Männchen und Weibchen in Form und Grösse auffallend verschieden, erstere pygmäenhaft, mit buckligem Cephalothorax und kegelförmigem, deutlich gegliedertem Abdomen, letztere verhältnissmässig gross, plump, unvollständig und meist undeutlich segmentirt, durch unregelmässige Auftreibungen und Ausstülpungen einzelner Körpertheile häufig monströs erscheinend. Vordere Fühler kurz, zwei- bis dreigliedrig, hintere meist in Form von Klammerhaken. Kiefer seitlich von der Mundöffnung, frei; Kieferfüsse klein, mit Endklauen. Spaltbeine auf zwei Paare reducirt und dann rudimentär oder lappenförmig, zuweilen selbst ganz eingegangen. Geschlechtsorgane paarig, beim erwachsenen Weibchen sehr voluminös und häufig in Ausstülpungen der Körperoberfläche eintretend. Eiertrauben paarig, sackförmig, mehrzeilig. — Sesshafte Parasiten; die Pygmäen-Männchen nur am Körper des Weibchens haftend.

Gattungen:

Cephalothorax von dem breiten, bauchigen Abdomen durch einen sehr langen und dünnen Halstheil getrennt.

Abdomen nicht segmentirt, ohne deutlich abgesetztes Postabdomen, hinten jederseits mit zahlreichen, traubenförmig verbundenen Anhängseln *Lesteira* Kr.

- Abdomen segmentartig eingekerbt, mit kurzem, zweiringligem Postabdomen, hinten ohne traubenförmige Anhängsel *Medesicaste* Kr.
- Cephalothorax vom Abdomen nicht durch einen dünnen Halstheil getrennt.
- Vorderes Körperende viel dicker als das hintere, mit sechs knollenförmigen Auftreibungen; Abdomen linear, mit quastenförmigen Anhängseln *Strabax* Nordm.
- Vorderes Körperende nicht dicker oder selbst schlanker als das hintere.
- Hintere Fühler handförmig, dreizackig *Trichthacerus* Kr.
- Hintere Fühler in Form von Klammerhaken.
- Cephalothorax ohne seitliche Fortsätze.
- Abdomen dick, walzig, ohne Ausstülpungen; hinter den Kieferfüßen nur ein kleines, einästiges Beinpaar *Blias* Kr.
- Abdomen niedergedrückt, seitlich eingebuchtet oder mit lappigen Ausstülpungen; hinter den Kieferfüßen zwei lappenförmige Beinpaare *Chondracanthus* la Roche
(*Lernentoma* Blainv.)
- Cephalothorax jederseits mit langen, tentakelförmigen Fortsätzen; zwei weit von einander entfernte, einfache, klauenförmige Beinpaare *Splanchnotropus* Hauc.
- Cephalothorax jederseits mit einzelner, griffelförmiger Fortsatz; Abdomen sehr kurz, quer, durch armförmige Auswüchse missgestaltet *Diocus* Kr.
- Ausserdem gehört der Familie an: die Gattung *Ismaila* Bergh, wahrscheinlich auch *Tanypleurus* Stp. Ltk. — Dagegen sind auszuschliessen die bisher den Chondracanthinen zugerechneten Gattungen: *Lamippe* Bruz. (nach Claparède sind beide Geschlechter gleichgestaltet, das Männchen also nicht nach dem Typus der Pygmäen-Männchen gebildet), *Nereicola* Keferst., *Selius* Kr. und *Chelodiniiformis* Hesse. Auch für die Gattungen *Anteacheres* Sars und *Staurosoma* Will ist die Stellung in der Familie der Chondracanthinen noch näher zu begründen.
16. Fam. *Lernaepodidae*. Männchen und Weibchen in Form und Grösse auffallend verschieden, erstere pygmäenhaft, denjenigen der vorhergehenden Familie ähnlich, zuweilen aber mit ungegliedertem Abdomen und durch den hervorstehenden Saugrüssel unterschieden, mit zwei Paaren sehr kräftiger, meist klammerförmiger Kieferfüsse ausgestattet. Körper der Weibchen plump, mit unvollzähliger und oft verschwindender Segmentirung, daher meist wurmförmig. Vordere Fühler klein, innerhalb der hinteren entspringend; diese in Form von Klammerhaken, nicht selten zweiästig. Mund in Form eines hervorstehenden, kegelförmigen Saugrüssels, welcher die gezähnten Mandibeln einschliesst. Maxillen frei, tasterförmig. Kieferfüsse des ersten Paares in Form von Klammerhaken, diejenigen des zweiten Paares armförmig, meist sehr verlängert und wurmartig geringelt, zuweilen kurz und verwachsen, am Ende stets durch einen gemeinsamen, hornigen Haftapparat verbunden. Spaltbeine durchweg ganz fehlend. Geschlechtsorgane paarig; Eiertrauben der Weibchen doppelt, sack- oder schlauchförmig, mehrzeilig. — Sesshafte Parasiten; die Pygmäen-Männchen am Körper der Weibchen sitzend.

Gattungen:

- Cephalothorax im Verhältniss zum Hinterkörper kurz und nicht auffallend verdünnt.
- Derselbe unmerklich in den Hinterkörper übergehend; die kurzen Kieferfüsse des zweiten Paares gleich dem hinteren Ende des Abdomen mit quastenförmigen Anhängseln *Thysanote* Kr.
- Derselbe vom Hinterkörper deutlich abgeschnürt.
- Kieferfüsse des zweiten Paares kurz und dick.
- Abdomen gedrunge, quadratisch oder eiförmig, beiderseits mit drei abgerundeten Höckern; Cephalothorax klein *Basanistes* Nordm.
- Abdomen verlängert, undeutlich segmentirt, Cephalothorax breiter als lang *Vanbenedenia* Malm
- Kieferfüsse des zweiten Paares lang und dünn, armförmig.
- Cephalothorax deutlich zweigliedrig; Abdomen dreigliedrig mit paarigem Anhang; Kieferfüsse des zweiten Paares an der Spitze lang gegabelt . . . *Charopinus* Kr.
- Cephalothorax ungliedert, oval oder rundlich; Kieferfüsse des zweiten Paares an der Spitze nicht getheilt.
- Abdomen breit eiförmig, deutlich segmentirt . . . *Achtheres* Nordm.
- Abdomen schmal, sackförmig, nicht oder nur undeutlich segmentirt *Lernaeopoda* Kr.
- Cephalothorax auffallend dünn und verlängert, meist wurmartig geringelt.
- Kieferfüsse des zweiten Paares lang, armförmig, bis auf die Spitze frei.
- Hintere Fühler mit Nebenast; Abdomen verlängert, stark eingefaltet *Tracheliastes* Nordm.
- Hintere Fühler ohne Nebenast; Abdomen oval oder quadratisch, prall *Brachiella* Cuv.
- Kieferfüsse des zweiten Paares kurz, verschmolzen, dicht hinter ihrem Ursprung in ein gemeinsames Haftorgan endigend *Anchorella* Cuv.
- Vielleicht gehört der Familie ferner noch an: die Gattung *Herpyllobius* Stp. Ltk. (*Silenium* Kr.).

Artenzahl. Während Linné aus der Ordnung der Copepoden — in dem von uns angenommenen Umfange — i. J. 1766 nur acht Arten kannte und Milne Edwards noch vor dreissig Jahren wenig über 150 Arten verzeichnen konnte, erreicht die Zahl der gegenwärtig bekannten fast 950, so dass die Ordnung sich schon jetzt als eine der umfangreichsten unter den Crustaceen darstellt. Die grosse Mannigfaltigkeit der Formen drückt sich in der gleichfalls ansehnlichen Zahl von 212 Gattungen, unter welche man die Arten vertheilt hat, aus. Indem wir in Betreff der den einzelnen Gattungen zukommenden Artenzahlen auf die Zusammenstellung verweisen, welche in einer die geographische Verbreitung erörternden Tabelle weiter unten gegeben wird, beschränken wir uns hier darauf, das numerische Verhältniss der Gattungen und Arten zu den von uns angenommenen Familien zu erörtern. Es umfassen die

<i>Pontellidae</i>	6	Gattungen mit	48	Arten.
<i>Calamidae</i>	26	-	-	143 -
<i>Harpactidae</i>	28	-	-	119 -
<i>Peltidiidae</i>	8	-	-	24 -
<i>Cyclopidae</i>	5	-	-	68 -
<i>Notodelphyidae</i>	9	-	-	46 -
<i>Ascidicolidae</i>	13	-	-	28 -
<i>Buproridae</i>	1	-	-	1 -
<i>Corycaeidae</i>	8	-	-	91 -
<i>Ergasilidae</i>	10	-	-	32 -
<i>Ascomyzontidae</i>	8	-	-	10 -
<i>Caligidae</i>	30	-	-	145 -
<i>Dichelesthina</i>	19	-	-	48 -
<i>Lernaeocoda</i>	14	-	-	41 -
<i>Chondracanthina</i>	10	-	-	32 -
<i>Lernacopodidae</i>	10	-	-	56 -
Zweifelhafter Stellung	7	-	-	12 -
16 Familien.	212	Gattungen.	944	Arten.

V. Lebensweise.

1. Aufenthalt.

Ausschliesslich auf das flüssige Element angewiesen, stimmen die Copepoden mit den meisten übrigen Crustaceen-Ordnungen darin überein, dass die überwiegende Mehrzahl derselben dem Meere, eine verhältnissmässig geringe dem Süsswasser eigen ist. Von den 944 gegenwärtig bekannten Arten sind 35 ihrem Aufenthaltsort nach nicht näher bekannt, wiewohl auch für die Mehrzahl dieser — es sind durchweg Fischparasiten — ihr Vorkommen im Salzwasser kaum zweifelhaft sein kann. Da nun von den 909 übrig bleibenden nur 99 auf das Süsswasser, 810 (einschliesslich einiger weniger im Brackwasser gefundener) auf das Meer kommen, so würde sich schon hieraus ein Verhältniss der ersteren zu letzteren wie 1 : 8 $\frac{1}{3}$ ergeben. Nun sind aber von jenen Süsswasserbewohnern nur 76 ganz vom Meere ausgeschlossen, während die 23 übrigen als Parasiten von Fischen, welche wenigstens zum Theil zeitweise aus den Landseen und Flüssen in das Meer hinabsteigen, nur als temporäre Bewohner des süssen Wassers angesehen werden können und unfreiwillig beiden Arealen angehören. Von diesen abgesehen und unter gleichzeitiger Mitberücksichtigung jener oben erwähnten zweifelhaften Meeresbewohner würden sich daher im Grunde schon jetzt die spezifischen Süsswasser-Arten zu den marinen mindestens wie 1 : 10 verhalten, während es in Anbetracht der bisher nur sehr lückenhaft erforschten Meeresfauna kaum einem Zweifel unterliegen kann, dass sich dieses Verhältniss mit der Zeit noch sehr bedeutend zu Gunsten des Salzwassers modificiren wird.

Da die habituellen Parasiten mancher aus den Flüssen periodisch in das Meer wandernder Fische, wie z. B. diejenigen des Aales (*Ergasilus*

gibbus), des Störes (*Lepeophtheirus sturionis*), des Sterlets (*Lernaeopoda stellata*), des Lachses (*Lepeophtheirus salmonis*), der Lachsforelle (*Caligus rapax*) u. A. sich abwechselnd im Fluss- und Meerwasser aufzuhalten gezwungen sind, einige solche Parasiten sich überdies zugleich auf See- und Flussfischen ansiedeln (z. B. *Caligus rapax*), dieselben sich mithin gegen die verschiedene chemische Beschaffenheit des Wassers indifferent verhalten, so könnte es a priori für nicht unwahrscheinlich gelten, dass auch unter den freilebenden Copepoden eine und dieselbe Art zugleich im süßen und salzigen Wasser vorkäme. Trotzdem lehrt die bisherige Erfahrung, dass dies nicht der Fall ist, sondern dass sich die Meer- und Süßwasserbewohner unter den freilebenden Copepoden nicht nur durchweg der Art, sondern in der grossen Mehrzahl der Fälle auch der Gattung nach streng sondern. Nur eine einzige Art würde, wenn sich die Angabe Münter's bestätigt, gleichzeitig im Süß- und im Brackwasser vorkommen; es ist dies der *Diaptomus castor* Jur., welcher bekanntlich im stehenden Wasser eine der weitest verbreiteten Arten Europa's, zugleich in grossen Mengen an der Pommerschen Ostseeküste angetroffen worden sein und die Hauptnahrung des dortigen Herings bilden soll. Wie gering verhältnissmässig selbst die Zahl der Gattungen ist, welche gleichzeitig Meeres- und Süßwasser-Arten in sich vereinigen, ergibt die folgende Uebersicht derjenigen, aus welchen überhaupt Bewohner des süßen Wassers zur Kenntniss gekommen sind. Von 212 Copepoden-Gattungen sind es im Ganzen nur 19:

	Im Süßwasser.	Im Meere.
<i>Cyclops</i> . . .	51 Arten.	4 Arten (z. Th. im Brackwasser).
<i>Canthocamptus</i> . . .	9 -	9 - (z. Th. im Brackwasser).
? <i>Pontella</i> . . . (?)	1 -	20 -
<i>Diaptomus</i> . . .	10 -	(?) 2 -
<i>Brotheas</i> . . .	1 -	—
<i>Heterocope</i> . . .	3 -	—
<i>Limnocalanus</i> . . .	1 -	—
<i>Ergasilus</i> . . .	3 -	6 -
<i>Thersites</i> . . .	1 -	—
<i>Caligus</i> . . .	1 -	55 -
<i>Lepeophtheirus</i> . . .	3 -	19 -
<i>Dichelesthium</i> . . .	3 -	—
<i>Lamproglena</i> . . .	1 -	2 -
<i>Achtheres</i> . . .	1 -	2 -
<i>Basanistes</i> . . .	1 -	—
<i>Tracheliastes</i> . . .	3 -	—
<i>Lernaeopoda</i> . . .	3 -	6 -
<i>Lernaeocera</i> . . .	4 -	3 -
<i>Diocus</i> . . .	1 -	—

Hiernach reduciren sich die specifischen Süßwasser-Gattungen auf 8 oder, da die beiden als marin verzeichneten *Diaptomus*-Arten dieser Gat-

tung wahrscheinlich nicht angehören, auf 9. Von denjenigen Gattungen, welche beiderlei Formen in sich vereinigen, fällt *Pontella* möglicher Weise noch weg, da die ihr zugeschriebene Süßwasser-Art vielleicht gleichfalls anderweitig unterzubringen ist. Unter den übrigen steht *Canthocamptus* dadurch, dass sich die bekannten Arten zu gleichen Theilen im Salz- und Süßwasser finden, ganz isolirt da, während *Cyclops* als vorwiegende Süßwasser-Gattung sich gerade umgekehrt verhält als die fast ausschliesslich marine Gattung *Caligus*. Von natürlichen Familien endlich sind es nur einzelne, welche ausschliesslich Meeresformen in sich vereinigen, wie die Peltiden, Corycaeiden und Notodelphyiden. Diesen würde sich noch, falls die oben erwähnte *Pontella* aus dem Süßwasser sich nicht als solche bewährt, die Familie der Pontelliden anschliessen.

Der speciellere Aufenthaltsort der Copepoden wird zunächst durch ihre verschiedene Lebensweise, je nachdem sie eine freie Ortsbewegung besitzen oder als Parasiten auf andere Thiere angewiesen sind, bei erstoren wieder durch das in sehr verschiedenen Graden der Abstufung ausgebildete Schwimmvermögen, ausserdem natürlich auch in hohem Maasse durch die räumlichen Verhältnisse, die Vegetation u. s. w. der von ihnen bewohnten Gewässer bedingt. Die freilebenden Süßwasserformen halten sich, nach den bekanntesten einheimischen Arten zu urtheilen, mit besonderer Vorliebe in flachen, stehenden oder nur langsam fliessenden Gewässern und zwar besonders an solchen Stellen, welche entweder eine dichte Vegetation oder mannigfache andere, zum Festhalten und Verbergen dienende Gegenstände, wie abgefallenes und im Wasser vermoderndes Laub von Bäumen, beherbergen, auf. Doch fehlt es auch bei diesen nicht an Ausnahmen, indem z. B. der *Diaptomus castor* nach Milne Edwards auch in der Rhone und andere Cyclopiden nach v. Siebold und Leydig in der Tiefe des Bodensees vorkommen, wo sie dem dort lebenden *Coregonus Wartmanni* neben verschiedenen Daphniden als Hauptnahrung dienen. Jedenfalls zeigt letzteres Faktum, welches bis jetzt nur durch die Untersuchung des Mageninhalts des genannten Fisches zur Kenntniss gekommen ist, dass das Vorkommen der freilebenden Copepoden auch im süßen Wasser ein viel mannigfacheres ist, als man bisher geglaubt hat und dass es sich wohl der Mühe lohnen möchte, grössere sowohl wie kleinere Landseen auch in weiterer Entfernung vom Ufer und in ihren Tiefen auf diese winzigen Thiere näher zu untersuchen. Unzweifelhaft noch um Vieles mannigfacher, aber in ihren Einzelheiten bis jetzt nur dürftig bekannt sind die Verhältnisse, unter denen die sehr viel formenreicheren freilebenden Copepoden des Meeres auftreten; so wenig auch die bisherigen, noch viel zu vereinzeltten Beobachtungen ein endgültiges Urtheil gestatten, so scheint doch schon jetzt aus denselben hervorzugehen, dass die hohe See nicht nur nicht ärmer, sondern im Gegentheil beträchtlich reicher ist als die unmittelbare Nähe der Küsten, welche allerdings auch ihrerseits je nach der Art ihrer Conformation, Boden-Beschaffenheit, ihrer Vegetation u. s. w. vielfache Verschiedenheiten darbieten mögen. Im Grossen und Ganzen

scheint auch hier der verschiedenartige Aufenthalt wesentlich durch die mehr oder weniger hoch potenzierte Schwimmfähigkeit bedingt zu werden; wenigstens lehrt die Erfahrung, dass die gewandtesten Schwimmer, als welche sich die Calaniden, Pontelliden und Corycaeiden dokumentiren, auf offenem Meere vorwiegen, während die minder rastlosen Harpactiden, ganz besonders aber die verhältnissmässig trägen Peltidien mehr die Nähe der Küsten aufsuchen, um sich unter Seetang, an Polypenstöcken, Bryozoen, auch wohl an anderen, zufällig unter das Wasser gelangten Gegenständen, wie Planken u. dgl. zu bergen oder zeitweise an denselben auszuruhen. Zu diesen an die Nähe der Küsten gebundenen marinen Copepoden gehören ferner auch besonders die im Innern von Ascidien schmarotzenden Notodelphyiden, Ascomyzontiden und einige Ergasiliden, von welchen es bei ihrem constanten Vorkommen in dem Athemsack dieser Tunicaten als wahrscheinlich angenommen werden kann, dass sie sich, abgesehen von dem etwa bei jenen zu suchenden Schutz, auch auf Kosten ihrer Körpersäfte ernähren. Sie erscheinen an das von ihren Wirthsthiere ausschliesslich bewohnte Küstengebiet in gleicher Weise gebunden, wie die sich vom Blute der verschiedenartigsten Fische ernährenden eigentlichen Parasiten aus den Familien der Caligiden, Dichelesthiinen, Lernaecopoden u. s. w. auf dasjenige Areal und diejenigen Meerestiefen beschränkt sind, welche diesen ihren Wirthsthiere zum Aufenthalt dienen. Da es indessen unter letzteren viele giebt, welche ihren Aufenthalt theils in vertikaler, theils in horizontaler Richtung wechseln, andere, welche weite Reisen entweder allein im Bereich des Meeres oder bis hoch in die Flusse hinauf ausführen, so ist bei vielen dieser ihren Wirthsthiere unfreiwillig folgenden Parasiten der Aufenthaltsorts ein sehr viel mannigfaltigerer und ausgedehnterer als selbst bei den freilebenden Copepoden. Der Aufenthalt, welchen diese Fischparasiten an dem Körper ihrer Wirthe wählen, ist übrigens gleichfalls ein ziemlich mannigfaltiger. Die grosse Mehrzahl hattet allerdings an den Kiemen als an denjenigen Organen, welche sie das ihnen als Nahrung dienende Blut nicht nur in reichster Fülle, sondern auch in besonders leicht zugänglicher Weise erreichen lassen. Ausserdem sind aber die Kiemen- und Mundhöhle, die äussere Körperhaut, die Flossen u. s. w. diejenigen Stellen, welche gleichfalls zahlreichen Arten als Aufenthalt dienen, während das Muskelfleisch, die Kopfknochen und einzelne Knochenhöhlen von einer bei weitem geringeren Anzahl bewohnt werden.

2. Häufigkeit.

Schon für die freilebenden Copepoden des stüssen Wassers ist das Erscheinen in einer sehr bedeutenden Anzahl von Individuen eine allgemein bekannte Erfahrung. Die kleinsten Wassertümpel, flache Gräben mit reichem Gras- und Pflanzenwuchs, oft selbst die mit vermodernden Vegetabilien angefüllten Ufer von Weihern und grösseren Landseen wimmeln besonders im ersten Frühjahr von Tausenden dieser kleinen, theils langsam auf- und niedersteigenden, theils in den hurtigsten Sprüngen

dahinschiessenden Krebschen, so dass ein über die Wasserpflanzen fortgezogenes feines Netz eine grosse Anzahl derselben zu Tage fördert. Selbst die zum Auffangen von Regenwasser dienenden Wasserbehälter sind nicht selten von den häufigeren Arten bevölkert. Trotzdem sind diese im stassen Wasser zu beobachtenden Individuenzahlen verschwindend geringe gegen solche, welche unter Umständen im Meere auftreten und zu wiederholten Malen die Aufmerksamkeit der Seefahrer auf sich gezogen haben, in bestimmten Gegenden sogar so regelmässig wiederkehren, dass sie den Fischern an Ort und Stelle eine bekannte Erscheinung sind. Die engen Beziehungen dieses massenhaften Auftretens mariner Copepoden zu einem ausnahmsweise reichen und leicht zu bewerkstelligenden Fischfange hat demselben sogar in der Fischersprache je nach der Lokalität wechselnde Volksbenennungen verschafft. Während das Phänomen in der Forth-Bay an der Ostküste Schottlands nach Goodsir unter dem Namen „Maidre“ bekannt ist, bezeichnen es die Heringsfischer an der Norwegischen Küste als „Rödaat“ oder „Rödkam“ (d. h. Rothäsung). Nach A. Boeck*) tritt diese bereits Stroem bekannt gewesene Rothäsung längs der ganzen Norwegischen Küste auf, ist aber am häufigsten an den Mündungen der Buchten, in letzteren selbst und auf hoher See viel sparsamer. Boeck selbst hatte Gelegenheit, sie auf der Insel Mandal zu sehen, wo das Meer in einiger Entfernung vom Ufer in Form eines breiten Gürtels intensiv roth gefärbt erschien. Im Gegensatz zu der Angabe Stroem's, dass diese Rothäsung, welche grosse Massen von Heringen und Makrelen herbeilockt, aus einer Art Würmern von rother Farbe bestehen, konnte Boeck durch nähere Untersuchung des roth erscheinenden Wassers die Anwesenheit zahlloser Individuen mariner Copepoden besonders aus den Gattungen *Calanus* Leach, *Centropages* Kr. und *Anomalocera* Templ. (*Irenaeus* Goods.) in demselben feststellen. Mit dieser Schilderung der Hauptsache nach übereinstimmend ist der Bericht, welchen Goodsir**) schon 25 Jahre früher von dem sogenannten „Maidre“ der Schottischen Fischer liefert, nur dass die Massenansammlungen von Thieren hier neben Copepoden auch aus Amphipoden, Cirripeden und Acalephen bestanden und dass unter ersteren der *Cetochilus septentrionalis* Goods. vorwiegend, *Irenaeus splendidus* Goods. (*Anomalocera* Templ.) dagegen nur nebenher vertreten war. Im Uebrigen zeigte sich auch an der Schottischen Küste der „Maidre“ besonders massenhaft in den tiefen Ausschnitten, überhaupt an geschützten Stellen, wie z. B. an den Küsten der May-Insel. Das Wasser erschien von der Masse der sich dicht aneinander herumtummelnden Copepoden vollständig verdunkelt, so dass es unmöglich war hindurchzusehen. Bei einem Besuch auf der May-Insel liess das Meer in beträchtlicher Entfernung vom Ufer eine leicht rothe Färbung wahrnehmen,

*) Ueber Heringsäsung (Tidsskrift for Fiskeri I., Kopenhagen 1867, pag. 151. — Archiv für Naturgeschichte XXXIV, pag. 72 ff.).

**) Account of the Maidre of the Fishermen (Edinburgh new philosoph. Journal XXXV, pag. 102 f.).

welche immer tiefer und tiefer wurde, je weiter man hinausfuhr. Nebenbei machte die Oberfläche des Wassers den Eindruck, als fele ununterbrochen feiner Sand oder Regen hinein; als Grund dieser Erscheinung gab sich die perpetuirliche Bewegung der zahllosen kleinen Thiere zu erkennen. Auch in diesem Fall wurden grosse Mengen von Heringen und Köhlern (coal fishes), ausserdem aber verschiedene Cetaceen von dem „Maidre“ herbeigezogen.

Aber nicht nur in der Nähe der Küsten, sondern auch auf hoher See und zwar auf der südlichen Hemisphäre sind derartige Erscheinungen zur Beobachtung gekommen. Roussel de Vauzème machte zuerst mit einem solchen Phänomen im Atlantischen Ocean (42° s. Br.) auf der Fahrt von der Insel Tristan d'Acunha nach dem Cap Horn nähere Bekanntschaft. Nach seiner Erzählung war das Meer eines Morgens auf der Oberfläche in Form von Bändern, letztere von mehreren Meilen Ausdehnung, wie gefurcht und mit Blut getränkt. Die Matrosen bemerkten darauf hin sofort, dass man sich dem Bereich der Walfische näherte und in der That zeigten sich solche auch bald mehrfach mitten in den rothen Streifen herumtummelnd. Das gefärbte Meerwasser machte den Eindruck eines fortwährenden Aufbrodelns, so dicht war es mit den sich heftig bewegenden Copepoden — in diesem Fall dem *Cetochilus australis* Rouss. — angefüllt; trotz ihrer dichten Anhäufung im Wasser hatte doch jedes Individuum genügenden Raum zur freien Ausübung seiner ununterbrochenen Ruderbewegungen. Zuweilen hob das aufgeregte Meer ganze Schichten derselben mit sich in die Höhe und die auf das Schiff schlagenden Wellen bedeckten mit denselben die Planken und die Kleider der Mannschaft. Nach Versicherung der Amerikanischen Fischer, welche die Ansammlungen dieser Copepoden als Walfischäsung bezeichnen, sollen dieselben während der besten Fischzeit, im October und November, in der Tiefe des Meeres verborgen bleiben. Später, wenn sie ihre Eier ablegen wollen, erscheinen sie an der Oberfläche in jenen grossen, das Meer rothfärbenden Massen. Letztere Erscheinung ist übrigens nur von kurzer Dauer; sobald die Eier abgelegt sind, verändern die gefärbten Streifen des Meeres ihre rothe Farbe in eine gelbe, um sodann wieder zu verschwinden. Für die Fischer, welche bei Eintritt der gelben Färbung sagen: „die Walfischäsung ist reif,“ ist dieselbe ein Zeichen, dass die Walfische wieder abziehen.

Dass die Zahl der in solchen Fällen auftretenden Individuen sich jeder Schätzung entziehen muss, liegt nach den angegebenen Dimensionen über die rothe Färbung des Meeres auf der Hand; aber selbst wenn sie annähernd festzustellen wäre, würde mit derselben eine klare Vorstellung nicht zu verbinden sein. Uebrigens ist angesichts der ausserordentlich starken Reproduktionskraft der meisten Copepoden diese enorme Individuenzahl bei solchen Phänomenen bei weitem weniger räthselhaft als der uns völlig unbekanntes Anlass ihrer lokal beschränkten Ansammlung, für welche man, falls jene Schaaren nur aus weiblichen Individuen bestehen, kaum etwas Anderes als das Vorhandensein einer entsprechend massenhaften

Nahrung vermuthen kann. Da die Fortpflanzungsfähigkeit der marinen Copepoden durchschnittlich kaum eine geringere sein dürfte als diejenige unserer einheimischen Süßwasserarten, so wird für die Zahl ihrer Nachkommenschaft eine von Jurine für *Cyclops quadricornis* angestellte, in ihren Resultaten interessante Berechnung annähernd maassgebend sein können. Derselbe konnte an einem von ihm isolirt beobachteten Weibchen der genannten Art (vgl. S. 684) im Verlauf von weniger als drei Monaten zehn aufeinanderfolgende Nachkommenschaften feststellen, von denen er jede auf 40 Junge veranschlagt. Da jedoch die Vermehrung erfahrungsmässig nicht immer jene Höhe erreicht, so nimmt er als Durchschnittszahl für ein Weibchen nur acht Nachkommenschaften und für den Zeitraum eines Jahres vier Generationen an, durch welche sich die Zahl der Individuen in folgender Progression vervielfacht:

	Anzahl der Nachkommenschaften.	Lebensdauer derselben.	Gesamtsumme.	Männliche Individuen.	Uebrigbleibende Weibchen.
Stamm-Mutter	8	Vom 1. Januar bis Ende März	320	80	240
Weibchen der ersten Generation: 240	8	Vom 1. April bis Ende Juni's	76,800	19,200	57,600
Weibchen der zweiten Generation: 57,600	8	Vom 1. Juli bis Ende September	18,432,000	4,608,000	13,824,000
Weibchen der dritten Generation: 13,824,000	8	Vom 1. October bis Ende Decem- bers	4,423,680,000	1,105,920,000	3,317,760,000
		Im Ganzen:	4,442,189,120	1,110,547,280	3,331,641,840

Bei dieser Berechnung ist angenommen, dass alle producirten Individuen ihre Bestimmung erreichen, was natürlich hier ebenso wenig wie irgendwo im Thierreich der Fall ist; man kann im Gegentheil wohl annehmen, dass die grosse Mehrzahl der Individuen vor erlangter Geschlechtsreife und zum Theil sogar durch kräftigere Individuen ihrer eigenen Art umkommen. Auf diese Eventualität hin ist auch offenbar bei den parasitischen Copepoden die ganz allgemein sehr hoch normirte Nachkommenschaft berechnet; es sind dabei die mannigfachen Hindernisse und Gefahren veranschlagt, welchen die frei umherschwimmenden Jugendformen naturgemäss ausgesetzt sein müssen, bevor sie das Ziel einer gesicherten Existenz in dem Körper des von ihnen bewohnten Wirthstieres zu erreichen im Stande sind.

3. Lebensdauer und Widerstandsfähigkeit.

Ueber die Lebensdauer der Copepoden liegen bis jetzt nur ganz vereinzelte, von Jurine nach direkter Beobachtung an den einheimischen Süßwasserarten gemachte Angaben vor. Ein von ihm auf seine Reproduktionsfähigkeit geprüftes Weibchen des *Cyclops quadricornis* lebte unter seinen Augen vom

18. Februar bis zum 10. Juni, war aber, als es zuerst zur Beobachtung kam, bereits mit den ersten Eiertrauben versehen, also etwa schon 4 bis 6 Wochen alt. Hiernach würde wenigstens für dieses Individuum sich die Lebensdauer auf mindestens fünf Monate veranschlagen lassen, von denen fast vier auf die Periode der Geschlechtsreife kommen. Möglich und sogar nicht unwahrscheinlich, dass den Männchen eine kürzere Existenz beschieden ist, wiewohl auch für sie eine mehrmalige Begattung feststeht.

Für die Widerstandsfähigkeit der einheimischen Süßwasser-Copepoden gegen sehr niedrige Temperaturgrade sprechen verschiedene Erfahrungen. Allgemein bekannt ist es zunächst, dass mehrere von den älteren Autoren unter dem Namen *Cyclops quadricornis* vermengte Arten, so wie *Diaptomus castor* oft noch vor Beginn des Frühlings, in kaum vom Eise befreiten Wassergräben sich in gleicher Weise munter umhertummeln, wie später in minder kaltem oder selbst lauem Wasser. Sodann spricht für eine solche Resistenz die von C. Vogt gemachte Entdeckung einer von ihm als *Cyclopsine alpestris* beschriebenen, vermuthlich aber mit dem *Harpacticus staphylinus* Jur. identischen Art in einem Abfluss des Aargletschers, 8500' über dem Meere. Die daselbst beobachteten Individuen fanden sich in einer durch Schneewasser gebildeten, übrigens zahlreiche grüne Algen enthaltenden kleinen Lache, welche wohl nie bis über 2° erwärmt wird und höchstens drei bis vier Monate lang sich überhaupt im flüssigen Zustande befindet, mit grosser Behendigkeit umherschwimmend vor. — Aber selbst direktes Einfrieren scheint das Leben dieser zarten Thiere nicht unter allen Umständen zu gefährden. O. F. Müller, durch das frühzeitige Erscheinen der Cyclopen in eiskaltem Wasser zu der Untersuchung veranlasst, ob zu dieser Jahreszeit eine Entwicklung aus dem Ei oder das Aufstehen aus einem Winterschlaf vorliege, setzte einen derartige Thiere enthaltenden Wasserbehälter, welcher zuvor im warmen Zimmer gestanden hatte, plötzlich der Kälte aus. Die Thiere fuhren bis zum Beginn des Gefrierens fort sich zu bewegen und suchten die Eisbildung in ihrer unmittelbaren Umgebung eine Zeit lang durch Rudern mit dem Schwanz und den Fühlern zu verhindern. Allmählig wurden die Bewegungen schwächer und der angezogene Schwanz vermochte sich nicht mehr zu strecken. Schliesslich wurden sie, vollständig eingefroren, noch weitere 24 Stunden einer zunehmenden Kälte ausgesetzt. Sodann durch künstliches Schmelzen des Eises wieder befreit, gaben sie während der ersten 24 Stunden keine Bewegung oder irgend ein Lebenszeichen zu erkennen; am nächsten Morgen schwammen jedoch Männchen sowohl wie eiertragende Weibchen wieder mit gleich lebhaften Sprüngen wie zuvor im Wasser herum, während andere allerdings todt auf dem Boden des Glases liegen blieben.

Dieser Lebensfähigkeit gegenüber hat sich die Angabe der älteren Autoren, dass die Cyclopen, eine Zeit lang ausser Wasser gesetzt, bei abermaligem Zutritt desselben wieder auflebten, nach den direkt hierauf

gerichteten Versuchen Jurine's als völlig grundlos herausgestellt. In einen mit nassem Schlamm und Pflanzen gefüllten Behälter gebracht, hielten sich die Thiere nur so lange am Leben, als jene ihnen noch einen Grad von Feuchtigkeit darboten; gänzlich von Wasser entblösst, in ein Uhrglas gesetzt, starben sie schon nach 20 bis 25 Minuten. Ebensowenig entwickelten sich aus den Eiertrauben von Weibchen, welche durch Austrocknen abgestorben waren, wenn sie nach 24, 48 oder mehr Stunden wieder unter Wasser gesetzt wurden, jemals die Embryonen.

Auch die Einwirkung anderer Flüssigkeiten als Wasser auf die Lebensfähigkeit der Cyclophen hat Jurine durch Experimente festzustellen versucht. In eine Mischung von gleichen Theilen Milch und Wasser gesetzt, schienen sich die Thiere zuerst ganz wohl zu befinden; Tags darauf hatten ihre Bewegungen an Energie nachgelassen und nachdem sie sich am dritten kaum noch rühren konnten, waren sie am vierten sämmtlich todt. Ihr Körper erschien durch die coagulirte Milch wie in Watte eingehüllt, während ihr Darmkanal keine Bestandtheile der Milch zu enthalten schien. Besser befanden sich andere Exemplare in einer starken Indigo-Lösung, doch zeigte sich auch bei diesen am fünften Tage die Bewegung behindert; darauf in klares Wasser gesetzt, um festzustellen, wie sie sich der ihnen anhaftenden blauen Flocken entledigen würden, machten sie vergebliche Anstrengungen, dieselben abzustreifen, bis sie durch eine Häutung davon befreit wurden. — Bei dem mit einem Herzen versehenen *Diaptomus castor* brachte ein Zusatz von Alkohol zum Wasser eine allmähliche Verlangsamung der Pulsationen, schliesslich einen Stillstand des Herzens zu Wege. Je nach der Dauer eines solchen lethargischen Zustandes lebt das Thier, in Wasser zurückversetzt, schneller oder langsamer wieder auf und zwar giebt sich dies zuerst in Contraktionen des Darmkanales zu erkennen; erst dann folgen langsame Bewegungen des rechten Fühlers (beim Männchen), convulsivische Zusammenziehungen der Geschlechtsorgane, eine schwache Wellenbewegung des Herzens und schliesslich die Aktion der hinteren Fühler, der Mundtheile und der Schwimmbeine. Bei einer Asphyxie von 1½ Minuten Dauer begann das Thier erst nach 8 bis 9 Minuten wieder damit, sich langsam von der Stelle zu bewegen.

Als besonders interessant verdient im Anschluss hieran hervorgehoben zu werden, dass nach einer Mittheilung Zenker's die letzterwähnte Art ganz ähnliche Symptome darbietet, wenn sie auf längere Zeit in klares, keinerlei Nahrung für sie enthaltendes Wasser versetzt wird. Sie verfällt sodann in eine Art lethargischen Zustandes, welcher sich durch Stehenbleiben an einem und demselben Orte mit ausgebreiteten Fühlern zu erkennen giebt. Die Wahrnehmung schwindet dabei vollständig und eine Beobachtung unter dem Mikroskop ergiebt, dass sich die Bewegungen des Herzens und Darmkanals bedeutend verlangsamen.

Andere von Jurine angestellte Versuche bezweckten festzustellen, in welcher Weise sich die Cyclopiden gegen die Verletzung einzelner Extre-

mitäten verhielten und ob unter Umständen ein Wiederersatz verloren gegangener Gliedmaassen einträte. Ein Abschneiden der Furca des Postabdomen hatte bei den meisten Individuen den Tod nach einigen Tagen zur Folge; ein einzelnes in dieser Weise verstümmeltes Weibchen gebehdete sich zuerst unruhig, lebte dann aber noch zwei volle Monate, während welcher es mehrmals Eier absetzte, ohne sich zu häuten und ohne den verlorenen Theil wieder zu ersetzen. Auch die Lostrennung des einen Schwimmfühlers kostete mehreren Individuen das Leben. Anders verhielt sich dagegen ein Weibchen, welchem $\frac{2}{3}$ des einen Fühlers abgetragen worden waren; dasselbe schwamm ebenso munter wie vorher herum, legte in fünf Wochen zweimal seine Eier ab, häutete sich endlich und ging aus der Häutung mit zwei vollständig ausgebildeten, gleich langen Fühlern hervor.

4. Bewegung.

Schon bei früheren Gelegenheiten (Organisation und Entwicklungsgeschichte) ist wiederholt darauf hingewiesen worden, dass nur ein Theil der Copepoden sich während der ganzen Dauer ihrer Lebenszeit einer freien Ortsbewegung erfreue, während bei einem anderen dieselbe auf die Jugendperiode beschränkt ist, um sodann einer sesshaften Lebensweise zu weichen. Zwischen beiden in der Mitte steht aber ausserdem eine geringere Anzahl solcher, welche mit mehr oder weniger vollkommenem Schwimmvermögen ausgerüstet, theils vorwiegend, theils vorübergehend die inneren Körperräume anderer, den Wirbellosen angehörender Meeresthiere zum Aufenthalt wählen, möglicher Weise auch denselben Nahrung entziehen. Unter den 944 überhaupt bekannten Arten gehören 492, also mehr denn die Hälfte, den zeitlebens freilebenden, 365 (mithin über ein Drittheil) den eigentlichen Parasiten und die übrigen (86) den Einmiethern (Inquilinen) an; doch mögen die Zahlen der letzteren beiden Kategorien bei weiter fortgeschrittener Kenntniss der ihnen angehörenden Formen noch eine gegenseitige Berichtigung zu erfahren haben. Dass die freie, resp. stationäre Lebensweise der hier in Rede stehenden, äusserst mannigfach gebildeten Arten nicht, wie man es a priori vermuthen möchte, in direkter Abhängigkeit von der Entwicklung der lokomotorischen Gliedmaassen, als welche vorzugsweise die vorderen Fühler und die Spaltbeine hervorgehoben wurden, stehe, kann nicht einen Augenblick zweifelhaft sein. Allerdings sinkt unter dem Einfluss des stationären Parasitismus der die Ortsbewegung vermittelnde Apparat oft bis zu einer äusserst niederen Stufe der Ausbildung herab, wie es unter den freilebenden Formen in gleichem Maasse nie der Fall ist; andererseits giebt es aber eine nicht unbeträchtliche Anzahl sowohl sesshafter Parasiten als mindestens temporärer Inquilinen, bei denen die Ruderfühler sowohl wie die Spaltbeine eine entschieden vollkommenere Ausbildung und Grössenentwicklung beibehalten haben als bei manchen freilebenden Gattungen. Dass den gewandtesten und anhaltendsten Schwimmern der vollkommenste Ruderapparat zu Gebote steht, kann dem gegenüber natürlich nicht in Abrede gestellt werden.

Mit einem solchen ausgerüstet sind bei ihren langgestreckten Ruderfühlern und ihren schlanken Spaltästen der Schwimmbeine vor Allen die Pontelliden und Calaniden, welche fast durchweg Bewohner des Meerwassers, dieses in den hurtigsten Sprüngen durchschliessen und ihre lebhaften Bewegungen nur dann durch Ausruhen unterbrechen, wenn sie behufs Aufnahme von Nahrung ihre befiederten Unterkiefer zur Erregung eines Strudels in schnelle Schwingungen versetzen. Ihnen schliessen sich als gleichfalls sehr fertige Schwimmer die Cyclopiden und Corycaeiden an, wiewohl viele der letzteren unzweifelhaft zeitweise Station machen; abgesehen von einzelnen, dies direkt bestätigenden Beobachtungen, z. B. dem Vorkommen einiger Sapphirinen-Arten in der Athemböhle von Salpen deutet hierauf schon mit ziemlicher Sicherheit die Umbildung der hinteren Fühler zu mehr oder weniger kräftigen Klammerhaken hin. Bei weitem weniger gewandt in ihren Bewegungen sind im Gauzen die Harpactiden und Peltidien, von welchen erstere im süssen Wasser sich vorwiegend zwischen Pflanzenwuchs, letztere als Meerbewohner sich meist in der Nähe des Ufers zwischen Fucus u. dgl. auffalten, um sich an diesen gelegentlich vor Anker legen zu können. Uebrigens zeigen die Schwimmbewegungen der einzelnen Gattungen und selbst Arten ihre Eigenthümlichkeiten, welche sie von ihren nächsten Verwandten zuweilen leicht unterscheiden lassen. Der einheimische *Harpacticus staphylinus* Jur., welchem das Fortschnellungsvermögen der *Cyclops*-Arten abgeht, schwimmt z. B. unter abwechselnden Flexions- und Extensionsbewegungen seiner Beine, durch welche er bald nach der einen, bald nach der anderen Seite hin geworfen wird. Nicht ohne Anstrengung gelangt er auf diese Art aus dem Schlamm, welcher sein eigentlicher Aufenthalt ist, bis an die Oberfläche des Wassers, an welcher er niemals lange Zeit verharrt; indem er bald damit beginnt, sich um sich selbst zu drehen, lässt er sich allmählig wieder herabsinken, oder er müsste denn unterwegs Conferven antreffen, an welche er sich, um Nahrung zu suchen, anheftet. *Diaptomus castor* Jur. schwimmt fast beständig und meist pfeilschnell auf dem Rücken, vielleicht weil er in dieser Lage leichter seiner Nahrung habhaft wird. Ruht er aus, so ist er jedesmal damit beschäftigt, durch zwei gegen seine Brust gerichtete Wasserwirbel der Mundöffnung mikroskopische Stoffe aus dem Thier- und Pflanzenreiche zuzuführen. Von den zahlreichen einheimischen *Cyclops*-Arten, deren genauere Unterscheidung erst den neueren Beobachtern gelungen ist, konnte schon Jurine zwei, nämlich seinen *Cyclops prasinus* und *viridis*, leicht nach der verschiedenen Art des Schwimmens unterscheiden; ersterer schwimmt gewöhnlich auf dem Rücken an der Oberfläche des Wassers, letzterer dagegen auf dem Bauch und in grossen Sprüngen auf sein Ziel los, um sich dann gewöhnlich ziemlich lange auszuruhen. Letzteres geschieht in der Regel an Wasserpflanzen und zwar durch Anlegen der kleinen hinteren Fühler an dieselben, in der Gefangenschaft, wie allgemein bekannt, sehr häufig an den Glaswänden des Wasserbehälters.

Die Beobachtung der einheimischen Süßwasser-Arten ergibt, dass die Schwimmbewegungen derselben um so lebhafter und anhaltender sind, je mehr Individuen auf einen verhältnissmässig kleinen Cubikraum Wassers vereinigt sind. Einerseits tritt dann die sehr stürmische und anhaltende Verfolgung der Weibchen durch die Männchen, welche sich jene einander mit grosser Eifersucht abzujagen suchen, ein, andererseits aber auch ein gegenseitiges Aufstöbern und Herumjagen, ohne dass geschlechtliche Zwecke dabei bedingend wären. Unwillkürlich erregt dieses Schauspiel den Eindruck, als liebten diese kleinen Thiere es, sich einander zu necken und zu haschen oder Wettläufe mit einander anzustellen; auch kommt es nicht selten vor, dass sich mehrere mit einander verketten, um gemeinschaftliche Evolutionen auszuführen, besonders unter den bei weitem munteren Männchen, welche bald einer und derselben Art, bald sogar verschiedenen Gattungen, z. B. *Diaptomus* und *Cyclops* angehörig, zu dreien oder viere vereinigt, im Wasser herumvultigiren.

Nur spärliche Beobachtungen liegen bis jetzt über die Ortsbewegung der das Meer bewohnenden Copepoden vor. *Cetochilus australis* hält nach Roussel de Vauzème's Angaben beim Schwimmen die grossen Ruderfühler im Halbkreis um den Körper gelagert und die hinteren Beine nach vorn gekehrt; durch ruckweise Entfernung der letzteren vom Körper wird ein plötzliches Fortschnellen, ähnlich dem Sprunge eines Flohes oder in einer Zickzack-Linie hervorgerufen. Die Fühler scheinen diese Bewegung zu unterstützen; der Furcal-Anhang des Hinterleibes und die Schwimmborsten der Beine sind während derselben ausgespreizt. Ausser der genannten Art haben besonders die durch ihr Farbenspiel, und die Erzeugung von Lichterscheinungen ausgezeichneten Sapphirinen und Verwandten die Aufmerksamkeit der Beobachter auf sich gelenkt. Bei der verhältnissmässig schwachen Entwicklung ihrer Fühler und Schwimmbeine und bei ihrem äusserst dünnen, flächenhaft entwickelten Körper, welcher zu dem spindel förmigen der sonst als gute Schwimmer bekannten Copepoden im direkten Gegensatz steht, muss die Munterkeit und Gewandtheit ihrer Schwimmbewegung, welche von allen Beobachtern in übereinstimmender Weise hervorgehoben wird, besonders auffallen. Zum Mindesten ist dies bei den eigentlichen Sapphirinen der Fall, während die mit schwächerer Muskulatur versehenen Sapphirinellen (*Hyalophyllum*) nach Haeckel's Angabe im Ganzen trägere und weniger energische Bewegungen ausführen. Dem Auge oft bis zu einer beträchtlichen Tiefe als sich im Meere bewegende Lichtfunken erscheinend, schwimmen die Sapphirinen in kurzen, aber raschen Sätzen bald nach oben und unten, bald nach den verschiedensten Seiten hin, ebenso schnell verschwindend wie auftauchend, zuweilen sich in graziösen Bewegungen plötzlich umwendend. An manchen Tagen und an bestimmten Lokalitäten nur spärlich auftretend, stellen sie sich an anderen besonders günstigen, bei ruhigem Meer in solcher Menge ein, dass das Wasser in den mannigfachsten Farben und Lichtern glitzert; während dem einen Beobachter bei solchem massenhaften Auftreten nur männliche

Individuen begegneten, sahen andere, wie Dana und Gegenbaur, beide Geschlechter in Gemeinschaft sich umhertummeln.

Dass die offenbar mit einem grossen Aufwand von Kraft verbundenen und wenigstens bei den einheimischen Süßwasserarten meist sehr anhaltenden, rapiden Bewegungen schliesslich eine Erschöpfung zur Folge haben und daher ein darauf folgendes Ruhestadium bedingen möchten, erscheint von vornherein sehr wahrscheinlich; auch wird ein solches, wenngleich es oft nur von kurzer Dauer ist, an den in der Gefangenschaft gehaltenen Thieren in der That häufig genug wahrgenommen. Von besonderem Interesse ist es aber, dass bei *Diaptomus castor* Jur. während der Nacht ein wirklicher, fester Schlaf eintritt, welcher mit einer gleichen Stellung, wie bei dem oben erwähnten lethargischen Zustand verbunden ist. Zenker, welcher diese Erscheinung zuerst zur Kenntniss brachte, giebt an, dass weder die Annäherung von Licht, noch die Berührung des Thieres, ja selbst nicht einmal ein behutsames Fortschieben seines Körpers im Stande ist, dasselbe aus seiner Betäubung zu erwecken. Erst durch stärkere Anrègungen wieder aufwachend, entflieht es dann vor einem ihm genäherten Gegenstand ebenso wild wie bei Tage. Bei den *Cyclops*-Arten liess sich ein gleich fester Schlaf nicht erkennen.

Wie es sich mit der zeitweise freien Lebensweise derjenigen Copepoden verhält, welche sich, wie die Notodelphyiden, Ascomyzontiden und Ergasiliden, ihrer Körperbildung nach mehr den freilebenden Formen nähern, dabei aber theils (*Nicothoë*, *Ascomyzon*, *Asterocheres*, *Ergasilus*, *Thersites*, *Bomolochus*) wirkliche Parasiten sind, theils (*Notodelphys*, *Doropygus*, *Notopterophorus* u. A.) gewöhnlich als Insassen in anderen Thieren angetroffen werden, ist bis jetzt noch sehr ungenügend bekannt. Selbst einige der häufigsten und verbreitetsten Formen, wie z. B. die *Ergasilus*-Arten, bieten in dieser Beziehung noch Zweifel und die über sie gemachten Angaben Widersprüche dar. Seitdem v. Nordmann diese Schmarotzer-Gattung zuerst i. J. 1832 bekannt gemacht hatte, waren bis auf die neueste Zeit immer nur Weibchen, diese aber an den Kiemen der bekanntesten Süßwasser-Fische (Hecht, Brachsen, Karpfen, Aal, Wels) oft in sehr grosser Anzahl gefunden worden. Es lag daher die Vermuthung nahe, dass die Männchen überhaupt nicht parasitisch lebten, sondern nach Art der Cyclopiden, welchen die Gattung morphologisch überhaupt sehr nahe verwandt erschien, zeitlebens frei umherschwömmen. In der That wurde nun auch durch G. O. Sars eine von ihm als *Ergasilus depressus* beschriebene Art, welche er indess möglicher Weise als eine Jugendform des *Ergasilus Sieboldi* Nordm. anzusehen geneigt ist, in Gesellschaft von Norwegischen Süßwasser-Cyclopiden frei umherschwimmend angetroffen, jedoch nicht blos in männlichen, sondern auch in weiblichen Exemplaren. Andererseits beschrieb gleichzeitig Kroyer das unter zahlreichen weiblichen Individuen (vermuthlich also an Fischkiemen) angetroffene Männchen des *Ergasilus Sieboldi*, über dessen Deutung als Männchen jedoch nach der davon gegebenen Abbildung allerdings Zweifel ob-

walten könnten, da dasselbe nicht die von Sars als charakteristisch für das Männchen hervorgehobenen kleinen Greifantennen, vielmehr eben solche wie das Weibchen besitzt. Wie dem auch sei, so traf Kroyer auf *Gasterosteus aculeatus* den von ihm zuerst beschriebenen *Ergasilus gasterostei* in männlichen und weiblichen Individuen parasitirend an, so dass die über die Lebensweise jener Gattung bestehenden Zweifel gegenwärtig eher vermehrt als beseitigt erscheinen. Wenn es nach der Beobachtung von Sars einerseits kaum zweifelhaft sein kann, dass die *Ergasilus* unter Umständen frei leben können, so ist doch andererseits auch selbst für die Männchen ein zeitweises Parasitiren nicht in Abrede zu stellen. — Eine ganz analoge Unsicherheit herrscht vorläufig auch noch für einen zweiten, im weiblichen Geschlecht häufigen Parasiten des Hummers, die bekannte *Nicothöe astaci* Aud. Während den früheren Beobachtern, wie Audouin, Milne Edwards und Rathke an den Kiemen des Hummers stets nur unzweifelhafte Weibchen zu Gesicht gekommen waren und v. Beneden das Männchen ausdrücklich als nicht parasitisch, sondern als frei umherschwimmend angegeben hatte, stellt Claus die Authenticität dieses letzteren in Frage und beschreibt ein in allen wesentlichen Merkmalen mit dem Weibchen übereinstimmendes Männchen, welches von Leuckart an den Kiemen des Hummers angetroffen wurde. Auch hier müssen also weitere Beobachtungen entscheiden, in wie weit die stationäre Lebensweise des Männchens etwa eine vorübergehende, vielleicht nur mit der Begattung der Weibchen zeitlich zusammenfallende ist.

Für die gewöhnlich als Einmieter in dem Körper niederer Seethiere, besonders Tunicaten beobachteten Copepoden liegen gleichfalls vereinzelte Angaben vor, wonach dieselben unter Umständen auch freilebend angetroffen werden. So fand z. B. Thorell den von ihm zuerst beschriebenen *Dyspontius striatus* in der Nordsee „frei zwischen niederen Seethieren“ und Hesse von zwei anderen Arten derselben Gattung die eine: *Dyspontius conspicuus* zwischen Seepflanzen, die andere: *Dyspontius marginatus* „an der Basis einer Ascidie“, während er seinerseits jene erste von Thorell beschriebene Art auf Spongien und auf *Rhodimonia palmata* antraf. Ferner berichtet Claus, dass die gewöhnlich in der Kiemenhöhle von *Phallusia canina* und anderen Ascidien schmarotzenden Weibchen der *Notodelphys ascidicola* Allm., als sie behufs näherer Beobachtung mit ihrem Wirthsthier in einen Wasserbehälter versetzt wurden, gelegentlich den Körper jenes verliessen und mittels ihrer wohl ausgebildeten Ruderbeine frei umherschwammen. Dass ein gleicher Vorgang unter natürlichen Verhältnissen noch in weit ausgedehnterem Maasse mit den männlichen Individuen statthaben wird, kann um so weniger bezweifelt werden, als diese zwar nicht, wie Claus es vermuthen zu dürfen glaubte, von dem Aufenthalt im Körper der Ascidien ganz ausgeschlossen sind — Thorell hat seitdem von sieben *Notodelphys*-Arten fünf in beiden Geschlechtern daselbst angetroffen — sich aber wenigstens stets den Weibchen gegenüber in bedeutender Minorität zu befinden scheinen.

5. Farben- und Lichterscheinungen.

Während der Körper zahlreicher Copepoden theils durch besondere, unter der Oberhaut liegende Pigmente, theils durch eine in Form von Tropfen auftretende, die Leibeshöhle anfüllende fettartige Flüssigkeit eine mehr oder weniger intensive Färbung erkennen lässt, steht die Gattung *Sapphirina* Thoms. dadurch vereinzelt da, dass sie bei vollständig durchsichtigem, glashellem Körper und bei dem gänzlichen Mangel eines färbenden Substrates trotzdem eine Intensität, einen Glanz und Wechsel der Färbung zeigt, wie sie wohl nur wenigen Naturkörpern eigen sein möchten. Alle Beobachter, welche Gelegenheit gehabt haben, diese Thiere im Leben und besonders in grösserer Anzahl zu sehen, stimmen darin überein, dass der Anblick derselben zu den schönsten gehört, welche das Meer überhaupt darbietet. „Nichts übertrifft“ — so drückt sich Dana aus, welcher die Sapphirinen wiederholt und in verschiedenen Zonen des Meeres massenhaft zu Gesicht bekam — „nichts übertrifft die Schönheit einiger Arten und besonders der Männchen, wenn sie bei ihrem ungemeinen Glanz und Wechsel der Farben an einem sonnigen Tage das Seewasser bis zu ansehnlicher Tiefe herab anfüllen und dieses überall wie durch herum-schiessende Edelsteine aufblitzend erscheinen lassen. Sie rivalisiren selbst mit dem schönsten Opal und Sapphir und die brillantesten nur denkbaren Metallfarben sind in ihnen combinirt; neben dem tiefsten Indigoblau, welches bei ihnen vorherrscht, erscheinen sie oft in Hellroth, Carmin und dem glänzendsten Goldgelb. Die Weibchen mancher Arten sind fast schwarz gefärbt und zeigen dabei leichte blaue Reflexe; von anderen erscheinen sie dagegen nur schwach gefärbt oder selbst ganz farblos. Ein Phosphoresciren wurde bei keiner Art wahrgenommen.“

Ferner berichtet J. V. Thompson*) über die von ihm zwischen der Südspitze Madagascar's und dem Cap beobachtete *Sapphirina indicator* Folgendes: „Das bei Nacht so herrlich leuchtende Thier gleicht am Tage dem schönsten blauen Sapphir, opalisirt aber dabei zugleich wie der Mondstein oder der ächte Opal. Obgleich es nur $\frac{1}{3}$ Zoll lang ist, durchströmt seine, wohl auf eine Art von Phosphoresciren hinweisende Farbe das umgebende Element derartig, dass das Thier rund aussieht und die Grösse eines Livre oder einer Rupie zu haben scheint, wenn man es vom Verdeck des Schiffes aus betrachtet. Schon bei reflektirtem Licht betrachtet äusserst elegant erscheinend, gewinnt es bei durchfallendem noch ein weit erstaunlicheres Ansehen; direkt beleuchtet, gleicht es einem Feuerstein, mit gelben Tinten, indirekt und weniger intensiv, nimmt es dagegen die verschiedensten Mischfarben von Orange, Rosenroth, Blau und Grün vom unnachahmlichsten Metallglanz an.“

Aehnlich schildert Gegenbaur das von ihm an einigen Januar-Tagen im Mittelmeer beobachtete schaaarenweise Auftreten der *Sapphirina fulgens*

*) On the luminosity of the Ocean, with descriptions of some remarkable species of luminous animals, *Pyrosoma pygmaea* and *Sapphirina indicator* (Zoological researches, Memoir III, p. 47).

Thomps., deren Weibchen zu den nicht farbenspielenden gehört. Als er bei ruhiger See von der Barke aus in die Tiefe hinabsah, tauchten zahllose Lichtfunken auf, scheinbar leicht zu erreichen, aber in Wirklichkeit noch fadentief unter der Oberfläche. Nach den verschiedensten Richtungen sich in kurzen und raschen Sätzen bewegend, leuchteten sie bald sapphirblau, bald goldgrün, bald purpurroth und zwar in den verschiedensten Graden der Intensität auf und bewirkten so ein „Meerleuchten“ bei hellem Tage, welches auf weite Strecken hin ausgedehnt und durch jede Bewegung immer wieder von Neuem verändert, erst in die Tiefe versank, wenn sich die Oberfläche des Meeres durch einen Wind kräuselte und zu Wellen erhob.

Das speziellere Verhalten dieser ebenso schönen wie auffallenden Erscheinung betreffend, so ergibt die mikroskopische Beobachtung der Männchen, dass der Sitz des Farbenspieles in den grossen polygonalen Feldern der Körperhaut (Taf. XIV, Fig. 2) liegt, welche *Sapphirina* mit *Sapphirinella* (*Hyalophyllum*) gemein hat, wiewohl die Anwesenheit solcher Felder allein nicht dafür bedingend ist. Die letztgenannte Gattung entbehrt des Farbenschillers in gleicher Weise wie die meisten Sapphirinen-Weibchen je nach den Arten entweder ganz oder lässt nur eine Andeutung desselben wahrnehmen; nur bei dem Vorhandensein der bereits früher (S. 641) erwähnten sich kreuzenden Linien tritt die Erscheinung deutlich zu Tage. Innerhalb dieser einzelnen Felder (Zellen Gegenb.) tritt nun nach Gegenbaur's Mittheilungen das Farbenspiel in ganz entsprechender Weise auf, wie es sich für das unbewaffnete Auge an dem ganzen Thiere darstellt, nur dass es unter dem Mikroskop fast noch brillanter erscheint. „Bei durchfallendem Licht sowohl als bei auffallendem ist der Wechsel desselben von Zelle zu Zelle zu beobachten und während im letzteren Falle nur Metallglanz funkelt, ist bei ersterem neben dieser Erscheinung noch ein dioptrisches Farbenspiel sichtbar. Oft grenzt sich eine Zelle von der benachbarten mit grösster Schärfe durch Farbe oder Metallschimmer ab, erscheint gelb, roth oder blau mit den verschiedensten Nüancirungen von einer Farbe in die andere übergehend, jedoch ohne alle Mittelfarben, ohne Grün, Violet oder Orange. Die beiden ersten Farben kommen dagegen bei dem katoptrischen Phänomen vor, bei welchem Blau die erste Rolle spielt. Betrachtet man die Erscheinung an einer einzelnen Zelle, so findet man den Uebergang von Blau in Roth ohne die Mittelfarbe dadurch zu Stande kommen, dass an einem Theile der Zelle, etwa in einer Ecke derselben, das Blau erblasst, fast grau wird und dann plötzlich an dieser Stelle ein rother Saum auftritt, welcher breiter werdend, sich in dem Maasse über die Zelle ausdehnt, als das Blau gewichen ist, sodass alsbald die ganze Zelle blau erscheint. Dasselbe gilt von Gelb. Die Qualität der Farbe einer Zelle ist völlig unabhängig von den benachbarten Zellen; es erscheinen gelbe mitten im Roth, rothe mitten im Blau. Doch kann auch die Erscheinung auf benachbarte Zellen überschreiten; vom Rande einer blauen Zelle geht Blau auf die Nachbarzelle über, welche eben noch roth war und so dehnt sich zuweilen

eine Farbe über eine grosse Strecke aus. Zuweilen tritt plötzlich in einer und derselben Zelle ein farbloser Fleck auf, in der Mitte oder am Rande, grösser oder kleiner, während der übrige Theil noch in voller Farbe prangt. Verwandelt man jetzt das durchfallende Licht in auffallendes, so leuchtet der Fleck in vollem Metallglanz, während die übrigen vorher und nachher gefärbten Partien dunkel sind. Die Zeiträume, innerhalb welcher diese Phänomene verlaufen, sind verschieden lang: oft wechselt die Farbe in einer Sekunde dreimal, oft währt eine Farbe drei Sekunden lang. Mit dem Tode des Thieres ist die ganze Erscheinung verloschen.“ Letztere Angabe ist nach Claus dahin zu beschränken, dass der Tod nur den wunderbaren Farbenwechsel, nicht aber den Farbenschimmer aufhebt. An Glycerin-Präparaten von *Sapphirina auronitens* konnte der goldgrüne Metallglanz, an solchen von *Sapph. fulgens* das grünlich violette Farbenspiel noch nach Jahren in seiner ganzen Pracht wahrgenommen werden.

Bei dem Versuch, diese prachtvollen Licht- und Farbenercheinungen physikalisch zu erklären, glaubt Claus von einer durch die polygonalen Felder bewirkten Zerlegung des Lichtes in die Spectralfarben absehen zu können, dagegen annehmen zu dürfen, dass es sich um Interferenz-Erscheinungen handelt, welche auf der kreuzweis rissigen Struktur der gefälten, subcuticularen Hautschicht beruhen. Letztere Annahme gewinnt dadurch in hohem Grade an Wahrscheinlichkeit, dass bei *Sapphirinella* mit dem Mangel jener feinen Riefung auch das Farbenspiel wegfällt.

Im Gegensatz zu der Uebereinstimmung, welche zwischen allen Beobachtern lebender Sapphirinen in Betreff ihres wundervollen Farbenspiels herrscht, stehen die sich widersprechenden Ansichten über die Fähigkeit dieser Thiere, aus sich selbst Licht zu erzeugen. Die oben angeführte, ausdrückliche Angabe Dana's, dass er selbst ein wirkliches Leuchten niemals an den Sapphirinen wahrgenommen habe, so wie die gleichlautende Versicherung Gegenbaur's richten sich offenbar gegen die von einigen früheren Beobachtern speciell betonte Leuchtfähigkeit dieser Thiere, wiewohl der letztgenannte Beobachter sich ausdrücklich davor verwahrt, ihnen diese Eigenschaft absprechen zu wollen. In jedem Fall lauten sowohl die älteren Angaben Anderson's (1747) als die späteren J. V. Thompson's (1831) und Meyen's (1834) so, dass kein Anlass vorliegt, ihnen ein unbedingtes Misstrauen entgegenzusetzen. Ersterer berichtet in seinen „Nachrichten über Island, Grönland und die Davisstrasse“ von seinem an der Nordwestküste Amerika's gefundenen *Oniscus fulgens*, welcher von Meyen mit Recht auf eine *Sapphirina* bezogen wird, Folgendes: „Bisweilen waren die Thiere vollkommen durchsichtig und nahmen dann alle Schattirungen des Blauen, vom blassesten Sapphir bis zum Violettfarbigen an; oft waren diese Farben mit Rubinroth oder dem rothen Schimmer des Opals vermischt und alle glühten so stark, dass sowohl das Wasser als das Gefäss davon illuminirt war.“ Könnten diese Worte möglicher Weise noch auf den Farbenwechsel und die damit verbundenen Licht- (nicht Leucht-)Erscheinungen gedeutet werden, so ist dies mit der folgenden

Schilderung, welche Meyen in seiner Abhandlung über das Leuchten des Meeres*) von der seiner Gattung *Carcinium* zugerechneten *Sapphirina indicator* Thomps. giebt, in keinem Falle möglich. „Dieses Thier kam uns“, sagt Meyen, „in der Gegend der Azoren in unendlicher Zahl zu Gesichte. Bei Tage sahen wir es vom Schiffe herab sich sehr schnell bewegen und beständig die Farben wechseln. Wenn es in die Tiefe hinabsank, so erschien es mit dem glänzendsten Violettroth, welches einen purpurrothen Kern einschloss; doch verschwand es oft plötzlich dem Auge. Als wir das Thier eingefangen hatten, wurden wir nicht wenig durch die Ueberzeugung überrascht, dass es ganz farblos sei und dass die prachtvoll schillernden Farben nur durch Brechung der Lichtstrahlen auf der spiegelförmigen Oberfläche des Körpers hervorgerufen wurden. Des Nachts leuchtete das Thier mit einem glänzend blassgrünen Lichte, welches dem der Pyrosomen ähnlich war und dieses Licht ging von zwei besonderen, auf dem Rücken gelegenen, gelblichen Organen aus. Gleich den Pyrosomen konnten auch diese Thiere das Licht willkürlich hervorbringen und wieder verlöschen lassen.“ Wenn diesen Angaben schon von Seiten Ehrenberg's**) mit Recht entgegengehalten worden ist, dass die von Meyen als spezifische Leuchtorgane angesehenen Theile unzweifelhaft dem männlichen Geschlechtsapparat angehören, so wird dadurch das Phänomen selbst keineswegs in Frage gestellt und eine hierauf gerichtete erneute Untersuchung müsste immerhin wünschenswerth erscheinen.

Bei dieser Gelegenheit mag gleichzeitig erwähnt werden, dass auch anderen marinen Copepoden von älteren Beobachtern, wie Tilesius, Baird u. A. ein Leuchtvermögen zugeschrieben worden ist, dass diese Arten jedoch nur unter dem Gattungsnamen *Cyclops* aufgeführt werden und daher eines näheren Anhalts entbehren. Nach den später von Ehrenberg speziell auf dieses Leuchten gerichteten Untersuchungen***) möchte es sich als wahrscheinlich ergeben, dass jene älteren Angaben auf Täuschung beruhen. Wurden die im leuchtenden Ostsee-Wasser befindlichen Cyclopiden isolirt beobachtet, so leuchteten sie niemals, dagegen wurden neben ihnen in dem betreffenden Wasser andere leuchtende Organismen, wie z. B. *Peridinium*-Arten aufgefunden.

6. Nahrung.

Bei der Mehrzahl der freilebenden Copepoden weist die Untersuchung des Verdauungskanals in demselben neben animalischen oft auch vegetabilische Substanzen nach; trotzdem kann daraus nicht geschlossen werden, dass auch letztere einen nothwendigen Bestandtheil ihrer Nahrung bilden. Vielmehr liegt die Vermuthung vor, dass, da die Nahrungsaufnahme ver-

*) Nova Acta Acad. Leopold. Carolin. XVI. Supplement-Band, No. V. — Meyen, Reise um die Erde Bd. III, S. 278 f.

**) Das Leuchten des Meeres. (Aus den Abhandlungen der Akad. d. Wissenschaft. zu Berlin, 1834) Berlin 1835, 4^o. p. 113.

***) Ebenda p. 128 u. 130.

mittelst eines theils durch die Maxillen, theils durch die Kieferfüsse und Schwimmbeine bewirkten Wasserstrudels vor sich geht, jene meist in Algen bestehenden Vegetabilien nur nebenbei und unabsichtlich in den Darmkanal übergeführt werden. Derselbe Umstand ergiebt, dass auch in der Verspeisung kleiner Wasserthiere von den Copepoden nicht besonders wählerisch verfahren wird, sondern dass eben Alles, was sich zugleich mit ihnen im Wasser vorfindet und sich seiner geringen Grösse halber zum Verschlingen eignet, von ihnen ohne Unterschied verspeist wird. Neben Infusorien, Rotatorien, Turbellarien, Cirripeden-Larven u. A. sind es daher häufig ihre eigenen Jugendformen, die sogenannten *Nauplius*- und *Amyxone*-Formen O. F. Müller's, welche man in ihrem Darmkanal antrifft. Jurine setzte, um sich davon zu überzeugen, ob die eigene Mutter wirklich in dieser Weise gegen ihre Nachkommenschaft wüthe, sechs mit Eiersäcken versehene *Cyclops*-Weibchen zusammen in ein Glas, sah, wie die Jungen sich aus den Eiern entwickelten und fand nach Verlauf von acht Tagen in der That nicht mehr ein einziges der letzteren vor. Dasselbe geschah bei einem Weibchen, dessen Wasserbehälter zahlreiche Conferven enthielt, von denen er voraussetzen zu können glaubte, dass sie dem Thiere möglicher Weise einen Ersatz für die animalische Nahrung gewähren würden; auch in diesem Fall fielen die jungen *Cyclops*-Larven der Mutter als Raub anheim. Hieraus scheint mit Evidenz hervorzugehen, dass die eigentliche Nahrung dieser Thiere in lebenden animalischen Substanzen besteht, welche natürlich je nach dem Aufenthalt im süssen oder Meerwasser und je nach den Lokalitäten innerhalb beider eine mehrfach verschiedene sein wird.

Trotzdem scheint diese Art der Nahrung nicht allen freilebenden Copepoden eigen zu sein. Wenigstens fand Haeckel in dem Darmkanal von *Sapphirina* und *Sapphirinella* (*Hyalophyllum*) niemals geformte Nahrungsbestandtheile, sondern stets nur eine dünne, blasse und feinkörnige Masse, hin und wieder auch eine Anzahl kleiner Fetttropfen. Es wäre daher wohl denkbar, dass sich die Arten dieser beiden Gattungen in gleicher Weise wie die in Ascidien lebenden Notodelphyiden und Verwandte von den Nahrungssäften solcher niederer Meeresthiere ernährten, in deren Körperräumen sie entweder der Regel nach oder vorübergehend Station machen. Für die eigentlichen Schmarotzer unter den Copepoden ist dies unzweifelhaft constant der Fall; theils mit einem wirklichen Saugrüssel, theils mit solchen Mundtheilen versehen, welche die Funktion eines solchen auszuüben geeignet sind, haften sie nicht nur an solchen Körperstellen ihrer Wirthsthiere, welchen Blutflüssigkeit oder Schleim leicht zu entziehen sind, sondern es lässt sich eine derartige Substanz auch häufig direkt in ihren Verdauungswegen nachweisen.

7. Bohrvermögen.

Unter diesen sich von den Nahrungssäften der verschiedensten Fische ernährenden Copepoden ist eine verhältnissmässig geringe Anzahl von

Gattungen und Arten bekannt geworden, welche nicht der Oberfläche des Körpers selbst oder seiner Hohlräume (Mund- und Kiemenhöhle) äusserlich anhaften, sondern in die Substanz desselben mehr oder weniger tief eing bohrt gefunden werden, so dass nicht selten sogar der grösste Theil ihres Leibes darin verborgen ist. Ausser einer der Familie der Dichelesthiinen angehörigen Gattung kommt dies wiederholt bei den Lernaeenartigen Copepoden vor. Die schon Linné bekannte *Pennella sagitta* (Taf. VII, Fig. 8) dringt in das Fleisch des *Chironectes marmoratus* meist mit dem grössten Theil ihres langgestreckten Körpers ein, so dass gewöhnlich nur der einer Federfahne gleichende Schwanzanhang und die dünnen Eierschnüre von aussen sichtbar sind. Das von Heller bekannt gemachte wurmförmige *Peroderma cylindricum* findet sich in entsprechender Weise so tief in den Seitenmuskel von Sardellen eing bohrt, dass von seinem Körper überhaupt nichts äusserlich hervortritt, sondern nur die hervorragenden fadenförmigen Eierschnüre auf seine Anwesenheit hinweisen. Die in der unteren Kinnlade und der Kiemenhaut des Hechtes, der Quappe, des Stichlings und anderer Fische lebende *Lernaeocera esocina* Burm. sitzt in blutig unterlaufenen Anschwellungen der Schleimhaut derartig befestigt, dass ihre vordere Körperhälfte mittels der kreuzförmigen Auswüchse festgehalten, im Gewebe vollständig verborgen liegt, während nur der Hinterkörper nebst den Eiertrauben aus der Oeffnung hervorragt. Von dem bizarren *Strabax monstruosus* giebt v. Nordmann an, dass das einzige bis jetzt bekannte Exemplar desselben durch den älteren Leuckart aus der Zunge einer *Scorpaena porcus* herauspräparirt worden sei und die von uns reproducirte Abbildung der *Haemobaphes cyclopterina* Fab. (Taf. VII, Fig. 6) nach Steenstrup und Lütken lässt erkennen, wie der lange und dünne Kopftheil des mit seinem Körper selbst auf den Kiemen ruhenden Thieres in dem mittleren knöchernen Kiemengerüst steckt.

In welcher Weise die hier genannten Thiere mit zunehmendem Alter bis zu einer so beträchtlichen Tiefe in das Fleisch, resp. das Knochengerrüst der Fische eindringen, ist durch direkte Beobachtung bis jetzt nicht festgestellt, bei dem Mangel eines Bohrrapparates auch schwer zu begreifen. Während für die nur theilweise eingehüllten *Lernaeocera*-Arten die sie begleitende pathologische Anschwellung und Aufwulstung der betreffenden Körperstelle des Fisches noch die Erklärung zulässt, dass der ursprünglich der Oberfläche aufsitzende junge Parasit im Bereich seines Kopftheiles allmählig überwuchert worden sei, fällt eine solche Annahme für die übrigen Fälle offenbar weg; doch scheint es auch für diese kaum zweifelhaft, dass das Eindringen nicht auf Rechnung der Jugendform, welche gewiss auch hier nur oberflächlich parasitirt haben wird, gesetzt werden kann. Für den in den Schleimkanälen des Kopfes von *Xiphias gladius* parasitirenden *Philichthys xiphiae* Steenstr. giebt Bergsoe an, dass das allmähliche Wachsthum der Weibchen die von ihnen bewohnten Schleimkanäle immer mehr erweiteren, und dass, wo dieselben im Innern

von Knochen, z. B. des Stirnbeins verlaufen, der Knochen selbst deutliche Substanzverluste in Form von grubenförmigen Aushöhlungen erleide.

VI. Verhältniss zur Natur.

1. Leben zum Nutzen anderer Thiere.

a) Parasiten. Wie die Copepoden selbst in ansehnlicher Zahl als Schmarotzer anderer Thiere auftreten, so haben sie auch ihrerseits eine Reihe solcher aufzuweisen, denen sie zum Theil allerdings nur als Anheftungs-Unterlage dienen. Um zunächst von solchen Ektoparasiten zu reden, so sind neben verschiedenen Acineten-artigen Infusorien die Vorticellen und Triehodinen als die wohl bei Weitem am häufigsten auf ihnen angesiedelten zu nennen. Dieselben sind nicht nur bei den einheimischen Süsswasser-Cyclopiden eine ebenso häufige als allgemein bekannte Erscheinung, sondern kommen in gleicher Weise auch den freilebenden Meeres-Copepoden und verschiedenen Fischparasiten (*Achtheres percarum*, *Thersites gasterostei* u. A.) zu. Ueber *Achtheres percarum* giebt v. Nordmann an, dass die Vorticellen sich besonders den Kopftheil zum Aufenthalte wählen und denselben oft in solcher Menge besetzt halten, dass sie die Untersuchung desselben ausserordentlich erschweren. Die verschiedenen *Cyclops*-Arten tragen diese Schmarotzer nicht nur längs des Cephalothorax-Rückens, sondern sehr häufig auch an den grossen Ruderfühlern und der Furca des Postabdomen und sind besonders während der ersten Frühlingswochen mit denselben oft in solcher Masse besetzt, dass sie wie von einer dichten weissen Wolke umhüllt erscheinen. Aber nicht nur hierdurch fallen sie sofort schon dem unbewaffneten Auge auf, sondern besonders auch durch die Schwerfälligkeit, mit welcher sie sich ganz gegen ihre Gewohnheit im Wasser fortbewegen; sie werden also durch die auf ihnen ruhende Last gleichsam erdrückt und lahm gelegt, ohne Zweifel auch in hohem Maasse an der Nahrungsaufnahme behindert. Rösel hat im dritten Bande seiner Insektenbelustigung auf Tafel 98 einen in dieser Weise mit Vorticellen besetzten *Cyclops* sehr naturgetreu abgebildet.

Von dem bekannten Schmarotzer des Barsches: *Achtheres percarum* giebt v. Nordmann ferner an, dass sich in dem seinen Körper gewöhnlich umhüllenden Schleim häufig auch Rotatorien und eine *Ascaris*-Art von $\frac{1}{7}$ Lin. Länge, seltner ein *Chaetogaster spec.* vorfinde. Ausserdem hat er aber als habituellen Ektoparasiten des *Achtheres* eine Milbe (*Gamasus scabriculus* Nordm.) beobachtet, welche sich zu Ende des Sommers und zu Anfang des Herbstes oft in beträchtlicher Anzahl auf dem Körper desselben entwickelt. Die ganze Körperoberfläche des *Achtheres* pflegt zu dieser Zeit mit vielen kleinen ovalen, anfangs hellgelb, später etwas dunkler gezeichneten Körperchen bedeckt zu sein, welche wahrscheinlich die Eier dieser Milbe sind; sie liegen sowohl auf dem Kopftheil, als auf dem Hinterleib des Fischparasiten in unregelmässigen Reihen platt auf. Man findet von der Milbe selbst gewöhnlich vier bis fünf Individuen auf

dem Körper des *Achtheres* ruhig beisammen; stört man sie, so laufen sie auseinander; schwimmen können sie nicht.

Als häufig vorkommende Endoparasiten der Copepoden sind besonders Gregarinen und Nematoden zu nennen. Erstere sind von Claus sowohl wie von Haeckel im Darmkanal der Sapphirinen constant angetroffen worden und zwar gehören dieselben nach Haeckel drei verschiedenen, sämmtlich einzelligen Arten an. Meistens waren sie nur zu drei bis sechs, zuweilen aber in ganzen Haufen von zwanzig bis dreissig Individuen nachweisbar. Von letzteren (Nematoden) beobachtete Claus eine noch geschlechtslose, der Gattung nach nicht näher bestimmte Form in der Leibeshöhle von *Cyclops*, ein gleichfalls geschlechtlich noch unentwickeltes *Monostomum* in der Leibeshöhle von *Calanus parvus*, v. Nordmann in derjenigen des *Achtheres percarum* einen $\frac{1}{3}$ Lin. langen Fadenwurm, welchen er mit dem Namen *Filaria Achtheris percarum* belegt. Als *Leptodera Nicothoae* beschreibt Pagenstecher einen Rundwurm, von welchem er Eier, frisch ausgeschlüpfte Junge und fast geschlechtlich ausgebildete Individuen in grosser Anzahl im Innern von *Nicothoë astaci* vorfand. Dieselben füllten sowohl den hinteren Theil des Rumpfes als die beiden seitlichen Flügelfortsätze eines Weibchens dieses Schmarotzers dicht aus und lagen zwischen den Magenblindsäcken und der äusseren Körperhaut. Durch ihre Anwesenheit schien die Eibildung des Wirthsthieres abgeschnitten worden zu sein; auch die Augen des letzteren entbehrten des Pigmentes.

b) Als Nahrung anderer Thiere spielen manche freilebende Copepoden durch ihr bereits erwähntes massenhaftes Auftreten eine sehr wichtige Rolle. Für zwei unserer geschätztesten einheimischen Stüsswasserfische, das Blaufelchen (*Coregonus Wartmanni*) und den Saibling (*Salmo salvelinus*) hat die durch v. Siebold und Leydig vorgenommene Untersuchung ihres Mageninhalts dargethan, dass die Nahrung derselben neben verschiedenen Daphniden (z. B. *Bythotrephes longimanus* Leyd.) ausschliesslich in Cyclopiden besteht, welche hiernach auf dem Grunde der von jenen Fischen bewohnten Seen in grosser Anzahl leben müssen. Da z. B. von Blaufelchen (Renken) jährlich im Bodensee über 100,000 Stück gefangen werden und diese Zahl einen bedeutenden Geldwerth repräsentirt, so gewähren die sie ernährenden Cyclopiden auch dem Menschen immerhin einen ansehnlichen, wenn auch indirekten Nutzen. Von viel grösserer Wichtigkeit sind aber offenbar im Haushalte der Natur verschiedene Meeres-Copepoden, welche theils den in grossen Zügen auftretenden Fischen, wie besonders dem Hering und der Makrele, theils den grossen, das Meer bewohnenden Säugern, den Cetaceen als hauptsächlichste und zeitweise sogar als ausschliessliche Nahrung zu dienen scheinen. Bei dem Erscheinen des „Maidre“ an den Schottischen und des „Rödaat“ oder „Rödkam“ an den Norwegischen Küsten sammeln sich Heringe, Makrelen, Köhler und andere Fische schaarenweise an, um sich an dem Uebermaass der dort auftretenden fettreichen Copepoden aus den Gattungen *Cetochilus*,

Anomalocera (Irenaeus), *Calanus*, *Centropages*, *Tisbe* und *Dactylopus* zu mästen. Nach der Erfahrung der Norwegischen Fischer hängt der reichliche Ertrag der Makrelen- und Heringsfischerei sogar ausschliesslich von der sogenannten Rothäsung ab, einerseits weil die durch sie herbeigelockten Fische in grösserer Zahl und mit viel geringerer Mühe gefangen werden, andererseits weil sie bei dieser Nahrung besonders fett werden. Uebrigens dienen speciell dem Hering je nach der Lokalität verschiedene Copepoden als Nahrung: während Valenciennes in dem Magen Schottischer Heringe nur die *Tisbe furcata* Baird, Lilljeb. und den *Dactylopus Stroemii* Baird, Claus antraf, fand Münter in demjenigen des bedeutend magereren Ostsee- (Pommerschen Küsten-) Herings fast ausschliesslich und zwar zu allen Jahreszeiten den auch im Brackwasser vorkommenden *Diaptomus castor* Jur. Vielleicht, dass auf dem geringeren Fettreichtum der letzteren Art geradezu die beträchtlich grössere Dürftigkeit des Ostseeherings beruht. Freilich scheint derselbe aus dem nämlichen Grunde auch wieder nicht der Gefahr des Verderbens ausgesetzt zu sein, welche die „Rothäsung“ dem Norwegischen Hering nicht selten bereitet. Wird dieser nämlich, wenn er grosse Massen der Rothäsung verzehrt hat, gefangen und getödtet, bevor er dieselbe verdaut hat, so geht der Mageninhalt und mit ihm der Fisch schnell in Fäulniss über. Es setzt daher auch eine Norwegische Fischerei-Verordnung fest, dass der Hering, um die Nahrung verdauen zu können, erst drei Tage lang lebend im Netz gehalten werden soll. Da ihm indessen auch hier durch Seewinde leicht neue Nahrung zugeführt werden kann, so erfüllt diese Anordnung keineswegs ganz ihren Zweck.

Eine oft beobachtete und den Fischern der verschiedensten Meere seit langer Zeit bekannte Erscheinung ist es, dass sich zugleich mit dem massenhaften Auftreten pelagischer Copepoden zahlreiche Cetaceen verschiedener Gattungen und Arten versammeln; an manchen Lokalitäten, wie z. B. in der Forth-Bay Schottlands, geschieht dies gleichzeitig mit dem Eintreffen der Heringszüge, so dass man vielfach geglaubt hat, letztere übtten direkt auf jene eine Anziehungskraft aus. Nach Goodsir, welcher zur Zeit des „Maidre“ sich grosse Truppe von Delphinen und Meerschweinen ansammeln sah, hin und wieder auch eines grossen Rorquales daselbst ansichtig wurde, folgen jedoch alle diese Walthiere gleich den Heringen nur den ihnen als Nahrung dienenden Copepoden; die Untersuchung zahlreicher Delphine und Meerschweine auf ihren Mageninhalt hat ihm ergeben, dass dieser wenigstens während jener Zeit niemals in Ueberbleibseln von Heringen oder anderen Fischen bestand. Dass im südlichen Atlantischen Ocean auch die grossen Wale gleichzeitig mit dem *Cetochilus australis* in grösserer Anzahl eintreffen, ist bereits erwähnt worden; da dieselben nach Roussel de Vauzème's Angabe mit dem Verschwinden jener ungeheuren, das Meer rothfärbenden Copepoden-Schaaren auch ihrerseits sofort wieder abziehen, wird die Annahme, dass letztere ihnen zur Nahrung dienen, nicht zweifelhaft sein können. Von ähnlichen, in den nordischen Meeren statt-

findenden Copepoden-Ansammlungen sollen nach A. Boeck's Angabe auch viele arktische Wasservögel grosse Massen als Nahrung einschlürfen.

Dass die freilebenden Copepoden in allen Entwicklungsstadien, die parasitischen wenigstens während ihrer Jugendperiode ausserdem zahlreichen anderen Wasserthieren aus verschiedenen Abtheilungen der Evertebraten als Nahrung anheimfallen, liegt bei der grossen Individuenzahl, in welcher sie auftreten und bei der ungemeinen Reproduktionskraft mancher Arten auf der Hand. Im süssen Wasser wird ihrer Ueberhandnahme nach den direkten Beobachtungen O. F. Müller's und Jurine's durch zahlreiche carnivore Insekten im Larven- und Imago-Stadium, durch die *Hydrachna*-Arten, die Hydren u. A. nach Bedarf gesteuert; unzweifelhaft werden aber auch die mit ihnen gleiche Lokalitäten bewohnenden grösseren Branchiopoden, wie *Apus* und *Branchipus*, eine beträchtliche Menge verzehren. Dass ausserdem die jugendlichen Individuen in grosser Zahl ihren eigenen Erzeugern als Raub anheimfallen, ist bereits erwähnt worden. Da nach Goodsir's Angabe das „Maidre“ der Schottischen Küsten ausser den marinen Copepoden auch aus zahlreichen Amphipoden und Cirripedien besteht, so wird es kaum einem Zweifel unterliegen können, dass auch die verschiedenen Mitglieder dieser beiden Crustaceen-Ordnungen grosse Mengen der ersteren vernichten. Roussel de Vauzème hat den *Cetochilus australis* sogar direkt zwischen den Cirren der *Coronula*- und *Tubicinella*-Arten, welche der Haut der Walfische einsitzen, nachweisen können und bringt als Beweis dafür, dass er von diesen Cirripedien in der That verzehrt wird, bei, dass die Excremente der letzteren gleich denjenigen der Walfische rothgefärbt seien.

c) Der dem Menschen aus den Copepoden erwachsende Nutzen liegt, wenn gleich er nur ein indirekter ist, nach dem oben Gesagten auf der Hand. Wenn einzelne Arten, wie es die Meinung der Norwegischen Fischer ist, den Ertrag der Heringsfischerei sowohl in quantitativer wie in qualitativer Beziehung bedingen und fördern, so kann ihre volkswirtschaftliche Bedeutung keinem Zweifel unterliegen. In gleicher Weise würden sie für den Verdienst, welcher aus dem Walfischfang erzielt wird, wesentlich in Betracht kommen.

2. Leben auf Kosten anderer Thiere.

In keiner Ordnung der Crustaceen spielt der Parasitismus eine so umfassende Rolle wie unter den Copepoden. Während in den Ordnungen der Cirripedien, Branchiopoden und Isopoden die auf anderen Thieren schmarotzenden Arten sich auf eine verschwindende Minorität reduciren, unter den Amphipoden und Decapoden aber Parasiten im eigentlichen Sinne überhaupt ganz fehlen — denn einzelne sich bei anderen Thieren einnistende Arten dieser Ordnungen verdienen kaum so genannt zu werden —, beläuft sich unter den Copepoden die Zahl der Schmarotzer (im weitesten Sinne des Wortes) fast auf die Hälfte sämmtlicher bekannter Arten. Ist schon dieses Zahlenverhältniss als ein unter den übrigen

Crustaceen unerhörtes einer besonderen Beachtung werth, so nehmen doch ein noch bei weitem höheres Interesse die Beziehungen in Anspruch, welche diese Parasiten sowohl in morphologischer wie in biologischer Hinsicht zu den freilebenden Arten erkennen lassen. Die verhältnissmässig geringe Anzahl von Formen, welche aus beiden Kategorieen vor dreissig Jahren bekannt waren, liess es damals vollständig gerechtfertigt erscheinen, die Parasiten und die freilebenden Copepoden als systematisch weit von einander verschiedene Gruppen, ja selbst als besondere Ordnungen anzusprechen. Mit ganz vereinzelt Ausnahmen erschienen damals beide durch Körperbildung und Lebensweise gleich scharf gesondert. Die inzwischen gewonnene Kenntniss einer allerdings sehr beträchtlichen Anzahl neuer Gattungen und Arten hat jedoch in immer bestimmter Weise die Ansicht zur Geltung bringen müssen, dass parasitische und freilebende Copepoden auf das Allmähligste in einander übergeführt werden und dass den mannigfachsten Zwischenstufen in der Organisation gleich unverkennbare in der Lebensweise entsprechen. Lässt sich gleichwohl nicht verkennen, dass augenblicklich noch manche Lücke fühlbar ist, dass noch manches verbindende Mittelglied vermisst wird, so ist doch schon jetzt in vielen Fällen der Weg klar dargelegt, auf welchem gleichsam eine freie Lebensweise zunächst mit einer temporär stationären und diese wieder mit einer dauernd sesshaften und parasitischen vertauscht worden ist, so dass sich wohl kaum in irgend einer Abtheilung des Thierreiches die Vorstellung einer allmählichen Umgestaltung der Form und Organisation durch Adaptation an äussere Verhältnisse mit gleicher Ueberzeugung gewinnen lassen möchte, wie gerade hier. Wie bereits früher erwähnt, lassen sich schon unter den zeitlebens freischwimmenden Copepoden die allmähligsten Abstufungen von einer sehr rapiden und anhaltenden bis zu einer trägeren und oft durch Ruhe unterbrochenen Ortsbewegung nachweisen. Unter solchen noch freilebenden Gattungen treten nun zuerst einzelne auf, welche durch Umbildung bestimmter Gliedmaassen zu Klammerorganen (*Corycaeus*) gleichsam den ersten Hinweis, sich gelegentlich vor Anker zu legen, erhalten haben; ferner andere, welche neben den meisten, noch in beiden Geschlechtern freischwimmenden Arten einzelne enthalten, deren Weibchen wenigstens stationär angetroffen werden (*Sapphirina salpae*). Bei wieder anderen ist ein solcher stationärer Aufenthalt auf oder in anderen Thieren schon zur Regel geworden, ohne dass jedoch eine freie Ortsbewegung bereits ganz ausgeschlossen wäre (Notodelphyiden). Unter sehr geringen Modifikationen des gesammten Körperbaues, jedoch bereits unter Umbildung der zur Nahrungsaufnahme dienenden Theile bildet sich sodann aus jenen Insassen (Inquilinen oder Hospitanten) die primitivste Form der wirklichen Parasiten (*Ergasilus* u. A.), deren Männchen jedoch, wie es scheint, wenigstens zum Theil noch vagabondirend sind. Ein abermaliger Schritt in dieser Richtung weiter bringt dann den mit vollkommen ausgebildetem Saugapparat, mit flächenhaft entwickeltem, niedergedrücktem Körper und derben Klammerorganen versehenen, beide Geschlechter um-

fassenden, typischen Parasiten (*Caligus*, *Pandarus* u. A.) zum Austrag, welcher seinerseits schliesslich unter den mannigfachsten Uebergängen und Modifikationen bis zu jenen abnormen und bizarren Gestalten ansartet, deren Krebsnatur nachzuweisen der Erforschung ihrer Entwicklungsgeschichte vorbehalten war. Jedoch auch unter diesen ist die parasitische Lebensweise in einzelnen Fällen (*Philocichthys xiphiae*) wieder auf das weibliche Geschlecht beschränkt, während das Männchen zeitlebens frei umherschwimmt. Bei der nicht geringen Zahl von Gattungen, von denen bisher nur Weibchen bekannt, ist es sogar keineswegs unwahrscheinlich, dass sich eine derartige Differenz in der Lebensweise beider Geschlechter öfters wiederholt.

Was nun die Wirthsthiere betrifft, auf deren Körper sich diese theils als Einmieter, theils als sesshafte Parasiten anzusprechenden Copepoden ansiedeln, so liegt es nach dem Aufenthalt der letzteren auf der Hand, dass dieselben nur den ausschliesslichen Wasserbewohnern angehören können. Es sind daher von Wirbelthieren die Vögel und Amphibien sämmtlich und auch die Säugethiere mit Ausnahme einiger Wale gänzlich von ihnen ausgeschlossen. Um so reichhaltiger sind dagegen die Fische vertreten, welche mehr als $\frac{2}{3}$ aller bis jetzt überhaupt bekannt gewordenen parasitischen Copepoden für sich in Anspruch nehmen und von denen schon gegenwärtig etwa 220 verschiedene Arten als Träger solcher bekannt geworden sind. Von den übrigen Thiertypen sind es besonders die Mollusken, auf welche — wenn auch vorwiegend auf die Klasse der Tunicaten — eine sehr ansehnliche Zahl parasitischer Copepoden, nämlich mehr als $\frac{1}{5}$ der Gesamtzahl, angewiesen ist. Die verhältnissmässig wenigen übrigbleibenden vertheilen sich sodann auf die Thierkreise der Vermes mit 10, der Arthropoden (ausschliesslich Crustaceen) mit 3 und der Strahlthiere mit 5 Arten. Während die Wirbelthiere nur eigentliche (sesshafte) Parasiten auf sich beherbergen, sind die Tunicaten fast ausschliesslich mit Inquilinen bedacht; die übrigen Thiergruppen führen je nach den Gattungen und Arten bald die einen, bald die anderen, theilweise aber auch gleichzeitig die zwischen beiden die Mitte haltenden Halbparasiten.

Nicht ohne Interesse sind die Ergebnisse, welche sich bei dem Vergleich zwischen der natürlichen (systematischen) Verwandtschaft der Parasiten (im engeren Sinne) und der Vertheilung auf ihre Wirthsthiere herausstellen. Kommt es gleich nicht selten vor, dass eine und dieselbe Art mehrere Wirthsthiere aus verschiedenen Gattungen, Familien und selbst Ordnungen (z. B. der Fische) heimsucht, so ist doch noch nicht ein einziger Fall bekannt geworden, in welchem diese Wirthsthiere verschiedenen Klassen oder gar Thierkreisen angehörten. Ebenso wenig existirt eine Gattung von Parasiten, deren verschiedene Arten sich auf solche grössere Abtheilungen des Thierreiches vertheilten. Anders verhält es sich dagegen mit den natürlichen Familien, welche die Arten und Gattungen der Parasiten zusammensetzen. Von diesen binden sich nur manche,

wie z. B. die durchweg Fischparasiten enthaltenden Familien der Caligiden, Lernaeiden und wahrscheinlich auch der Lernaeopoden (von welchen die auf Annulaten ansässige Gattung *Herpyllobius* nicht unwesentlich abzuweichen scheint) an bestimmte Thierklassen und Kreise, während andere, wie die Dichelesthiinen und Chondracanthinen, sich auf mehrere solche ausbreiten; hier finden sich Gattungen, welche auf Fischen leben, mit solchen vereinigt, deren Arten theils Mollusken, theils Würmer heimsuchen.

Die nachfolgende Zusammenstellung gewährt eine Uebersicht einerseits über diejenigen Thiere, welche bis jetzt als Wirthe von parasitischen Copepoden bekannt geworden sind, andererseits über die Schmarotzer, von denen jede einzelne Art heimgesucht wird. Dass dieselbe nicht so erschöpfend ausgefallen ist, wie es zu wünschen gewesen wäre, resultirt aus dem Umstande, dass erst während der letzten Decennien auf die genauere Bestimmung der Wirthsthiere ein grösseres Gewicht gelegt worden ist, während aus früheren Zeiten die hierauf bezüglichen Angaben häufig mangeln. In denjenigen Fällen, wo sich der für eine bestimmte Art verzeichnete Parasit auf verschiedenen Wirthsthiere vorgefunden hat, sind diese in der letzten Columne angeführt. Dadurch, dass dieser Uebersicht die systematische Anordnung der Wirthsthiere zu Grunde gelegt ist, wird sie offenbar am besten die Bestimmung eines fraglichen Parasiten zu vermitteln geeignet sein.

a) *Mammalia*.

Ordo: Cetacea.

Wirthsthier.	Anheftungsstelle.	Parasit.	Ausserdem auf:
Balaenoptera spec.	?	<i>Pennella spec.</i>	(nach v. Dübén)
Hyperoodon rostratus Müll.	Körperhaut:	<i>Pennella crassicornis</i>	Stp. Ltk.

b) *Pisces*.

Ordo: Plagiostomi.

Fam. *Batidae* (11 Arten).

Trygon pastinaca Lin.	Kiemen:	<i>Ergasilina robusta</i>	Bened.
- -	Nasenhöhle:	<i>Brachiella pastinacae</i>	Baird
- spec. (Rio Janeiro)	?	<i>Calistes trygonis</i>	Dana
Urolophus Oerstedti Kr.	?	<i>Anchorella urolophi</i>	Kr.
Raja batis Lin.	?	<i>Trebius caudatus</i>	Kr. (Galeus vulgaris)
- -	Nasenlöcher:	<i>Charopinus Dalmani</i>	Retz.
- clavata Lin.	?	<i>Lepeophtheirus appendiculatus</i>	Kr.
- -	Kiemen:	<i>Charopinus ramosus</i>	Kr.
- spec. (Grönland)	?	<i>Lepeophtheirus robustus</i>	Kr.

Wirthsthier.	Anheftungs- stelle.	Parasit.	Ausserdem auf:
Torpedo marmorata	Mundhöhle:	<i>Brachiella malleus</i>	
Rud.		Nordm.	
- spec. (Ostindien)	Kiemen:	<i>Caligus torpedinis</i> Hell.	
Fam. <i>Selachii</i> (44 Arten).			
Scyllium Africanum	?	<i>Pandarus armatus</i> Hell.	
Shaw			
Squalus spec.	Körperhaut:	<i>Caligus rapax</i> Edw.	(<i>Trigla hirundo</i> , <i>pini</i> u. <i>gurnardus</i> , <i>Zeus</i> <i>faber</i> , <i>Coregonus</i> <i>pollan</i> , <i>Salmo lac-</i> <i>ustris</i> , <i>Pleuronectes</i> <i>rhombus</i> u. <i>limanda</i> , <i>Merlangus vulgaris</i>)
- spec.	Körperhaut:	<i>Trebius spinifrons</i> Edw.	
- spec.	?	<i>Nogagus gracilis</i> Burm.	
- spec.	?	<i>Dinematura lamnae</i>	(<i>Lamna monensis</i> und <i>cornubica</i> , <i>Scymnus</i> <i>microcephalus</i>)
		Johnst.	
		(<i>producta</i> Müll.)	
Carcharias glaucus Lin.	Körperhaut,	<i>Pandarus bicolor</i> Leach	(<i>Galeus vulgaris</i> und <i>Spinax acanthias</i>)
	Flossen:		
- -	?	<i>Echthrogaleus alatus</i>	(<i>Lamna monensis</i>)
		Edw.	
- -	?	<i>Dinematura latifolia</i>	
		Stp. Ltk.	
- -	Kiemen:	<i>Nemesis (Pagodina) ro-</i>	(<i>Galeus vulgaris</i>)
		<i>busta</i> Bened.	
- -	Cornea:	<i>Lernaeopoda elongata</i>	(<i>Scymnus microceph-</i> <i>alus</i>)
		Grant	
- pleurotaenia	Mundhöhle:	<i>Eudactylina aspera</i> Hell.	
- spec.	?	<i>Nogagus Latreillei</i>	
		Leach.	
- spec.	?	<i>Perissopus dentatus</i>	
		Stp. Ltk.	
- spec.	?	<i>Nemesis mediterranea</i>	(<i>Lamna spec.</i>)
		Hell. (<i>lamnae et car-</i> <i>chiarum Roux</i>)	
Lamna cornubica	?	<i>Echthrogaleus coleoptra-</i>	
		<i>tus</i> Guér.	
- -	Flossen:	<i>Dinematura lamnae</i>	(<i>Lamna monensis</i> , <i>Scymnus microce-</i> <i>phalus</i> und <i>Squalus</i> <i>spec.</i>)
		Johnst.	
- -	Mundhöhle:	<i>Anthosoma crassum</i>	
		Abildg.	
		(<i>Smithii</i> Leach)	
- Monensis Shaw	?	<i>Echthrogaleus alatus</i>	(<i>Lamna cornubica</i>)
		Edw.	
- -	?	<i>Dinematura lamnae</i>	(<i>Lamna cornubica</i> , <i>Scymnus microce-</i> <i>phalus</i> und <i>Squalus</i> <i>spec.</i>)
		Johnst.	

Wirthsthier.	Anheftungs- stelle.	Parasit.	Ausserdem auf:
Lamna spec.	?	<i>Nemesis mediterranea</i>	(Carcharias spec.) Hell.
Galeus vulgaris Flem. (Squalus galeus Lin.)	?	<i>Trebius caudatus</i> Kr.	(Raja batis)
-	Flossen:	<i>Pandarus bicolor</i> Leach	(Carcharias glaucus u. Spinax acanthias)
-	Kiemen: ●	<i>Lonchidium lineatum</i> Bened.	
-	Kiemen:	<i>Nemesis (Pagodina) ro- busta</i> Bened.	(Carcharias glaucus)
-	?	<i>Lernaeopoda galei</i> Kr.	
Mustelus plebejus Bonap. (Squalus mustelus Lin.)	?	<i>Pandarus Boscii</i> Leach.	
-	Kiemen:	<i>Lernaeonema musteli</i> Bened.	
- spec. (Rio Janeiro)	?	<i>Perissopus armatus</i> Dana	
Spinax acanthias Lin. (Acanthias vulgaris Kr.)	Flossen:	<i>Pandarus bicolor</i> Leach	(Carcharias glaucus u. Galeus vulgaris)
-	?	<i>Pandarus lividus</i> Leuck.	
-	Kiemen:	<i>Eudactylina acuta</i> Bened.	(Squatina angelus)
-	?	<i>Lernaeopoda obesa</i> Kr.	
Scymnus microcephalus Bloch (glacialis Fab.)	?	<i>Dinematura ferox</i> Kr.	
-	Körperhaut:	<i>Dinematura lamnae</i> Joh nst.	(Lamna Monensis und cornubica, Squalus spec.)
-	Hornhaut:	<i>Lernaeopodu elongata</i> Grant	(Carcharias glaucus)
Squatina angelus Cuv. (Squalus squatina Lin.)	Kiemen:	<i>Eudactylina acuta</i> Bened.	(Spinax acanthias)
Zygaena malleus Cuv. (Squalus Zygaena Lin.)	Kiemen:	<i>Bomolochus gracilis</i> Hell.	
-	Kiemen:	<i>Nesippus crypturus</i> Hell.	
„Haifisch“ (ohne nähere Bezeichnung):		<i>Nogagus angustulus</i> Gerst.	
-		- <i>elongatus</i> Hell.	
-		- <i>validus</i> Dana	
-		<i>Specilligus curticaudis</i> Dana	
-		<i>Demoleus paradoxus</i> Otto	
-		<i>Dinematura indistincta</i> Kr.	
-		<i>Echthrogaleus braccatus</i> Dana	
-		<i>Pandarus lugubris</i> Hell.	
-		- <i>concinus</i> Dana	
-		- <i>satyrus</i> Dana	
-		- <i>brevicaudis</i> Dana	

Wirthsthier.	Anheftungsstelle.	Parasit.	Ausserdem auf:
„Haifisch“ (ohne nähere Bezeichnung):		<i>Pandarus Canchii</i>	Leach
-		(<i>Carchariae</i> Burm.)	
-		- <i>dentatus</i> Edw.	
-		<i>Alelion carchariae</i> Kr.	
-		<i>Gangliopus pyriformis</i>	Gerst.
-		<i>Lonchidium aculeatum</i>	Gerst.

Ordo: Eleutherobranchii.

Fam. *Chimaeroides* (1 Art):

<i>Chimaera monstrosa</i> Lin.	?	<i>Vanbenedenia Kroyeri</i>	Malm
--------------------------------	---	-----------------------------	------

Ordo: Chondrostei.

Fam. *Sturiones* (3 Arten).

<i>Acipenser sturio</i> Lin.	?	<i>Lepeophtheirus sturionis</i>	Kr.
-	Kiemen:	<i>Dichelesthium sturionis</i>	Herm.
- <i>Ruthenus</i> Lin.	Flossen:	<i>Lernaeopoda stellata</i>	Mayor

Ordo: Plectognathi.

Fam. *Gymnodontes* (8 Arten).

<i>Orthogoriscus mola</i> Lin.	Körperhaut:	<i>Lepeophtheirus Nordmanni</i> Edw.	
-	Kiemen:	<i>Cecrops Latreillei</i>	(? <i>Thynnus vulgaris</i>) Leach
-	Kiemen:	<i>Laemargus muricatus</i> Kr.	
<i>Diodon hystrix</i> Bl.	Brustflossen:	<i>Tucca impressa</i> Kr.	(<i>Diodon spec.</i>)
- <i>pilosus</i> (?)	?	<i>Pennella sagitta</i> Lin.	(<i>Chironectes marmoratus</i>)
- spec.	?	<i>Caligus Kroyeri</i> Edw.	
- spec.	Flossen:	<i>Tucca impressa</i> Kr.	(<i>Diodon hystrix</i>)
- spec.	Körperhaut:	<i>Lernanthropus musca</i>	Blainv.
<i>Tetraodon Calmariae</i>	Kiemen:	<i>Lepeophtheirus brachyurus</i> Hell.	

Fam. *Sclerodermi* (3 Arten):

<i>Balistes spec.</i>	Flossen:	<i>Caligus balistae</i> Stp. Ltk.	
- spec.	Kiemen:	<i>Eucanthus balistae</i>	Claus
<i>Monacanthus spec.</i>	Körperhaut:	<i>Caligus monacanthi</i> Kr.	

Ordo: Malacopterygii.

Fam. *Siluroidei* (9 Arten).

<i>Callichthys spec.</i> (Ostindien)	Kiemen:	<i>Parapetalus orientalis</i>	(<i>Mene maculata</i>) Stp. Ltk.
--------------------------------------	---------	-------------------------------	---------------------------------------

Wirthsthier.	Anheftungs- stelle.	Parasit.	Ausserdem auf:
<i>Pimelodus maculatus</i> Lacep.	Mundhöhle:	<i>Achtheres pimelodi</i> Kr.	
- spec. (Brasilien)	Kiemen:	<i>Lepeophtheirus monacanthus</i> Hell.	
<i>Bagrus argenteus</i> Kr.	Kiemen:	- <i>quadratus</i> Kr.	
- spec. (Rio Janeiro)	Kiemen- deckel:	- <i>bagri</i> Dana	
<i>Arius acutus</i>	Kiemen:	<i>Hermilius pyrivertris</i> Hell.	
<i>Silurus glanis</i> Lin.	Kiemen:	<i>Ergasilus trisetaceus</i> Nordm.	
- -	Kiemen:	- <i>Sieboldi</i> Nordm.	(<i>Esox lucius</i> , <i>Cyprinus carpio</i> und <i>brama</i>)
- -	Mund, Kiemenbogen:	<i>Tracheliastes stellifer</i> Koll.	
Fam. Cyprinoidci (8 Arten):			
<i>Cyprinus carpio</i> Lin.	Kiemen:	<i>Ergasilus Sieboldi</i> Nordm.	(<i>Esox lucius</i> , <i>Silurus glanis</i> und <i>Abramis brama</i>)
- <i>carassius</i> Lin. (gibelio Bloch)	Kiemen:	<i>Lernaocera cyprinacea</i> Lin.	
<i>Leuciscus rutilus</i> Lin.	?	<i>Caligus lacustris</i> Stp. Ltk.	(<i>Esox lucius</i> , <i>Perca fluviatilis</i>)
<i>Idus Jeses</i> Lin.	Kiemen:	<i>Lamproglena pulchella</i> Nordm.	
- -	Rücken- und Schwanzfloss.:	<i>Tracheliastes polycolpus</i> Nordm.	
<i>Abramis brama</i> Lin.	Kiemen:	<i>Ergasilus Sieboldi</i> Nordm.	(<i>Esox lucius</i> , <i>Cyprinus carpio</i> , <i>Silurus glanis</i>)
- -	Schuppen:	<i>Tracheliastes maculatus</i> Koll.	
<i>Catostomus macro- lepidotus</i> Less.	?	<i>Lernaocera catostomi</i> Kr.	
<i>Phoxinus Marsilii</i> Heck.	?	<i>Lernaocera phoxinacea</i> Kr.	
Fam. Cyprinodontes (1 Art):			
<i>Fundulus limbatus</i> Kr.	Kiemen:	<i>Ergasilus funduli</i> Kr.	
Fam. Characini (1 Art).			
<i>Myletes dentex</i> Lin.	Kiemen:	<i>Lamproglena Hemprichii</i> Nordm.	
Fam. Scopelini (1 Art).			
<i>Saurus lacerta</i>	Kiemen:	<i>Lernanthropus Temminckii</i> Nordm.	
Fam. Salmonacci (9 Arten).			
<i>Coregonus pollan</i>	Kiemen:	<i>Caligus rapax</i> Edw.	(<i>Trigla hirundo</i> , <i>pini</i> und <i>gurnardus</i> , <i>Zeus faber</i> , <i>Pleuronectes rhombus</i> u. <i>limanda</i> , <i>Merlangus vulgaris</i> , <i>Salmo trutta</i> , <i>Squalus spec.</i>)

Wirthsthier.	Anheftungs- stelle.	Parasit.	Ausserdem auf:
<i>Coregonus pollan</i>	Kiemen:	<i>Caligus Mülleri</i> Leach	(<i>Merlangus pollachius</i> und <i>vulgaris</i> , <i>Gadus aeglefinus</i> und <i>morrhua</i> , <i>Mugil chelo</i> , <i>Pleuronectes rhombus</i> und <i>platessa</i>)
<i>Salmo salar</i> Lin.	Kiemen:	<i>Caligus vespa</i> Edw.	
- -	-	<i>Lepeophtheirus salmonis</i> Kr.	
- -	-	- <i>Stromii</i> Baird	(<i>Salmo trutta</i> u. <i>eriox</i>)
- -	?	<i>Lernaeopoda salmones</i> Lin.	(<i>Salmo umbla</i>)
- <i>carpio</i> Fab.	Mundhöhle u. Kiemen:	- <i>carpiois</i> Kr.	
- <i>hucho</i> Lin.	Kiemen- deckel:	<i>Basanistes huchonis</i> Schränk	
- <i>umbla</i> Lin.	?	<i>Lernaeopoda salmones</i> Lin.	(<i>Salmo salar</i>)
- <i>trutta</i> Lin.	Kiemen:	<i>Caligus rapax</i> Edw.	(vgl. oben)
- -	-	<i>Lepeophtheirus Stromii</i> Baird	(<i>Salmo salar</i> u. <i>eriox</i>)
- <i>eriox</i> Lin.	-	- <i>Stromii</i> Baird	(<i>Salmo salar</i> u. <i>trutta</i>)
- spec. (Californien)	Körperhaut:	<i>Lernaeopoda Californiensis</i> Dana	
Fam. <i>Esocii</i> (13 Arten).			
<i>Esox lucius</i> Lin.	Kiemen:	<i>Ergasilus Sieboldi</i> Nordm.	(<i>Cyprinus carpio</i> , <i>Abramis brama</i> und <i>Silurus glanis</i>)
- -	-	<i>Caligus lacustris</i> Stp. Ltk.	(<i>Leuciscus rutilus</i> und <i>Perca fluviatilis</i>)
- -	Untere Kinn- lade:	<i>Lernaeocera esocina</i> Burm.	(<i>Gasterosteus aculeatus</i> , <i>Cottus gobio</i> u. <i>Lota vulgaris</i>)
<i>Belone vulgaris</i> Val. (<i>Esox Belone</i> Lin.)	Kiemen:	<i>Bomolochus belones</i> Burm.	
- -	-	<i>Ergasilus belones</i> Kr.	
- <i>ardeola</i>	Kiemen:	<i>Bomolochus ardeolae</i> Kr.	
- <i>Almeida</i>	Kiemen:	<i>Lernanthropus belones</i> Kr.	
<i>Scomberesox Camperi</i> Lacep.	Kiemen:	<i>Bomolochus scomberesocis</i> Kr.	
<i>Hemirhamphus</i> spec. (Westindien)	Mundhöhle:	<i>Lernaeolophus hemirhamphi</i> Kr.	
<i>Exocoetus volitans</i> Lin.	?	<i>Pennella exocoeti</i> Holt.	
- -	?	- <i>Blainvillei</i> Lesueur	
- -	?	<i>Lernaeonema Lesueuri</i> Edw.	
Fam. <i>Clupeacci</i> (7 Arten).			
<i>Clupea harengus</i> Lin.	Cornea:	<i>Lernaeonema Bairdii</i> Salt.	
- <i>tyrannus</i>	?	<i>Lernaeocera radiata</i> Lesueur	

Wirthsthier.	Anheftungs- stelle.	Parasit.	Ausserdem auf:
<i>Clupea sprattus</i> Lin.	Sclerotica:	<i>Lernaeonema monillaris</i> Edw. (<i>spratta</i> Sow.)	(<i>Clupea spec.</i>)
-	Körperhaut:	<i>Lernaeonema encrasicoli</i> Baird	(<i>Engraulis encrasicolus</i>)
- spec. (Mittelmeer)	Auge:	- <i>monillaris</i> Edw.	(<i>Clupea sprattus</i>)
<i>Alosa finta</i> Cuv.	?	<i>Anchorella emarginata</i> Kr.	(<i>Anarrhichas lupus</i>)
<i>Chatoëssus spec.</i> (Ostindien)	Kiemen:	<i>Bomolochus Chatoëssi</i> Kr.	
<i>Engraulis Encrasicolus</i> Lin.	Körperhaut:	<i>Lernaeonema encrasicoli</i> Baird	(<i>Clupea sprattus</i>)
-	Seitenmuskel:	<i>Peroderma cylindricum</i> Hell.	

Fam. *Muraenoidei* (2 Arten).

<i>Anguilla vulgaris</i> Flem. (<i>Muraena anguilla</i> Lin.)	Kiemen:	<i>Ergasilus gibbus</i> Nordm.	
<i>Conger vulgaris</i> Cuv. (<i>Muraena conger</i> Lin.)	Kiemen:	<i>Cycnus (Congericola) palidus</i> Bened.	

Fam. *Ophidiini* (1 Art).

<i>Ophidium blacodes</i> Schn. (?)	Kiemen:	<i>Chondracanthus ophidiü</i> Kr.	
------------------------------------	---------	-----------------------------------	--

Fam. *Gadoidei* (26 Arten).

<i>Lepidoleprus coelorrhynchus</i> Risso	Muskeln:	<i>Lophoura Edwardsii</i> Köll.	
<i>Gadus aeglefinus</i> (et <i>Callarias</i>) Lin.	?	<i>Caligus angustatus</i> Kr.	
-	?	<i>Caligus nanus</i> Kr.	
-	?	<i>Caligus aeglefini</i> Kr.	
-	Haut:	<i>Caligus fallax</i> Kr.	
-	?	<i>Caligus curtus</i> Müll.	(<i>Merlangus vulgaris</i>)
-	?	<i>Caligus Mülleri</i> Leach	(<i>Merlangus vulgaris</i> u. <i>pollachius</i> , <i>Gadus morrhua</i> , <i>Coregonus pollan</i> , <i>Pleuronectes rhombus</i> u. <i>platessa</i> , <i>Mugil chelo</i>)
-	?	<i>Caligus leptochilus</i> Leuck.	
-	Kiemen:	<i>Brachiella impudica</i> Nordm.	
-	Mundhöhle:	<i>Anchorella uncinata</i> Müll.	(<i>Blennius gunnellus</i>)
-	Kiemen:	<i>Anchorella brevicollis</i> Edw.	
-	Schwanzflosse:	<i>Anchorella rugosa</i> Kr.	(<i>Anarrhichas lupus</i>)
-	Mundhöhle:	<i>Pseudulus lingualis</i> Nordm.	
-	Zunge:	<i>Caligus elegans</i> Bened.	
- <i>morrhua</i> Lin.	?	- <i>Americanus</i> Pick.	
-	?	<i>Caligus Mülleri</i> Leach (vgl. oben)	

Wirthsthier.	Anheftungs- stelle.	Parasit.	Ausserdem auf:
Gadus morrhua Lin.	?	<i>Caligus diaphanus</i> Nordm.	(Merlangus carbonarius, Lota molva, Pagellus centrodontus, Trigla pini, Scomber scomber, Pleuronectes maximus, platesa u. hippoglossus)
-	Kiemen:	<i>Cycnus gracilis</i> Ed.w.	
-	Kiemen:	<i>Lernaea branchialis</i> Lin.	(Gadus barbatus, Pleuronectes flesus)
- agilis Reinh.	Flossenhaut:	<i>Anchorella agilis</i> Kr.	
- barbatus Schn.	Kiemen:	<i>Lernaea branchialis</i> Lin.	(Gadus morrhua, Pleuronectes flesus)
- ovak	Kiemen:	<i>Lernaea branchialis</i> Lin. var. <i>sigmoidea</i> Stp. Ltk.	
- spec.(Adriat.Meer)	Kiemen:	<i>Brachiella insidiosa</i> Hell.	
- spec.	?	<i>Brachiella bispinosa</i> Nordm.	
Merluccius vulgaris (Gadus merluccius Lin.)	?	<i>Chondracanthus merlucci</i> Holt.	
-	?	<i>Anchorella stellata</i> Kr.	
Merlangus vulgaris (Gadus merlangus Lin.)	?	<i>Caligus curtus</i> Müll.	(Gadus aeglefinus)
-	?	<i>Caligus Mülleri</i> Leach	(vgl. oben)
-	?	<i>Caligus rapax</i> Ed.w.	(vgl. oben)
-	?	<i>Haemobaphes cyclopteri</i> Fab.	(Cyclopterus spinosus, Cottus groenlandicus u. bubalis, Gunnellus fasciatus, Sebastes norvegicus)
Merlangus carbonarius Lin.	Kiemen:	<i>Caligus diaphanus</i> Nordm.	(Gadus morrhua, Lota molva etc.)
- pollachius Lin.	?	<i>Caligus Mülleri</i> Leach	(vgl. oben)
Lota vulgaris (Gadus lota Lin.)	Muskeln:	<i>Lernaeocera esocina</i> Burm.	(Esox lucius, Gasterosteus aculeatus, Cottus gobio).
Lota Molva Lin.	Kiemen:	<i>Caligus diaphanus</i> Nordm.	(vgl. oben)
Fam. Pleuronectidae (26 Arten).			
Pleuronectes maximus Lin.		<i>Caligus diaphanus</i> Nordm.	(Pleur. platesa u. hippoglossus, vgl. oben)
-		<i>Caligus branchialis</i> Stp. Ltk.	
-		<i>Caligus gracilis</i> Bened.	(Pleur. rhombus)
-		<i>Lepeophtheirus pectoralis</i> Müll.	(Pleur. flesus, solea, platesa, rhombus, Zeus faber, Scomber scomber, Callionymus lyra)
-		<i>Thompsonii</i> Baird	
-		<i>rhombi</i> Kr.	

Wirthsthier.	Anheftungs- stelle.	Parasit.	Ausserdem auf:
Pleuronectes maximus Lin.		<i>Lepeophtheirus gibbus</i> Kr.	(Pleur. rhombus)
-	-	- <i>intercurrents</i> Kr.	
-	-	<i>Brachiella rostrata</i> Kr.	(Pleur. pinguis)
Pleuronectes rhombus Lin.		<i>Caligus rapax</i> Edw.	(Pleur. limanda, vgl. oben)
-	-	- <i>Mülleri</i> Leach	(Pleur. platessa, vgl. oben)
-	-	- <i>gracilis</i> Bened.	(Pleur. maximus)
-	-	<i>Lepeophtheirus pectoralis</i> Müll.	(Pleur. flesus, solea, platessa, maximus, vgl. oben)
-	-	- <i>gibbus</i> Kr.	(Pl. maximus)
-	-	- <i>gracilescens</i> Kr.	
-	-	- <i>obscurus</i> Baird	
-	-	<i>Chondracanthus cornutus</i> Müll.	(Pleur. linguatula, pla- tessa, solea, flesus)
Pleuronectes hippo- glossus Lin.		<i>Caligus diaphanus</i> Nordm.	(Pleur. maximus, pla- tessa, vgl. oben)
-	-	<i>Lepeophtheirus hippo- glossi</i> Kr.	
-	-	<i>Clavella hippoglossi</i> Kr.	
Pleuronectes pinguis Fab. (limandoides Bl.)		<i>Chondracanthus fluræ</i> Kr.	
-	-	<i>Brachiella rostrata</i> Kr.	(Pleur. maximus)
Pleuronectes Nalaka Cuv.		<i>Chondracanthus alatus</i> Hell.	
- Grohmanni Heck.		<i>Lepeophtheirus Groh- manni</i> Kr.	
- platessa Lin.		<i>Caligus diaphanus</i> Nordm.	(Pleur. maximus, hip- poglossus, vgl. oben)
-	-	- <i>Mülleri</i> Leach	(Pl. rhombus, vgl. oben)
-	-	<i>Lepeophtheirus pectoralis</i> Müll.	(Pleur. maximus, rhombus, flesus, so- lea, vgl. oben)
-	-	<i>Chondracanthus cornutus</i> Müll.	(Pleur. rhombus, lin- guatula, solea, flesus)
- flesus Lin.		<i>Lepeophtheirus pectoralis</i> Müll.	(Pleur. maximus, rhom- bus, platessa, solea, vgl. oben)
-	-	<i>Chondracanthus cornutus</i> Müll.	(Pleur. rhombus, pla- tessa, solea, lingua- tula)
-	-	Kiemen: <i>Lernæa branchialis</i> Lin.	(Gadus morrhua und barbatus)
- limanda Lin.		<i>Caligus rapax</i> Edw.	(Pleur. rhombus, vgl. oben)
-	-	<i>Chondr. limandæ</i> Kr.	
- solea Lin.		<i>Bomolochus soleæ</i> Claus	
-	-	<i>Lepeophtheirus pectoralis</i> Müll.	(Pleur. maximus, rhom- bus, platessa, flesus, vgl. oben)

Wirthsthier.	Anhaftungs- stelle:	Parasit.	Ausserdem auf:
Pleuronectes solea Lin.		<i>Caligina soleae</i> Bened.	
-	-	<i>Chondracanthus soleae</i> Kr.	
-	-	- <i>cornutus</i> Müll.	(Pleur. rhombus, plattessa, flesus, linguatula)
- linguatula Rond.		- <i>cornutus</i> Müll.	(vgl. oben)
- spec.		<i>Lepeophtheirus crabro</i> Kr.	
-	-	<i>Chondracanthus pseltis</i> Kr.	

Ordo: Acanthopterygii.

Fam. *Chromidae* (1 Art).

<i>Cichla aenea</i> Les.	?	<i>Lernaocera cruciata</i> Lesueur
--------------------------	---	---------------------------------------

Fam. *Pomacentrini* (1 Art).

<i>Glyphisodon saxatilis</i>	Kiemen:	<i>Bomolochus glyphisodontis</i> Kr.
------------------------------	---------	--------------------------------------

Fam. *Labroidei* (6 Arten).

<i>Scarus</i> spec. (Westindien)	?	<i>Clavella scari</i> Kr.
<i>Cossyphus</i> Bodjanus	Kiemen:	<i>Lepeophtheirus cossyphi</i> Kr.
<i>Labrus Berggylta</i> Asc.	?	<i>Caligus abbreviatus</i> Kr.
-	Kiemen:	<i>Anchorella Berggyltae</i> Kr.
- Donovanii	Unter den Schuppen:	<i>Leposiphilus labrei</i> Hesse
- spec. (Westindien)	?	<i>Chondracanthus crassicornis</i> Kr.

Fam. *Teuthidae* (3 Arten).

<i>Prionodon menisorrah</i>	Kiemen:	<i>Nesippus orientalis</i> Hell.
<i>Acanthurus chirurgus</i> Bl.	Kiemen:	<i>Anchorella laciniata</i> Kr.
<i>Amphacanthus rivulatus</i> Forsk.	Kiemen:	<i>Bomolochus parvulus</i> Nordm.

Fam. *Chironectae* (4 Arten).

<i>Chironectes marmoratus</i> Val.	Muskeln:	<i>Pennella sagitta</i> Lin.
<i>Lophius piscatorius</i> Lin.	Kiemen:	<i>Chondracanthus gibbosus</i> Kr.
-	Kiemen:	(<i>lophii</i> Johnst. Rathke)
- Budegassa	Kiemen:	<i>Brachiella lophii</i> Edw.
	Kiemen:	<i>Cycnus? Budegassae</i> Kr.

Fam. *Blennioidei* (5 Arten).

<i>Anarrhichas lupus</i> Lin.	Kiemen:	<i>Anchorella rugosa</i> Kr. (<i>Gadus aeglefinus</i>)
-	-	- <i>emarginata</i> Kr. (<i>Alosa finta</i>)
<i>Gunnellus vulgaris</i> Cuv.	Zunge:	- <i>uncinata</i> Müll. (<i>Gadus aeglefinus</i>)

Wirthsthier.	Anheftungs- stelle.	Parasit.	Ausserdem auf:
Gunnellus fasciatus	?	<i>Haemobaphes cyclopteri</i> Fab.	(<i>Cyclopterus spinosus</i> , <i>Cottus groenlandicus</i> u. <i>bubalis</i> , <i>Merlangus vulgaris</i> , <i>Sebastes norvegicus</i>)
Stichaeus punctatus Fab.	Brustflossen:	<i>Anchorella stichaei</i> Kr.	
Fam. Gobioidi (9 Arten).			
Callionymus lyra Lin.	?	<i>Lepeophtheirus pectoralis</i> Müll.	(<i>Pleuronectes flesus</i> u. <i>solea</i> , <i>Zeus faber</i> , <i>Scomber scomber</i>)
Gobius Jozzo Bl.	?	<i>Chondracanthus horridus</i> Hell.	
Cyclopterus spinosus Schn.	Kiemen:	<i>Tamypleurus alpicornis</i> Stp. Ltk.	
-	?	<i>Haemobaphes cyclopteri</i> Fab.	(vgl. oben)
- lumpus Lin.	?	<i>Caligus lumpi</i> Kr.	
-	Flossen:	<i>Lesteira lumpi</i> Kr.	
-	Kiemen:	<i>Lernaea branchialis</i> Lin.	(<i>Pleuronectes flesus</i> , <i>Gadus morrhua</i> und <i>barbatus</i>)
Sicyases spec. (Valparaiso)	Kiemen:	<i>Chondracanthus sicyasis</i> Kr.	
Echeneis remora Lin.	Kopf:	<i>Pennella remorae</i> Murr.	
Fam. Taenoidi (1 Art):			
Trachypterus spec. (Sicilien)	?	<i>Caligus trachypteri</i> Kr.	
Fam. Scomberoidi (46 Arten):			
Trichiurus Haumela Forsk.	?	<i>Caligus trichiuri</i> Kr.	
Xiphias gladius Lin.	Kopfknochen:	<i>Philichthys xiphiae</i> Stp.	
-	?	<i>Chondracanthus xiphiae</i> Cuv.	
Coryphaena hippurus Lin.	Kiemen:	<i>Euryphorus coryphaenae</i> Kr.	
- spec. (Atlant. Ocean)	Kiemen:	- <i>nympha</i> Stp. Ltk.	
- spec. (Atlant. Ocean)	?	<i>Pseudocycnus appendiculatus</i> Hell.	
- spec.	?	<i>Caligus coryphaenae</i> Stp. Ltk.	
- rupestris Fab. (<i>Macurus Fabricii</i> Kr.)	Kiefermuskeln:	<i>Chondracanthus radiatus</i> Fab.	
Lampugus punctulatus	Kiemenhöhle:	<i>Euryphorus Nordmanni</i> Edw.	
Taenianotus torvus	Kiemen:	<i>Chondracanthus tuberculatus</i> Nordm.	
Astrodermus coryphaenoides Bon.	?	<i>Bomolochus cornutus</i> Claus	

Wirthsthier.	Anheftungs- stelle.	Parasit.	Ausserdem auf:
<i>Astrodermus coryphae-</i> <i>noides</i> Bon.		<i>Lilkenia astrodermi</i> Claus	
<i>Stromateus niger</i> Bloch	Kiemen:	<i>Bomolochus megaceros</i> Hell.	
- <i>rhomboides</i>	?	<i>Caligus stromatei</i> Kr.	
- <i>paru</i> Bl.	Kiemen:	<i>Syneustius caliginus</i> Stp. Ltk.	
- -	?	<i>Lernanthropus Königii</i> Stp. Ltk.	
- -	Kiemen:	<i>Brachiella appendiculata</i> (Stromateus argenteus) Stp. Ltk.	
<i>Stromateus argenteus</i>	Kiemen:	<i>Syneustius caliginus</i> (Stromateus paru) Stp. Ltk.	
- spec. (Ostindien)	Kiemen:	<i>Caligus constrictus</i> Hell.	
<i>Temnodon saltatrix</i> Lin.	Kiemen:	<i>Lernanthropus nobilis</i> Hell.	
<i>Trachinotus spec.</i> (Brasilien)	Kiemen:	<i>Caligus trachinoti</i> Hell.	
<i>Lichia Amia</i> Lin.	Haut:	<i>Lernaenema gracilis</i> Hell.	
- <i>aculeata</i> Bl.	Kiemen:	<i>Lamproglena Lichiae</i> Nordm.	
<i>Chorinemus saliens</i> Kr.	?	<i>Caligus chorinemi</i> Kr.	
<i>Pelamys sarda</i> Bl.	?	- <i>pelamydis</i> Kr.	
<i>Thynnus vulgaris</i> Cuv. (Scomber Thynnus Lin.)	Mundhöhle:	<i>Elytrophora brachyptera</i> Gerst. (<i>Arnaeus thynni</i> Kr.)	
- -	Kiemen:	<i>Brachiella thynni</i> Cuv. (Scomber spec., Sciaena aquila)	
- <i>alalonga</i> Cuv.	Kiemen:	<i>Caligus alalongae</i> Kr.	
- <i>pelamys</i> Lin.	Haut:	- <i>thynni</i> Dana	
- -	Kiemen- deckel:	- <i>productus</i> Dana	
(?) - spec.	Kiemen:	<i>Caligeria bella</i> Dana	
<i>Scomber scomber</i> Lin.	?	<i>Caligus diaphanus</i> (vgl. oben) Nordm.	
- -	?	<i>Lepeophtheirus pectoralis</i> (vgl. oben) Müll.	
- spec. (Java)	Kiemen:	<i>Caligus infestans</i> Hell.	
- spec. („Baracotta“)	?	<i>Brachiella thynni</i> Cuv. (Thynnus vulgaris, Sciaena aquila)	
- spec. („Baracotta“)	Kiemen:	<i>Lernaenicus inflexus</i> Stp. Ltk.	
<i>Caranx carangus</i>	Kiemen:	<i>Caligus tenax</i> Hell.	
- -	-	<i>Lernanthropus giganteus</i> Kr.	
- spec. (Ostindien)	?	<i>Caligus carangis</i> Kr.	
- <i>ascensionis</i>	Mundhöhle:	<i>Lernaelophus sultanus</i> (Scorpaena bufonia) Edw.	
<i>Zeus faber</i> Lin.	?	<i>Caligus rapax</i> Edw. (vgl. oben)	
- -	?	<i>Lepeophtheirus pectoralis</i> (vgl. oben) Müll.	

Wirthsthier.	Anheftungs- stelle.	Parasit.	Ausserdem auf:
Zeus faber Lin.	?	<i>Chondracanthus gibbosus</i>	(Lophius piscatorius) Kr.
-	Kiemen:	-	zei la Roche
Capros aper Lin.	Rückenflosse:	<i>Peniculus fistula</i>	Nordm. (Percis semifasciata)
Mene maculata Bl.	Kiemen:	<i>Parapetatus orientalis</i>	Stp. Ltk.

Fam. *Squamipennes* (5 Arten).

Platax spec. (Brasilien)	?	<i>Lernanthropus pupa</i>	Burm.
Chaetodon (Chrysophrys) bifasciatus	Kiemen- deckel:	<i>Caligus Pharaonis</i>	(Chaetodon auratus) Nordm.
Chaetodon (Chrysophrys) auratus	Kiemen- deckel:	<i>Caligus Pharaonis</i>	(Chaetodon bifasciatus) Nordm.
Holacanthus spec. (Ostindien)	?	<i>Peniculus furcatus</i>	Kr.
Pomacanthus paru	Kiemen:	<i>Thysanote pomacanthi</i>	Kr.
Ephippus gigas Park.	Kiemen:	<i>Anuretes Heckeli</i>	Kr. (Ephippus spec.)
- spec. (New Orleans)	Kiemen:	<i>Anuretes Heckeli</i>	Kr. (Ephippus gigas)

Fam. *Sparoidei* (12 Arten).

Dentex vulgaris Cuv. (Sparus dentex Lin.)	Kiemen:	<i>Caligus vexator</i>	Hell.
-	?	<i>Anchorella fallax</i>	Hell.
- argyrozona	Mundhöhle:	<i>Anchorella denticis</i>	Kr. (Dentex rupestris)
- rupestris	?	<i>Anchorella denticis</i>	Kr. (Dentex argyrozona)
Cantharus Bleekeri	?	<i>Anchorella canthari</i>	Hell.
Pagellus centrodonatus Cuv.	?	<i>Caligus diaphanus</i>	(vgl. oben) Nordm.
-	?	- <i>centrodoni</i>	Baird
- spec. (Mittelmeer)	Kiemen:	<i>Anchorella pagelli</i>	Kr.
- spec. (New Orleans)	Kiemen:	- <i>appendiculosa</i>	Kr. (Corvina spec.)
- penna	Kiemen:	<i>Lernanthropus pagelli</i>	Kr.
- erythrinus Lin.	Kiemen:	<i>Naobranchia cygnus</i>	Hesse
Pagrus vulgaris Cuv. (Sparus pagrus Lin.)	Kiemen:	<i>Anchorella pagri</i>	Kr.
- guttulatus	?	<i>Lernanthropus atrox</i>	Hell.

Fam. *Sciaenoidei* (15 Arten).

Lobotes erate Cuv.	Kiemen:	<i>Caligus macrurus</i>	Hell.
Cheilodactylus spec. (Valparaiso)	?	- <i>cheilodactyli</i>	Kr.
- spec. (Cap)	Kiemen:	<i>Anchorella dilatata</i>	Kr.
Haemulon elegans Cuv.	Kiemen:	<i>Caligus haemulonis</i>	Kr.
Eques balteatus Cuv.	Kiemen:	<i>Lernanthropus pagodus</i>	Kr.
Sciaena aquila Cuv.	Kiemen:	<i>Caligus (Sciaenophilus)</i>	temis Bened.
-	?	<i>Lernanthropus Gisléri</i>	Bened.

Wirthsthiere	Anheftungs- stelle.	Parasit.	Ausserdem auf:
<i>Sciaena aquila</i> Cuv.	?	<i>Brachiella thymi</i> Cuv.	(<i>Thynnus vulgaris</i> , <i>Scomber</i> spec.)
- spec. (Roths Meer)	Gaumen:	<i>Caligus spec.</i> Nordm.	
- spec. (Indisch. Oc.)	?	<i>Anchorella sciaenophila</i> Hell.	
<i>Umbrina cirrosa</i> Lin.	Kiemen:	<i>Caligus affinis</i> Hell.	
- -	?	<i>Anchorella hostilis</i> Hell.	
<i>Corvina unimaculata</i>	Kiemen:	<i>Echetus typicus</i> Kr.	
- spec. (Mittelmeer)	Schleim- kanäle:	<i>Sphaerosoma corvinae</i> Leyd.	
- spec.	Kiemen:	<i>Anchorella appendicu- losa</i> Kr.	(<i>Pagellus</i> spec.)
Fam. <i>Mugiloides</i> (6 Arten).			
<i>Mugil chelo</i> Cuv.	Kiemen:	<i>Caligus Mulleri</i> Leach	(<i>Merlangus vulgaris</i> u. <i>pollachius</i> , <i>Gadus aeglefinus</i> , <i>Coregonus pollan</i> , <i>Pleuronectes rhombus</i> u. <i>platessa</i>)
<i>Mugil liza</i> (New Orleans)	-	<i>Ergasilus lizae</i> Kr.	
- -	-	<i>Anchorella lizae</i> Kr.	
- spec. (Brasilien)	-	<i>Ergasilus longimanus</i> Kr.	
- spec. (Central- Amerika)	Flossen:	<i>Anchorella angulata</i> Kr.	
- spec. (Cap)	Kiemen:	<i>Epachthes paradoxus</i> Nordm.	
Fam. <i>Cataphracti</i> (23 Arten).			
<i>Gasterosteus aculeatus</i> Lin.	Kiemen:	<i>Ergasilus gasterostei</i> Kr.	
- -	Kiemen:	<i>Thersites gasterostei</i> Pagenst.	
- -	Muskeln:	<i>Lernaeocera esocina</i> Burm. (<i>gasterostei</i> Brühl)	(<i>Esox lucius</i> , <i>Cottus gobio</i> , <i>Lota vulgaris</i>)
<i>Monocentris spec.</i> (Phi- lippinen)	?	<i>Clavella tenuis</i> Hell.	
<i>Scorpaena porcus</i> Lin.	Zunge:	<i>Strabax monstrosus</i> Nordm.	
- <i>bufonia</i>	Lippen:	<i>Lernaeolophus sultanus</i> Edw.	(<i>Caranx ascensionis</i> , <i>Serranus scriba</i> und <i>cabrilla</i>)
<i>Sebastes norvegicus</i> Müll.	?	<i>Chondracanthus nodosus</i> Fab.	
- -	Kiemenhöhle:	<i>Lernaeopoda sebastis</i> Kr.	
- -	Flossen:	<i>Peniculus clavatus</i> Kr.	
- -	?	<i>Haemobaphes cyclopteri- rina</i> Fab.	(<i>Cottus bubalis</i> und <i>groenlandicus</i> , <i>Gunnellus fasciatus</i> , <i>Cyclopterus spinosus</i> , <i>Merlangus vulgaris</i>)
<i>Cottus gobio</i> Lin.	Muskeln:	<i>Lernaeocera esocina</i> Burm.	(vgl. oben)
- -	?	<i>Diocus gobinus</i> Fab.	(vgl. oben)

Wirthsthier.	Anheftungs- stelle.	Parasit.	Ausserdem auf:
<i>Cottus groenlandicus</i>	?	<i>Haemobaphes cyclopteri- rina</i> Fab.	(vgl. oben)
- <i>bubalis</i>	?	- <i>cyclopteri- na</i> Fab.	(vgl. oben)
<i>Trigla hirundo</i> Lin.	Kiemen:	<i>Caligus diaphanus</i> Nordm.	(vgl. oben)
- -	-	- <i>rapax</i> Edw.	(vgl. oben)
- -	-	<i>Chondracanthus triglae</i> Cuv.	(<i>Trigla gurnardus</i>)
- -	-	- <i>asellinus</i> Lin.	
- -	Mundhöhle:	<i>Medesicaste triglarum</i> Kr.	
- <i>gurnardus</i> Lin.	Kiemen:	<i>Caligus diaphanus</i> Nordm.	(vgl. oben)
- -	-	- <i>rapax</i> Edw.	(vgl. oben)
- -	-	- <i>gurnardi</i> Kr.	
- -	-	<i>Chondracanthus triglae</i> Cuv.	(<i>Trigla hirundo</i>)
- -	-	<i>Lernaeopoda bicaudata</i> Kr.	
- -	-	<i>Anchorella ovalis</i> Kr.	
- <i>pini</i> Bl.	-	<i>Caligus diaphanus</i> Nordm.	(vgl. oben)
- -	-	- <i>rapax</i> Edw.	(vgl. oben)
- <i>Capensis</i>	Mundhöhle:	<i>Medesicaste penetrans</i> Hell.	
<i>Prionotus punctatus</i>	Kiemen:	<i>Blias prionoti</i> Kr.	
- -	-	<i>Trichthacerus molestus</i> Hell.	
<i>Peristedion spec.</i> (Rio Janeiro)	Kiemen:	- <i>peristedii</i> Kr.	
Fam. <i>Percoides</i> (25 Arten).			
<i>Mullus spec.</i>	?	<i>Clavella mulli</i> Bened.	
<i>Sphyraena Barracuda</i>	?	<i>Caligus isonyx</i> Stp. Ltk.	
<i>Uranoscopus scaber</i> Lin.	?	<i>Chondracanthus angusta- tus</i> Hell.	
<i>Percis semifasciata</i>	?	<i>Peniculus fistula</i> Nordm.	(<i>Capros aper</i>)
<i>Priacanthus ocellatus</i>	Kiemen:	<i>Lernanthropus larvatus</i> Hell.	
<i>Pomotis spec.</i> (New Or- leans)	Kiemen:	<i>Lernaeocera pomotidis</i> Kr.	
<i>Mesoprion phaiotae- niatus</i>	Kiemen:	<i>Lernanthropus lativentris</i> Hell.	
<i>Rhypticus saponaceus</i> Cuv.	Kiemen:	<i>Brachiella lobiventris</i> Hell.	
<i>Serranus scriba</i> Lin.	Kiemen:	<i>Lernanthropus trigonoce- phalus</i> Hell.	
- -	Mundhöhle:	<i>Lernaeolophus sultanus</i> Edw.	(<i>Scorpaena bufonia</i> , <i>Caranx ascensionis</i>)
- <i>cabrilla</i> Cuv.	Mundhöhle:	- <i>sultanus</i> Edw.	
- <i>Goliath</i>	Kiemen:	<i>Lernanthropus (Stalag- mus) Petersi</i> Bened.	

Wirthsthier.	Anheftungs- stelle.	Parasit.	Ausserdem auf:
<i>Serranus sexfasciatus</i>	Kiemen, Mundhöhle:	<i>Brachiella fimbriata</i> Hell.	
- spec. (Brasilien)	Kiemen:	<i>Caligus irritans</i> Hell.	
- spec. (Rio Ja- neiro)	Körperhaut:	- <i>gracilis</i> Dana	
- spec. (Westindien)	Kiemen:	<i>Aethon quadratus</i> Kr.	
- spec. (Westindien)	Kiemen:	<i>Lernanthropus angulatus</i> Kr.	
- spec. (Westindien)	Kiemen:	<i>Therodamas serrani</i> Kr.	
<i>Lucioperca sandra</i> Cuv.	Gaumen, Zunge:	<i>Achtheres percarum</i> Nordm.	(<i>Perca fluviatilis</i>) —
<i>Labrax lupus</i> Cuv.	Kiemen:	<i>Lernanthropus Kroyeri</i> Bened.	
-	-	<i>Caligus minimus</i> Nordm.	
- <i>lineatus</i> Cuv.	-	<i>Ergasilus labracis</i> Kr.	
<i>Perca fluviatilis</i> Lin.	Kiemen:	<i>Caligus lacustris</i> Stp. Ltk.	(<i>Esox lucius</i> , <i>Leuciscus</i> <i>rutilus</i>) —
-	-	<i>Achtheres percarum</i> Nordm.	(<i>Lucioperca sandra</i>) —
- nocta Hempr. Ehrbg.	Gaumen:	<i>Caligus spec.</i> Nordm.	
- Laca	Mundhöhle:	<i>Achtheres lacae</i> Kr.	
- chuatsi	Kiemen:	<i>Ergasilus peregrinus</i> Hell.	

Ausserdem sind auf nicht näher bestimmten Fischen gefunden worden:

<i>Caligus elongatus</i> Nordm.	<i>Pandarus pallidus</i> Edw.
- <i>Rissoanus</i> Edw.	- <i>vulgaris</i> Edw.
- <i>scutatus</i> Edw.	- <i>fissifrons</i> Edw.
- <i>ornatus</i> Edw.	- <i>sinuatus</i> Say
- <i>Goyi</i> Nicol.	<i>Lütkenia (Cecropina) glabra</i> Hell.
<i>Lepeophtheirus excavatus</i> Fisch.	<i>Lernanthropus Holmbergi</i> Nordm.
<i>Gloiopotes Hygomianus</i> Stp. Ltk.	<i>Chondracanthus brevicollis</i> Kr.
<i>Dysgamus atlanticus</i> Stp. Ltk.	<i>Anchorella appendiculata</i> Kr.
<i>Dinematura serrata</i> Kr.	<i>Lernaeocera lagenula</i> Hell.
- <i>affinis</i> Edw.	<i>Pennella filosa</i> Lin.
<i>Nogagus caelebs</i> Hell.	- <i>pustulosa</i> Baird
- <i>grandis</i> Stp. Ltk.	- <i>varians</i> Stp. Ltk.
- <i>borealis</i> Stp. Ltk.	<i>Peniculus calamus</i> Nordm.
- <i>tenax</i> Stp. Ltk.	<i>Lernaeonema abdominalis</i> Edw.
- <i>errans</i> Kr.	<i>Lernaeenicus nodicornis</i> Stp. Ltk.
- <i>brevicaudatus</i> Edw.	<i>Lernaea multicornis</i> Cuv.
<i>Phyllophora cornuta</i> Edw.	- <i>rigida</i> Kr.

Nach der vorstehenden Uebersicht sind bis jetzt als Fischparasiten überhaupt 337 Copepoden-Arten, welche sich auf 85 Gattungen vertheilen, bekannt geworden. Von 35 derselben sind die Wirthsthiere nicht einmal der Ordnung und Familie nach bezeichnet worden, während für die 302 übrigen der Mehrzahl nach die Art, sonst wenigstens die Gattung

ihres Wirthsthieres festgestellt worden ist. Keine einzige dieser 302 Parasiten-Arten ist bis jetzt auf einem Fisch aus den vier Ordnungen der *Leptocardii*, *Cyclostomi*, *Holostei* und *Lophobranchii* aufgefunden worden, während die sechs übrigen Ordnungen je nach ihrem Umfang eine grössere oder geringere Anzahl von Gattungen und Arten als Contingent zu den Wirthsthieren stellen; nämlich die

<i>Plagiostomi</i>	14	Gattungen mit etwa	22	Arten,
<i>Eleutherobranchii</i>	1	-	-	1
<i>Chondrostei</i>	1	-	-	2
<i>Plectognathi</i>	5	-	-	7
<i>Malacopterygii</i>	34	-	-	67
<i>Acanthopterygii</i>	75	-	-	124

In Betreff der Vertheilung der Parasiten auf die einzelnen Fischfamilien lässt sich eine — zum Theil sogar sehr beträchtliche — Ungleichmässigkeit nicht verkennen. Während in manchen recht artenreichen Familien die Parasiten nur ganz sporadisch auftreten, concentriren sie sich auf andere in besonderer Fülle. So kennt man für die Siluroiden nur 9, für die Cyprinoiden 8, für die Clupeaceen 7, für die Labroiden 6 und für die Characinen sogar nur 1 Art von Parasiten, während auf die Selachier 44, auf die Scomberoiden 42, auf die Pleuronectiden 26, die Gadoiden 26, die Percoiden 25, auf die *Cataphracti* 23 verschiedene Arten kommen; nächst ihnen sind die Sciaenoiden (mit 15 A.), die Sparoiden (mit 12 A.), die *Esocii* (mit 13 A.) und die *Batidae* (mit 11 A.) am reichsten bedacht. Auch die Vertheilung auf die einzelnen Fischarten bewegt sich innerhalb sehr bedeutender Schwankungen, ist aber derjenigen auf die Familien in wiederholten Fällen ziemlich analog. Während ungefähr zwei Drittheile der verzeichneten Fische je nur mit einem Parasiten aus der Ordnung der Copepoden versehen sind, haben einzelne Arten eine ebenso reiche wie mannigfache Auswahl an solchen darzubieten. Als besonders bevorzugt mögen hier folgende eine Erwähnung finden:

<i>Gadus aeglefinus</i> . . .	12	Arten.	<i>Merlangus vulgaris</i> . . .	4	Arten.
<i>Pleuronectes maximus</i> . . .	9	-	<i>Pleuronectes platessa</i> . . .	4	-
<i>rhombus</i> . . .	8	-	<i>Zeus faber</i>	4	-
<i>Gadus morrhua</i>	6	-	<i>Sebastes norvegicus</i> . . .	4	-
<i>Trigla gurnardus</i>	6	-	<i>Lamna cornubica</i>	3	-
<i>Trigla hirundo</i>	5	-	<i>Orthogoriscus mola</i>	3	-
<i>Galeus vulgaris</i>	5	-	<i>Esox lucius</i>	3	-
<i>Carcharias glaucus</i>	5	-	<i>Exocoetus volitans</i>	3	-
<i>Pleuronectes soleu</i>	5	-	<i>Merluccius vulgaris</i>	3	-
<i>Spinax acanthias</i>	4	-	<i>Silurus glanis</i>	3	-
<i>Salmo salar</i>	4	-	<i>Cyclopterus lumpus</i>	3	-

Die Parasiten ihrerseits sind theils monophag, theils vagabondirend. Erstere machen die bei weitem grosse Mehrzahl der bis jetzt bekannten (über $\frac{2}{3}$) aus; doch ist auch die Zahl derjenigen, welche gleichzeitig auf zwei, meist nahe verwandten Arten oder Gattungen von Fischen schmarotzen, keineswegs gering. Seltener sind schon solche, welche sich auf

drei verschiedene Fische verbreiten, wie es besonders in den Familien der Selachier, Gadoiden und Pleuronectiden vorkommt. Eine noch grössere Anzahl von Wirthsthieren suchen folgende Arten heim:

<i>Ergasilus Sieboldi</i> Nordm. . .	4 Arten	(<i>Malacopterygii</i>)
<i>Dinematura lamnae</i> Johnst. . .	4 -	(<i>Selachii</i>)
<i>Lernaeolophus sultanus</i> Nordm.	4 -	(aus 3 Familien der <i>Acanthopterygii</i>)
<i>Lernaeocera esocina</i> Burm. . .	4 -	(aus 3 Fam. der <i>Malacopterygii</i> und <i>Acanthopterygii</i>)
<i>Lernaea branchialis</i> Lin. . .	4 -	(aus 3 Fam. der <i>Malacopterygii</i> und <i>Acanthopterygii</i>)
<i>Chondracanthus cornutus</i> Müll.	5 -	(Fam. <i>Pleuronectidae</i>)
<i>Haemobaphes cyclopteryna</i> Fab.	6 -	(aus 4 Fam. der <i>Malacopt.</i> u. <i>Acanthopt.</i>)
<i>Caligus Mülleri</i> Leach . . .	8 -	(aus 4 - - - - -)
<i>Lepeophtheirus pectoralis</i> Müll.	8 -	(aus 3 - - - - -)
<i>Caligus diaphanus</i> Nordm. . .	9 -	(aus 5 - - - - -)
- <i>rapax</i> Edw.	10 -	(aus 6 - - <i>Plagiostomi</i> , <i>Malacopterygii</i> und <i>Acanthopterygii</i>)

c) Crustacea.

Die wenigen Mitglieder dieser Classe, an welchen bis jetzt parasitische Copepoden aufgefunden worden sind, gehören den Ordnungen der Decapoden und Amphipoden an:

Wirthsthier.	Anheftungsstelle.	Parasit.
<i>Homarus vulgaris</i> Edw.	Kiemten:	<i>Nicothoë astaci</i> Aud. Edw.
<i>Hippolyte aculeata</i> Fab.	Kiemten:	<i>Gen. dub. (Canthocamptus) hippolytes</i> Kr.
<i>Pagurus spec.</i> (Nordsee)	innerhalb des von ihm bewohnten Schneckengehäuses:	<i>Sunaristes paguri</i> Hesse.
<i>Amphithoë spec.</i> (Mittelmeer)	Bauchwand, Bruthöhle:	<i>Sphaeronella Leuckarti</i> Sal.

d) Vermes.

Die von parasitischen Copepoden heimgesuchten Würmer gehören nach den bisherigen Erfahrungen ausschliesslich der Ordnung der *Annulata* und innerhalb dieser der Abtheilung der *Appendiculata polychaeta* Gr. an:

Wirthsthier.	Anheftungsstelle.	Parasit.
<i>Aphrodite punctata</i> Müll.	Haut:	<i>Selius bilobus</i> Kr.
<i>Polynoë cirrata</i> Fab. }	Haut:	<i>Herypyllobius arcticus</i> Stp. Ltk.
- <i>scabra</i> Fab. }		(<i>Silenium polynoë</i> Kr.)
<i>Nereis Beaucoudrayi</i> Aud.	Haut:	<i>Nereicola ovata</i> Keferst.
- <i>cultrifera</i>	Haut:	<i>Nereicola bipartita</i> Grube
<i>Arenicola piscatorum</i> Cuv.	Haut:	<i>Chelodiniiformis typicus</i> Hesse
<i>Clymene lumbricalis</i> Aud.	Haut:	<i>Donusa clymenicola</i> Nordm.
<i>Terebella spec.</i>	Haut:	<i>Terebellicola reptans</i> Sars
<i>Sabella Sarsii</i> Kr.	Haut:	<i>Sabelliphilus elongatus</i> Sars
<i>Chone papillosa</i> Sars	Haut:	<i>Chonephilus dispar</i> Sars
<i>Myxicola Sarsii</i> Kr.	Haut:	<i>Sabellacheres gracilis</i> Sars

e) Mollusca.

Sie sind nächst den Fischen die an parasitischen Copepoden bei weitem reichste Abtheilung des Thierreichs; neben einzelnen Cephalopoden und Nacktkiemern stellen die Tunicaten ein besonders ansehnliches Contingent.

Ordo: Cephalopoda.

Wirthsthier.
Sepia officinalis Lin.

Anheftungsstelle.

Kiemen:

Parasit.

Sepicola longicauda Claus

Ordo: Gasteropoda.

Fam. Nudibranchia.

Eolis Drummondi Ald. Hanc.
- *rufibranchiata*

Doto coronata Gmel.
Idalia adspersa Ald. Hanc.
Doris pilosa Johnst.
Doris lugubris
Doris spec. (Norwegen)
Phidiana lynceus Bergh

Körperhaut:
In die Körperhaut
eingeböhrt:

ebenso:
ebenso:
ebenso:
Haut-Oberfläche:
An den Eiersäcken:
?

Eolidicola tenax Sars.
Splanchnotrophus brevipes Hanc.
Splanchnotrophus brevipes Hanc.
Splanchnotrophus gracilis Hanc.
Splanchnotrophus gracilis Hanc.
Doridicola agilis Leyd.
Artotrogus orbicularis Boeck
Ismaila monstrosa Bergh

Classis: Tunicata.

Salpa maxima (Africana)
Forsk.
Salpa spec. (Stiller Ocean)
Botryllus stellatus Gaertn.
-
-
- *spec.*

Sapphirina salpae Claus

Sapphirina Iris Dana
Botryllophilus ruber Hesse
- *virescens* Hesse
- *viridis* Hesse
- *pallidus* Hesse
- *armatus* Hesse
- *purpurescens* Hesse
- *brevis* Hesse
Podolabis fulvus Hesse
- *albidus* Hesse
Ophioseides cardiaccephalus
Hesse
Doropygus rufescens Hesse
- *oblongus* Hesse

Eucoelium spec.
Polyclinum constellatum
Sav.
-
-
- *spec.*
Aplidium ficus Lin.
Ascidiae compositae
(ohne nähere Bestimmung)

Kiemenhöhle:

Adranesius ruber Hesse
Uperogcos testudo Hesse
Enterocola fulgens Bened.
Platythorax albidus Hesse
Ceratrichodes albidus Hesse
Mychophilus roseus Hesse
- *pachygaster* Hesse
Narcodes macrostoma Hesse
Cryptopodus flavus Hesse
- *viridis* Hesse
- *angustus* Hesse
Enterocola (Biocryptus) roseus
Hesse
- *flavus* Hesse
Hymnodes flavus Hesse
Lygephilus violaceus Hesse
- *roseus* Hesse
- *microcephalus* Hesse
Ophthalmopaches ruber Hesse
Aplopodus rufus Hesse

Wirthsthier.	Anheftungs- stelle.	Parasit.	Ausserdem auf:
Ascidiae compositae (ohne näh. Bestimmung)		<i>Doropygus spheraspherus</i> Hesse - <i>globosipherus</i> Hesse	
Ascidia spec. (Neapel)		<i>Gunentophorus globularis</i> Costa (<i>Sphaerognotus Thorelli</i> Claus) <i>Doropygus pullus</i> Buchh. <i>Goniodelphys trigonus</i> Buchh. <i>Notodelphys mediterranea</i> Buchh. - <i>pusilla</i> Buchh.	
Ascidia spec. (Nordsee)		<i>Doropygus curculio</i> Hesse - <i>propinquus</i> Hesse - <i>tumefactus</i> Hesse - <i>acutus</i> Hesse - <i>macroon</i> Hesse - <i>coccineus</i> Hesse <i>Dyspontius marginatus</i> Hesse <i>Adranesius elatus</i> Hesse <i>Lernaea spec.</i> (v. Düben)	
	Zwischen den Lamellen des Athemsackes:	<i>Botachus cylindratus</i> Thor.	
Ascidia aspersa Müll. Im Athemsack:		<i>Notodelphys rufescens</i> Thor.	
		- <i>agilis</i> Thor.	(Ascidia parallelogramma, mentula, Phallusia canina)
		- <i>Doropygus pulex</i> Thor.	(Ascidia parallelogramma, venosa, Phallusia canina u. Cynthia lurida)
		- <i>psyllus</i> Thor.	
		- <i>rotundus</i> Hesse	
		- <i>Ascidicola rosea</i> Thor. (<i>Coiliacola setigera</i> Hesse)	(Ascidia parallelogramma, Phallusia canina und intestinalis, Cynthia papillata)
		- <i>Buprorus Loveni</i> Thor.	
Ascidia coerulea Müll. Im Athemsack:		<i>Notodelphys coerulea</i> Thor.	
Ascidia venosa Müll. Im Athemsack:		<i>Doropygus pulex</i> Thor.	(Ascidia aspersa, parallelogramma, Phallusia canina, Cynthia lurida)
		- <i>gibber</i> Thor.	(Phallusia canina, intestinalis u. rustica)

Wirthsthier.	Anheftungs- stelle.	Parasit.	Ausserdem auf:
<i>Ascidia venosa</i> Müll.		<i>Doropygus callipygus</i> Hesse - <i>verrucosus</i> Hesse - <i>reflexus</i> Hesse <i>Lichomolgus marginatus</i> (Phallusia canina) Thor.	
<i>Ascidia mentula</i> Müll.	Im Athemsack:	<i>Notodelphys agilis</i> Thor.	(<i>Ascidia parallelo- gramma, aspersa</i> u. <i>Phallusia canina</i>) - <i>prasina</i> Thor. (<i>Phallusia canina</i>) <i>Lichomolgus albens</i> (Ascidia parallelo- Thor. <i>gramma</i> u. <i>Phallusia</i> <i>canina</i>) <i>Buprorus Loveni</i> Thor. (<i>Ascidia aspersa</i>)
<i>Ascidia parallelo- gramma</i>	Im Athemsack:	<i>Notodelphys agilis</i> Thor.	(<i>Ascidia mentula,</i> <i>aspersa</i> u. <i>Phallusia</i> <i>canina</i>) <i>Doropygus pulex</i> Thor. (<i>Ascidia venosa, asper- sa, Phallusia canina,</i> <i>Cynthia lurida</i>) <i>Ascidicola rosea</i> Thor. (<i>Ascidia aspersa, Phal- lusia canina</i> u. <i>inte- stinalis, Cynthia pa- pillata</i>) <i>Lichomolgus albens</i> (<i>Ascidia mentula</i> und Thor. <i>Phallusia canina</i>) <i>Ascomyzon Lilljeborgi</i> Thor.
<i>Ascidia communis</i>	Im Athemsack:	<i>Notodelphys ascidicola</i> Allm.	
<i>Phallusia intestina- lis</i> Sav.	Im Athemsack:	<i>Notodelphys elegans</i> Thor. <i>Doropygus gibber</i> Thor.	(<i>Ascidia venosa, Phal- lusia canina</i> und <i>rustica</i>) - <i>albidus</i> Hesse - <i>gibbosus</i> Hesse <i>Notopterophorus papilio</i> Hesse - <i>bombyx</i> Hesse <i>Ascidicola rosea</i> Thor. (<i>Ascidia parallelo- gramma, aspersa,</i> <i>Phallusia canina,</i> <i>Cynthia papillata</i>) <i>Gastrodes viridis</i> Hesse <i>Lichomolgus furcillatus</i> Thor.
<i>Phallusia mamillata</i> Cuv.	Im Athemsack:	<i>Notopterophorus Veranyi</i> Leuck. (<i>elongatus et elatus</i> Costa) <i>Botachus fusiformis</i> (Phallusia monacha) Buchh.	

Wirthsthier.	Anheftungsstelle.	Parasit.	Ausserdem auf:
Phallusia mamillata Cuv.	Im Athemsack:	<i>Lichomolgus elongatus</i> Buchh.	
Phallusia canina Müll.	Im Athemsack:	<i>Notodelphys Allmani</i> Thor.	(<i>Ascidia mentula</i>)
		- <i>tenera</i> Thor.	
		- <i>agilis</i> Thor.	(<i>Ascidia mentula</i> , <i>aspersa</i> , <i>parallelogramma</i>)
		- <i>prasina</i> Thor.	(<i>Ascidia mentula</i>)
		<i>Doropygus pulex</i> Thor.	(<i>Ascidia parallelogramma</i> , <i>venosa</i> , <i>aspersa</i> , <i>Cynthia lurida</i>)
		- <i>auritus</i> Thor.	
		- <i>gibber</i> Thor.	(<i>Ascidia venosa</i> , <i>Phallusia intestinalis</i> u. <i>rustica</i>)
		<i>Ascidicola rosea</i> Thor.	(<i>Ascidia parallelogramma</i> , <i>aspersa</i> , <i>Phallusia intestinalis</i> , <i>Cynthia papillata</i>)
		<i>Botachus macroon</i> Hesse	
		- <i>fulvus</i> Hesse	
		<i>Lichomolgus albens</i> Thor.	(<i>Ascidia parallel.</i> und <i>mentula</i>)
		- <i>marginatus</i> Thor.	(<i>Ascidia venosa</i>)
		- <i>forficula</i> Thor.	
Phallusia rustica	Im Athemsack:	<i>Doropygus gibber</i> Thor.	(<i>Ascidia venosa</i> , <i>Phallusia canina</i> u. <i>intestinalis</i>)
Phallusia monacha	Im Athemsack:	<i>Botachus fusiformis</i> Buchh.	(<i>Phallusia mamillata</i>)
Cynthia papillata Sav.	-	<i>Ascidicola rosea</i> Thor.	(<i>Ascidia parallelogramma</i> u. <i>aspersa</i> , <i>Phallusia canina</i> u. <i>intestinalis</i>)
- <i>lurida</i> Thor.	-	<i>Doropygus pulex</i> Thor.	(<i>Ascidia parallelogramma</i> , <i>venosa</i> u. <i>aspersa</i> , <i>Phallusia canina</i>)
- <i>microcosmus</i> Cuv.	-	- <i>conicus</i> Hesse	
	-	- <i>viridis</i> Hesse	
	-	<i>Ischnogrades ruber</i> Hesse	

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich, dass von den 93 bisher als Parasiten von Weichthieren bekannt gewordenen Copepoden, welche sich auf 38 Gattungen vertheilen, $\frac{12}{13}$ (86 A.) allein auf die Classe der Tunicaten kommen und dass von diesen 86 nur zwei auf die Familie der Salpen, alle übrigen auf diejenige der Ascidien an-

gewiesen sind. Unter letzteren scheinen die zusammengesetzten Ascidien durchweg andere Parasiten als die einfachen zu beherbergen; wenigstens ist bis jetzt keine Art verzeichnet worden, welche beiden gemeinsam wäre und von Gattungen betheilt sich nur *Doropygus* — aber mit verschiedenen Arten — bei der einen wie bei der anderen Abtheilung. Unter den einfachen Ascidien, in welchen bis jetzt überhaupt parasitische Copepoden aufgefunden sind, beherbergen die meisten mehr als eine Art, mehrere sogar eine beträchtliche Anzahl: *Ascidia venosa* 6 A., *Asc. aspersa* 7 A., *Phallusia intestinalis* 9 A., *Phall. canina* 13 A. Die Parasiten ihrerseits sind zum grossen Theil vagabondirend, indem sich eine Reihe von Arten auf zwei, einzelne selbst auf noch mehr Wirthsthier ausdehnen: *Lichomolgus albens* findet sich in 3, *Notodelphys agilis* in 4, *Doropygus pulex* und *Ascidicola rosea* je in 5 verschiedenen Ascidien, welche selbst zwei oder drei verschiedenen Gattungen (*Ascidia*, *Phallusia* und *Cynthia*) angehören.

f) *Echinodermata*.

Bei dem grossen Formen-Reichthum dieser Thiergruppe ist es auffallend, dass bis jetzt nur ein einziger parasitischer Copepode in das Bereich derselben fällt. Das Wirthsthier desselben gehört der Classe der Asteroiden an:

Wirthsthier.	Parasit.
<i>Echinaster sanguinolentus</i> Retz.	<i>Asterocheres Lilljeborgi</i> Boeck.

g) *Coelenterata*.

In dieser Thiergruppe sind es einige Polypen, auf welchen in neuester Zeit Copepoden beobachtet worden sind:

Wirthsthier.	Parasit.
<i>Alcyonium (Lobularia) digitatum</i> Lin.	<i>Lamippe Proteus</i> Clap.
<i>Pennatula rubra</i> Ellis	<i>Lamippe rubra</i> Bruz.
<i>Rhodimania palmata</i>	<i>Dyspontius striatus</i> Thor.
„Zoophyt“	<i>Doropygus deflexus</i> Hesse

h) *Protozoa*.

Von Hesse wird des Vorkommens von *Dyspontius striatus* auch auf „Spongien“ erwähnt.

VII. Räumliche Verbreitung.

1) Vertikale Verbreitung.

Die hierüber vorliegenden Angaben sind für die Copepoden des stissen Wassers wie des Meeres gleich dürftig und zu nichts weniger geeignet, als allgemeinere Schlussfolgerungen daraus zu ziehen. Für die Stisswasser-Arten wird es indessen angesichts ihrer erfahrungsmässigen Indifferenz gegen die Temperatur des ihnen als Aufenthaltsort dienenden Wassers kaum gewagt erscheinen können, anzunehmen, dass viele der in der Ebene vorkommende Arten auch unter nicht unbeträchtlicher vertikaler Erhebung zu finden sein werden.

Für einige Arten ist ein solcher Nachweis bereits geliefert, indem die zuerst aus dem Deutschen und Russischen Flachlande bekannt gewordenen

Cyclops gigas CL, *lucidulus* Koch und *serrulatus* Fisch. von O. Sars in Norwegen (Christiania-Stift) bei einer Erhebung von 3100—3500' wieder aufgefunden worden sind. Als ein noch eklatanteres Beispiel würde die von C. Vogt bei 8500' Höhe am Aargletscher entdeckte *Cyclopsine alpestris* zu gelten haben, falls sie, wie Claus vermuthet, von dem *Harpacticus staphylinus* der Ebene nicht specifisch verschieden ist. Eine bis jetzt nur in höher liegenden Gewässern Norwegens (zwischen 2800 und 3000'), beobachtete Art, ist der *Cyclops scutifer* Sars.

Das Auftreten einzelner Süßwasser-Arten in beträchtlichen Tiefen grösserer Seen ist aus der gleichfalls bereits beigebrachten Erfahrung zu entnehmen, dass gewisse in solchen Regionen lebende Fische, wie die Renke des Bodensees (*Coregonus Wartmanni*) sich grosse Massen derselben als Nahrung anzueignen wissen. Ob diese Arten jenen Gewässern und der Tiefenregion derselben eigenthümlich oder mit bereits bekannten und der Tiefenregion derselben eigenthümlich oder mit bereits bekannten und der Tiefenregion derselben eigenthümlich oder mit bereits bekannten und der Tiefenregion derselben eigenthümlich sind, ist wegen mangelnder Specialuntersuchung derselben zur Zeit nicht bekannt.

Unsere Kenntnisse über die Tiefenverbreitung der freilebenden Meeres-Copepoden beschränken sich auf die wenigen Angaben M. Sars', wonach *Calanus hyperboreus* Kr. in der Laminarien-Zone der Nordsee (bis 10 Faden tief hinabreichend), eine *Longipedia spec.* und ein *Harpacticus? spec.* bei 250 Faden Tiefe aufgefischt worden sind. Bei den parasitischen Copepoden ist die Tiefenverbreitung selbstverständlich an das Vorkommen ihrer Wirthsthiere gebunden, muss jedoch, wenn letztere, wie besonders die Fische, einer willkürlichen Ortsveränderung fähig sind, sich innerhalb einer gewissen Breite bewegen. Erwägt man, dass verschiedene Arten, welche z. B. auf den in beträchtlichen Tiefen lebenden *Pleuronectes*-Arten parasitiren, zugleich auf *Gadus*-, *Coregonus*- und *Scomber*-Arten gefunden worden sind, so wird man jedenfalls zu dem Schluss berechtigt sein, dass selbst beträchtliche Unterschiede in der Wassertiefe auf das Gedeihen dieser Thiere von geringem Einfluss sein werden.

2) Geographische Verbreitung.

Wenngleich für eine Beurtheilung der hier in Betracht kommenden Verhältnisse schon gegenwärtig ein nicht unbeträchtliches Material vorliegt, so wird dasselbe zur Begründung allgemeinerer Schlussfolgerungen doch offenbar gleichfalls nur mit grosser Vorsicht benutzt werden können. Der schon in der Einleitung (S. 599) hervorgehobene Umstand, dass man erst während der letzten Decennien der Erforschung dieser meist kleinen und leicht zu überschenden Thiere eine speciellere Aufmerksamkeit zugewandt, dass eine solche aber überall und unter den mannigfachsten Verhältnissen neue und bisher ungeahnte Formen in grösster Fülle zur Kenntniss gebracht hat, muss unzweifelhaft die Ueberzeugung erwecken, dass wir mit unseren bisherigen Entdeckungen dem Anfang noch immer näher als dem Ende stehen.

Es gilt dies in nicht minderem Grade von den Süsswasser- als von den Meeresformen. Ziehen wir von ersteren z. B. nur die freilebenden Arten in Bezug auf ihre Vertheilung über die einzelnen Erdtheile in Betracht, so kommen von den 76 gegenwärtig bekannten allein auf Europa 62, während sich die 14 übrigen auf Asien (2), Afrika (6), Amerika (4) und Australien (2) vertheilen. Die vielfach gewonnene Erfahrung, dass gerade so kleine Lebensformen, wie die hier in Rede stehenden, sich unter den verschiedensten Erdstrichen durch nahe verwandte, wenn auch eigenthümliche Arten vertreten finden, am wenigsten aber unter entsprechenden Breitengraden, wo das Süsswasser gleiche Temperatur-, Vegetations- und andere Verhältnisse darbietet, fehlen, lässt auch für die Copepoden eine sehr viel gleichmässigerer Verbreitung, als die gegenwärtige Kenntniss sie ergiebt, mit Sicherheit voraussetzen. Die wenigen bisher bekannt gewordenen verdanken ihre Entdeckung keineswegs einer gründlichen und andauernden Erforschung grösserer oder kleinerer Distrikte in den vier aussereuropäischen Erdtheilen, als deren gleichsam negatives Resultat sie betrachtet werden könnten, sondern sie ergeben sich als die naturgemäss spärliche Ausbeute ganz vereinzelter und gleichsam im Vorübergehen angestellter Versuche, die Gewässer jener Gegenden auf ihre Bewohner ebenfalls zu prüfen. Dass auf diesem Felde eigentlich noch Alles zu thun übrig bleibt, geht einfach daraus hervor, dass sich die Erforschung der weiten Länderstrecken Asiens bis jetzt auf vereinzelte Beobachtungen in Sibirien und Palästina, derjenigen Afrika's auf entsprechende in Aegypten, dem Caffernlande und auf Madera beschränkt. Die wenigen, bis jetzt bekannten Amerikanischen Arten stammen sämmtlich vom Küstenstriche der südlichen Hälfte dieses Erdtheiles, während das massenhafte Gebiet der Vereinigten Staaten, welches muthmaasslich nicht weniger Arten als Europa beherbergen dürfte, in Bezug auf seine Copepoden überhaupt noch nicht erforscht zu sein scheint. Es dürfen mithin die für jene Erdtheile notirten Artenzahlen nur als ein Hinweis darauf, dass solche Formen daselbst überhaupt vertreten sind, keineswegs aber als ein auch nur im Entferntesten Anhalt gewährendes numerisches Verhältniss angesehen werden.

Für die marinen Copepoden mag immerhin zugestanden werden können, dass sie schon gegenwärtig in sehr viel gleichmässigerer Weise erforscht sind, als es mit den Arten der Binnengewässer der Fall ist; ja, sie waren vor zehn Jahren sogar in beträchtlich grösserer Fülle aus den grossen Ozeanen und den tropischen Meeren bekannt, als aus der unmittelbaren Nähe Europa's. Trotzdem wird man auch für sie keinen Fehlschluss mit der Annahme thun, dass die bis jetzt aufgefundenen nur einen geringen Bruchtheil der überhaupt vorhandenen repräsentiren. Der Umstand, dass auf einer einzigen Erdumsegelung, wie der während d. J. 1838—42 von Seiten der Amerikanischen Union veranstalteten, auf welcher allerdings J. Dana den Copepoden eine gleich umfassende Aufmerksamkeit wie den höheren Crustaceen-Ordnungen zuwandte, mehr denn 150 neue

Arten entdeckt wurden, — während sich die Zahl der bis dahin überhaupt bekannten auf kaum mehr als 20 erstreckte — muss jene Voraussetzung als durchaus gerechtfertigt erscheinen lassen. Die seit jener Expedition veranstalteten Nachforschungen, so weit sie überhaupt den Gegenstand gründlicher in das Auge fassten, beschränken sich ausser der Nordsee und dem Mittelmeer, deren Copepoden-Fauna erst in neuester Zeit vollzähliger ermittelt worden ist, einzig und allein auf bestimmte Schiffscourse im Atlantischen Ocean. Hat nun auch die Dana'sche Expedition sich auf einen recht ansehnlichen Theil der Meeres-Oberfläche erstreckt, so entsprechen die auf derselben eingeschlagenen Routen doch immer nur einem verhältnissmässig geringen Areal, welches überdies nur vorübergehend und offenbar auch nicht durchweg unter Bedingungen, welche dem Einsammeln günstig waren, ausgebettet werden konnte. Da nun aber erfahrungsgemäss das Auftreten der marinen Copepoden einerseits an gewisse Jahreszeiten und Lokalitäten, zum Theil auch an ihre Fortpflanzungsperiode gebunden ist, andererseits vielfach in Abhängigkeit von zufälligen Umständen, wie Witterungsverhältnissen, Winden, ruhiger See u. s. w. steht, so kann es keinem Zweifel unterliegen, dass selbst die auf der Amerikanischen Expedition befahrenen Strecken den Bestand ihrer Fauna nur ganz partiell der Beobachtung überliefert haben. Ganz entschieden ist dies wenigstens in den ausserhalb der Passate liegenden Meeresstrecken, welche wegen der Unregelmässigkeit und Veränderlichkeit der Luftströme und des dadurch bedingten wechselnden Wassers sehr viel seltener günstige Fang-Gelegenheiten darbieten, der Fall, während im Bereich der Calmen die Ausbeute stellenweise eine mehr erschöpfenden gewesen sein mag. Jedenfalls geben die nach oft wiederholten Durchforschungen noch in so grosser Zahl auftauchenden neuen Gattungen und Arten der Nordsee und des Mittelmeeres das beredteste Zeugnis dafür ab, wie schwer selbst ein verhältnissmässig beschränktes Meeres-Areal im Bereich so kleiner Thiere vollständig zu erschöpfen und gleichzeitig, wie beträchtlich die Zahl dieser selbst ist. Ausserdem scheint aber auch der nicht unwesentliche Unterschied, welcher sich in dem Charakter der Copepoden-Fauna unserer Europäischen Meere einer- und der grossen Oceane andererseits zu erkennen giebt, mit grosser Wahrscheinlichkeit darauf hinzudeuten, dass in letzteren der Erforschung noch ein weites Feld geöffnet ist. Die aus letzteren bekannt gewordenen Gattungen und Arten gehören nämlich vorwiegend solchen Familien an, welche z. B. in der Nordsee nur spärlich vertreten und hier meist auf hoher See ange- troffen werden, während die in letzterer numerisch überwiegenden Formen im Ocean sehr zurücktreten oder selbst ganz fehlen. Für die in den grossen Weltmeeren und besonders innerhalb der wärmeren Zone besonders reich vertretenen Familien der Pontelliden und Corycaeiden würde sich hieraus allerdings als nahe liegender Schluss ergeben, dass sie in abgeschlosseneren und mehr nördlich gelegenen Meeren an Artenzahl verlieren. Ob aber eine gleiche Annahme für die in der Nordsee numerisch

vorherrschenden Familien der Harpactiden und Peltidien auch in Betreff der Tropenmeere Gültigkeit hat, ist in so fern sehr zweifelhaft, als es zu einem solchen Nachweise vorerst einer ebenso genauen und andauernden Durchforschung des dortigen Küstengebietes als des eigentlichen Aufenthaltes der meisten Mitglieder jener Familien bedürfte, wie diese für die Nordsee und das Mittelmeer bereits ausgeführt ist.

a) Verbreitung nach der geographischen Länge. Sieht man von der Familie der Notodelphyiden ab, welcher sich die Aufmerksamkeit erst während der letzten Jahre und ausschliesslich an den Europäischen Küsten zugewendet hat, von der es aber kaum zu bezweifeln ist, dass sie sich bei fortgesetzter Nachforschung auch anderweitig wird nachweisen lassen, so zeigen sämmtliche in den natürlichen Familien repräsentirten Haupttypen der freien sowohl wie der schmarotzenden Copepoden eine überraschend gleichmässige Vertheilung über die Erdoberfläche in der Richtung von Osten nach Westen. Nicht nur dass eine und dieselbe Familie an weit von einander entfernten und oft selbst antipodalen Punkten der Erdoberfläche theils durch dieselben, theils durch nahe verwandte und somit vikariirende Gattungen repräsentirt ist, so lassen die ihnen angehörenden Arten auch nicht einmal eine bemerkenswerthe Verschiedenheit, welche ihnen ein eigenthümliches, für die betreffende Gegend charakteristisches Gepräge verliehe, erkennen. Die *Sapphirina*-, *Corycaeus*-, *Pontella*-, *Pandarus*-, *Dinematura*- und *Lernanthropus*-Arten des Stillen Oceans weichen z. B. durchaus nicht auffallend in Form, Grösse u. s. w. von denjenigen der Nordsee oder des Mittelmeeres ab. Unter den Gattungen ist zwar eine nicht unbeträchtliche Anzahl mehr oder weniger lokal beschränkt. Einerseits sind dies indessen der Mehrzahl nach solche, welche nur wenig Arten umfassen und nicht durch besonders hervorragende Eigenthümlichkeiten charakterisirt sind; andererseits stehen denselben nicht wenige und zwar besonders charakteristische gegenüber, welche bei einer ansehnlichen Artenzahl sich auf den ganzen Umkreis der Erde ausdehnen. In welcher Weise sich die ihnen angehörenden Arten über die einzelnen Erdtheile, resp. die dazwischen liegenden Meere vertheilen, ergiebt die folgende Tabelle, in welcher die in () eingeschlossenen Artenzahlen ein gleichzeitiges Vorkommen in einem anderen Gebiet anzeigen:

	Nordsee	Mittelmeer	Europa (Streu- wasser)	Atlantischer Ocean	Caspisches Meer	Roths Meer	Ostindisches Meer	Stiller Ocean	Chilische Küste	Brazilische Küste	Nord - Amerika u. Westindien
<i>Lygephilus</i> 3 A.	3										
<i>Ergasilus</i> 10 A.	1		3		1		1			1	3
<i>Thersites</i> 1 A.			1								
<i>Bomolochus</i> 10 A.	2	1		1		1	3				1
<i>Eucanthus</i> 1 A.		1									
<i>Caligus (Sciaenophilus)</i> 57 A.	17	10	1			2	8		3	5	4
<i>Lepeophtheirus</i> 22 A.	12	2	3				2			3	1
<i>Anuretes</i> 1 A.										1	(1)
<i>Caligodes</i> 1 A.							1				
<i>Calistes</i> 1 A.										1	
<i>Syneustus</i> 1 A.							1				
<i>Trebisus</i> 1 A.	1										
<i>Parapetalus</i> 1 A.							1				
<i>Hermilus</i> 1 A.							1				
<i>Caligeria</i> 1 A.				1							
<i>Gloiopotes</i> 1 A.				1							
<i>Dysgamus</i> 1 A.				1							
<i>Elytrophora</i> 1 A.		1									
<i>Euryphorus</i> 3 A.				1			2				
<i>Alelion</i> 1 A.				1							
<i>Perissopus</i> 1 A.				(?) 1							
<i>Lepidopus</i> 1 A.										1	
<i>Nesippus</i> 2 A.							2				
<i>Echthrogaleus</i> 4 A.				1			1	2			
<i>Littkenia (Cecropsina)</i> 2 A.		2									
<i>Dinematura</i> 7 A.	3	1		1				1	1		
<i>Demoleus</i> 1 A.		1									
<i>Caligina</i> 1 A.	1										
<i>Nogagus</i> 12 A.		1		8				2			
<i>Specilligus</i> 1 A.								1			
<i>Phyllophorus</i> 1 A.								1			
<i>Gangliopus</i> 1 A.				1							
<i>Pandarus</i> 15 A.	2	1		3	1			4			
<i>Cecrops</i> 1 A.		1									
<i>Laemargus</i> 1 A.		1									
<i>Lonchidium</i> 2 A.	1			1							
<i>Dichelesthium</i> 1 A.			1								
<i>Philichthys</i> 1 A.	(1)	1									
<i>Clavella</i> 4 A.	2						1				1
<i>Eudactylina</i> 2 A.	1						1				
<i>Ergasilina</i> 1 A.	1										
<i>Pseudocycnus</i> 1 A.				1							
<i>Cycnus</i> 3 A.	2	2	(1)								
<i>Nemesis (Pagodina)</i> 2 A.	1	1									
<i>Lamproglena</i> 3 A.			1			2					
<i>Donusa</i> 1 A.	1										
<i>Sabellacheres</i> 1 A.	1										
<i>Epachthes</i> 1 A.					1						
<i>Lernanthropus (Stalagmus)</i> 19 A.	2	2			1		5	2		4	3
<i>Aethon</i> 1 A.											1
<i>Tucca</i> 1 A.				1							
<i>Norion</i> 1 A.								1			
<i>Anthosoma</i> 1 A.	1										
<i>Baculus</i> 1 A.				1							
<i>Lernaeocera</i> 7 A.	2		(2)							1	4
<i>Therodamas</i> 1 A.											1
<i>Pennella</i> 8 A.		4		2				1			
<i>Peniculus</i> 4 A.		1					1	1			

	Nordsee	Mittelmeer	Europa (Süßwasser)	Atlantischer Ocean	Capensisches Meer	Rotes Meer	Ostindisches Meer	Stiller Ocean	Chilienische Küste	Brasilianische Küste	Nord-Amerika u. Westindien
<i>Lernaeonema</i> 8 A.	3	2							1		
<i>Lernaeonicus</i> 2 A.				2							
<i>Perodroma</i> 1 A.		1									
<i>Naobranchia</i> 1 A.	1										
<i>Lernaea</i> 3 A.	1								1		
<i>Haemobaphes</i> 1 A.	1										
<i>Lernaeolophus</i> 2 A.				1							1
<i>Strabax</i> 1 A.		1									
<i>Leposiphilus</i> 1 A.	1										
<i>Echetus</i> 1 A.											1
<i>Pseudulus</i> 1 A.	1										
<i>Blios</i> 1 A.										1	
<i>Lesteva</i> 1 A.	1										
<i>Lophoura</i> 1 A.		1									
<i>Medusicaste</i> 2 A.	1				1						
<i>Diorus</i> 1 A.	1										
<i>Chondracanthus</i> 20 A.	7	6			1		2		3		1
<i>Trichthaceus</i> 2 A.										2	
<i>Splanchnotrophys</i> 2 A.	2										
<i>Isaia</i> 1 A.	1										
<i>Tangyleurus</i> 1 A.	1										
<i>Selias</i> 1 A.	1										
<i>Nervicola</i> 2 A.	2										
<i>Chelodiniiformis</i> 1 A.	1										
<i>Lamippe</i> 2 A.	1	1									
<i>Sphaerocella</i> 1 A.		1									
<i>Antrocheres</i> 1 A.	1										
<i>Stauricosoma</i> 1 A.		1									
<i>Achtheres</i> 3 A.				1							2
<i>Basanistes</i> 1 A.				1							
<i>Lernaeopoda</i> 9 A.	7			(1)							1
<i>Chorepomis</i> 2 A.	2										
<i>Brachella</i> 11 A.	4	4		1			2				
<i>Thysanote</i> 1 A.											1
<i>Tracheliastes</i> 3 A.				3							
<i>Vanbenedenia</i> 1 A.		1									
<i>Anchorella</i> 24 A.	7	4			3	1			1		5
<i>Herpyllobius</i> 1 A.	1										

Ueber die Verbreitung der einzelnen Arten nach der geographischen Länge liegen bis jetzt zwar nur wenige Angaben vor; doch zeigen schon diese, dass der Ausdehnungsbezirk in der genannten Richtung ein recht ansehnlicher sein kann. Von den Europäischen Süßwasser-Arten sind einige der bekanntesten und auffallendsten, wie *Diaptomus castor* und verschiedene *Cyclops*-Arten bereits vom 18. bis 48. Längengrade, nämlich gleichzeitig bei London und St. Petersburg aufgefunden worden, werden sich aber unzweifelhaft nach beiden Richtungen hin noch weiter erstrecken. Noch grösser scheint der Verbreitungsbezirk mancher Meeresformen zu sein; wenigstens deutet darauf die grosse Uebereinstimmung hin, welche zwischen Arten von weit auseinander gelegenen Fundorten, deren Identität übrigens noch nachzuweisen bleibt, existirt. Bei unmittelbar aneinander grenzenden oder ineinander übergehenden Meeren, wie es die Nordsee

und das Mittelmeer einerseits, der Atlantische Ocean andererseits sind, ist eine Uebereinstimmung der Arten nicht auffallend und hier auch bereits mehrfach festgestellt. So sind *Centropages typicus* Kr. (*Ichthyophorba denticornis* Cl.), *Anomalocera Patersoni* Templ. (*Irenaeus splendidus* Goods.) und *Euchaeta Prestandreae* Phil. (*communis* Dana, *Atlantica* Lubb.) allen drei Meeren, *Harpacticus macrodactylus*, *Pleuromma abdominale* Lubb., *Sapphirinella stylifera*, *Sapphirina fulgens* und *Undina pulchra* Lubb. (*Messinensis* Cl.) wenigstens dem Mittelmeere und dem Atlantischen Ocean gemeinsam. Bemerkenswerther ist schon das gleichzeitige Vorkommen des *Cetochilus australis* Rouss. im südlichen Atlantischen Ocean und an der Chilenischen Küste des Stillen Meeres; geradezu überraschend aber die Angabe Dana's, wonach *Corycaeus varius* D., *Pontellina turgida* D. und *Oithona plumifera* Baird an den am weitesten von einander entfernten Punkten des Atlantischen und des Stillen Oceans (die beiden letztgenannten Arten im Kingsmill-Archipel), *Candace pachydactyla* D. und *Undina vulgaris* D. ausser im Atlantischen Ocean auch im Chinesischen Meere gefunden worden sind.

b) Verbreitung nach Zonen. Das Vorkommen von Copepoden unter den verschiedensten Breitegraden kann schon nach den gegenwärtig gewonnenen Erfahrungen für das Meer in gleicher Weise wie für das Süßwasser als sicher gelten: in den heissen und gemässigten Zonen durch mannigfaltigere Formen und grösseren Reichthum an Arten vertreten, reichen sie unter allmählicher numerischer Abnahme gegen die Pole hin, wie es scheint, bis zu den äussersten Grenzen, welche dem thierischen Leben überhaupt gesteckt sind. Einer von Darwin bei Port Desire in Patagonien entdeckten, von Lubbock aber sonderbarer Weise *Diaptomus Brasiliensis* genannten Süßwasser-Art stellt sich als Bewohner des äussersten Nordens der von v. Middendorf am Flusse Taimyr in Sibirien (etwa 75° n. Br.) entdeckte *Diaptomus (Cyclopsine) borealis* Fisch. gegenüber. Dass die Fische der Aucklands-Inseln (51° s. Br.) der parasitischen Copepoden ebenso wenig entbehren, wie diejenigen aller übrigen Meeresregionen, lehren die auf solchen entdeckten *Echthrogaleus braccatus* Dana und *Nogagus elongatus* Hell., während für Isländische und Grönländische Fische, also für den 60.—70.° n. Breite von Kroyer, Steenstrup und Lütken sogar schon 14 verschiedene, zum Theil allerdings auch weiter südwärts vorkommende Schmarotzer nachgewiesen worden sind. Einem so weit vorgeschobenen Auftreten, welches für die Parasiten möglicher Weise als ein unfreiwilliges gedeutet werden könnte, entspricht aber das unter gleichen Breitegraden beobachtete Vorkommen verschiedener freilebender Arten. Der im Stillen Ocean bei 50° s. Br. von Dana aufgefundenen *Candace curta* schliessen sich auf der südlichen Hemisphäre *Calanus Magellanicus* Dana (52° s. Br.), *Pontella argentea* Dana (45° s. Br., Atlantischer Ocean), *Cetochilus australis* Rouss. (42° s. Br., Atlantischer Ocean), *Oithona abbreviata* Dana (40° s. Br., Patagonien) u. A. an. Gegen den Nordpol hin reichen aber solche freilebende Arten sogar noch beträcht-

lich weiter hinaus, als es von Fischparasiten wenigstens bekannt geworden ist; *Harpacticus uniremis* Gaim., *Anomalocera Patersoni* Templ. und sechs verschiedene *Calanus*-Arten sind durch Sutherland's Expedition als Bewohner des Arktischen Eismeereres festgestellt worden.

Prüft man diese gleichsam als äusserste Vorposten des gesammten Verbreitungs-Areales anzusehenden Arten auf ihre systematische Verwandtschaft, so ergibt sich zunächst für die freilebenden, dass sich dieselben auf die vier Familien der Pontelliden, Calaniden, Harpactiden und Cyclopiden vertheilen, während die Familien der Peltidien und Corycaeciden nicht unter ihnen vertreten sind. Ein gleiches Verhältniss stellt sich auch für die sesshaften Parasiten heraus, indem diese den Familien der Caligiden, Lernaeciden, Chondracanthinen und Lernaecopoden angehören, ohne sich jedoch an denjenigen der Ergasiliden und Dichelesthiinen zu betheiligen. Alle genannte Familien, welche polare Repräsentanten aufzuweisen haben, finden sich nun aber auch mit mehr oder weniger zahlreichen Gattungen und Arten zugleich in den kälteren, gemässigten und in der heissen Zone vertreten und selbst diejenigen, welche keine bis an die äussersten Grenzen vorgeschobene Mitglieder umfassen, reichen, wie die Peltidien, Corycaeciden, Ergasiliden, Dichelesthiinen, Notodelphyiden u. A. doch mindestens bis in die kältere Zone der nördlichen Hemisphäre (Nordsee) hinauf, wenn sie auch nicht alle (Peltidien, Notodelphyiden) bis jetzt für die heisse Zone nachgewiesen worden sind. Wenn aber auch letztere hier wirklich fehlen sollten, so müsste für die Verbreitung der Familien sich als Gesamtergebniss immerhin herausstellen, dass dieselbe nach den Zonen eine fast ebenso allgemeine und weit ausgedehnte ist wie in der Längsrichtung. Sehr viel entscheidender als das — vielleicht nicht einmal thatsächliche, sondern vorläufig nur anzunehmende — Ausgeschlossensein vereinzelter Familien von der heissen Zone muss hierfür jedenfalls der Umstand sein, dass bis jetzt keine einzige zur Kenntniss gekommen ist, welche sich auf die Tropenregion beschränkt, ja nicht einmal eine solche, welche in einzelnen Ausläufern nicht bis über die gemässigte Zone hinausreichte. Trotz dieser ihrer geographisch sehr beträchtlichen Ausdehnung spielen die einzelnen Familien in den verschiedenen Zonen numerisch eine zum Theil wesentlich verschiedene Rolle, indem die einen innerhalb des Aequatorial-Gürtels und der sich ihm zunächst anschliessenden Breiten, andere in der gemässigten Zone an Artenzahl dominiren, während wieder andere auch in dieser Beziehung mehr gleichmässig vertheilt erscheinen. So wenig, wie bereits angedeutet, den hierfür als Basis dienenden Zahlen ein unbedingtes Vertrauen geschenkt werden kann, so möchte es wenigstens für die Familien der Pontelliden und Corycaeciden schon gegenwärtig als ausgemacht gelten können, dass ihr Culminationspunkt in den heissen und wärmeren Erdgürteln zu suchen ist und dass sie von diesen aus gegen die gemässigten Zonen hin ausstrahlen, um über jene hinaus nur noch einzelne Arten abzugeben. In bei weitem abgeschwächerem Maasse tritt dieses numerische Ueberwiegen

innerhalb der wärmeren Breiten trotz mancher hier recht artenreichen Gattungen schon bei den Calaniden hervor und für die Familie der Caligiden möchte es sogar zweifelhaft sein, ob nicht eher die gemässigten Zonen als der eigentliche Heerd anzusehen sind, von welchem aus allerdings eine sehr viel merklichere Artenabnahme gegen die Pole als gegen den Aequator hin stattfindet. Nach Ausschluss der kleinen Familie der Peltidien, welche sich nach den bisherigen Erfahrungen auf die gemässigte Zone mit deutlicher Ausstrahlung gegen die Pole hin beschränken würde, möchten sich dann alle übrigen, wie besonders die Cyclopiden, Harpactiden, Notodelphyiden, Dichelesthinen, Lernaeiden, Chondracanthiden und Lernaeopoden jenen beiden erstgenannten wenigstens insofern gegenüberstellen lassen, als sie innerhalb der heissen und warmen Zonen sich in einer unverkennbaren Minorität gegen die gemässigten und selbst kälteren Breiten befinden, was bei den parasitischen Formen allerdings zum Theil auf Rechnung der noch zu weit im Rückstande begriffenen Nachforschung zu bringen sein mag.

Die Zonenverbreitung der Gattungen braucht hier nur insoweit einer Erörterung unterzogen zu werden, als sie nicht schon aus der oben gegebenen Uebersicht über die Längsverbreitung derselben ersichtlich ist. Letztere ergiebt eine grosse Anzahl solcher, welche nur auf einzelne Arten beschränkt sind, so wie auch zahlreiche, deren wenige Arten annähernd gleiche Breitengrade bewohnen. Mit Uebergang dieser soll hier vorwiegend ein Blick auf solche geworfen werden, deren Artenzahl eine mehr oder weniger beträchtliche und deren Verbreitung nach Zonen theils eine auffallend ausgedehnte, theils eine in charakteristischer Weise beschränkte oder abgegrenzte ist. Ueber die als polare Verbreitungsgrenzen angegebenen Breitengrade ist zu bemerken, dass sie nur in denjenigen Fällen, wo für die am weitesten nach Norden oder Süden reichenden Arten bestimmte Fundorte, wie z. B. Island, Cap, Aucklands-Inseln, Valparaiso u. s. w. angegeben sind, genau, in vielen anderen, wo dies nicht der Fall, nur annähernd richtig festgestellt werden konnten.

Als Gattungen mit ausgedehntester Zonenverbreitung, deren Arten auf der südlichen Hemisphäre beginnen und in die nördliche bis zur Nordsee (deren Polargrenze zu 60° n. Br. angenommen) oder selbst bis in das arktische Meer hinaufreichen, sind zunächst folgende zu nennen:

<i>Pontella</i>	45° s. Br. bis 60° n. Br.	<i>Caligus</i>	25° s. Br. bis 60° n. Br.
<i>Pontellina</i>	45° s. Br. bis 60° n. Br.	<i>Lepeophtheirus</i>	25° s. Br. bis 65° n. Br.
<i>Calanus</i>	32° s. Br. bis 75° n. Br.	<i>Pandarus</i>	45° s. Br. bis 60° n. Br.
<i>Candace</i>	50° s. Br. bis 60° n. Br.	<i>Lernanthropus</i>	30° s. Br. bis 60° n. Br.
<i>Centropages</i>	35° s. Br. bis 60° n. Br.	<i>Lernaeocera</i>	25° s. Br. bis 60° n. Br.
<i>Corycaeus</i>	18° s. Br. bis 54° n. Br.	<i>Chondracanthus</i>	35° s. Br. bis 60° n. Br.
<i>Oithona</i>	40° s. Br. bis 60° n. Br.	<i>Anchorella</i>	35° s. Br. bis 60° n. Br.
<i>Ergasilus</i>	35° s. Br. bis 60° n. Br.	<i>Brachiella</i>	10° s. Br. bis 60° n. Br.
<i>Bomolochus</i>	10° s. Br. bis 60° n. Br.		

An diese schliessen sich solche an, deren Arten zwar gleichfalls schon auf der südlichen Hemisphäre anheben, aber weniger weit nach Norden hinaufreichen, sondern schon im Mittelmeer oder in den ihm entsprechenden Breiten ihre polare Grenze haben:

Hemicalanus 6° s. Br. bis 38° n. Br. *Sapphirina* 43° s. Br. bis 44° n. Br.
Undina 3° s. Br. bis 44° n. Br. *Nogagus* 51° s. Br. bis 38° n. Br.
Copilia 15° s. Br. bis 44° n. Br.

Erst vom Aequator oder wenigstens nicht weit südlich von demselben beginnen und reichen bis in die Nordsee hinauf folgende:

Oncaea 0° bis 48° n. Br. *Setella* 6° s. Br. bis 60° n. Br.
Monstrilla 5° n. Br. bis 54° n. Br. *Canthocamptus* 5° n. Br. bis 60° n. Br.

In entsprechender Weise scheint vorwiegend der südlichen Hemisphäre anzugehören:

Acartia 31° s. Br. bis 4° n. Br.

Von Madera bis Norwegen hinauf (34° — 60° n. Br.) reichen die Gattungen *Laophonte* und *Thalestris*, vom Mittelmeer bis in die Nordsee *Dactylopus*, *Amynone*, *Alteutha*, *Porcellidium*, *Notodelphys*, *Doropygus*, *Botachus*, *Notopterophorus* u. A. *Zaus* scheint auf die Nordsee, *Eupelte* als vikariirende Form auf das Mittelmeer beschränkt zu sein; die *Heterocope*-Arten sind bis jetzt nur in Norwegen aufgefunden worden, die *Trache-liastes*-Arten ausschliesslich Europäisch, die *Lernaeopoda*- und *Achtheres*-Arten auf Europa und Nord-Amerika vertheilt.

Ausserdem verdienen noch einige Gattungen erwähnt zu werden, deren Arten nach dem gegenwärtigen Standpunkt der Kenntniss weit und unregelmässig über die Erdoberfläche versprengt sind, entweder so, dass sie, wo überhaupt nur wenige existiren, unter sehr verschiedenen Breitengraden auftreten oder in der Weise, dass sich einzelne Arten in sehr beträchtlichen Entfernungen von der Hauptmasse, welche sich auf ein beschränkteres Breiten-Areal concentrirt, vorfinden. Zu ersteren gehört z. B. *Cetochilus*, deren wenige Arten unter dem 42° s. Br. im Atlantischen Ocean, sodann im Mittelmeer und in der Nordsee gefunden worden sind. Von letzteren sind besonders zu erwähnen: *Cyclops*, mit der grossen Mehrzahl seiner Arten von Madera bis in den Norden Sibiriens (34° — 75° n. Br.) ausgedehnt; vereinzelt in Süd-Amerika und Australien. — *Diaptomus*: alle Arten, mit Ausnahme einer aus Patagonien stammenden, im Zusammenhang von Jerusalem bis nach Norwegen (32° — 60° n. Br.) reichend. — *Harpacticus*, sonst auf das Mittelmeer, den Atlantischen Ocean und die Nordsee beschränkt, in zwei Arten wieder bei Valparaiso auftretend. Da auch *Lernaeonema* (Nordsee und Mittelmeer) und *Lernaea* (Nordsee und Nord-Amerika) in vereinzelt Arten an der Chilenischen Küste aufgefunden worden sind, so scheint es, als wenn der südliche Zipfel Süd-Amerika's ganz vorzugsweise die nächsten Verwandten solcher Arten lieferte, welche der Mehrzahl nach Bewohner Europa's sind.

Unter den Gattungen mit weitreichender Zonenverbreitung finden sich einerseits solche, an welchen eine stärkere Anhäufung der Arten innerhalb bestimmter Breitengrade nicht besonders hervortritt, andererseits solche, für welche eine grössere Dichtigkeit theils in den gemässigten und kälteren, theils in der heissen Zone deutlich nachweisbar ist. *Bomolochus*, *Caligus* und *Pandarus* scheinen der ersteren Kategorie anzugehören, während *Lepeophtheirus* und *Chondracanthus* sich mehr in den gemässigten als in der heissen Zone anhäufen. Im Gegensatz dazu sind als solche, welche das Maximum ihrer Dichtigkeit im Bereich der Tropen erreichen, besonders *Lernanthropus*, *Sapphirina*, *Corycaeus*, *Calanus*, *Pontella* und *Pontellina* hervorzuheben. Diesem ihrem numerischen Ueberwiegen in der Aequatorialzone gesellen sich aber noch andere Eigenschaften hinzu, welche sie in mehr oder weniger auffallender Weise als Tropenbewohner kennzeichnen und einen oft recht merklichen Gegensatz gegen die Arten der kälteren Zonen hervortreten lassen. Theils sind es höchst bizarre und abenteuerliche Formen (*Lernanthropus*), theils überraschende Bildungen einzelner Organe (Augen: *Corycaeus*), theils relative Körpergrösse (*Calanus*, *Pontellina*), theils aber und vor Allem der wunderbarste Schmelz und Wechsel der Farben (*Sapphirina*), welche vielen Arten dieser Gattungen in hervortretendster Weise zukommen, ohne freilich selbstverständlich bei ihnen in scharfer Abgrenzung gegen die aussertropischen aufzutreten.

Da für die überwiegende Mehrzahl der Arten nur einzelne Fundorte notirt worden sind, so lässt sich vorläufig nicht beurtheilen, ob eine mehr oder weniger beträchtliche Ausdehnung nach der geographischen Breite die Regel bildet oder den Ausnahmen angehört. Ein Vergleich der bis jetzt festgestellten Fälle erweist jedenfalls, dass sich die Breitenausdehnung innerhalb sehr ansehnlicher Differenzen bewegt, für die Meeresformen übrigens durchschnittlich grössere Dimensionen als für die Süsswasser-Arten erkennen lässt. Ueber erstere liegen, so weit sie den grossen Ozeanen angehören, besonders genaue Angaben von Dana, für diejenigen der Nordsee und des Mittelmeeres mehrfache von Claus vor. Nach den Aufzeichnungen des Ersteren sind Verbreitungs-Areale von 3 bis 5 Breitengraden (45 bis 75 geographische Meilen) bei den oceanischen freilebenden Copepoden nicht selten: u. A. sind sie für *Oithona plumifera*, *Setella tenuicornis*, *Undina vulgaris* und *Corycaeus speciosus* angegeben. Von 5 bis zu 30 Breitengraden findet eine allmähliche Zunahme statt; was darüber hinausgeht, steht mehr isolirt da. Auch scheint bei ungewöhnlich weit auseinander liegenden polaren Grenzen kein zusammenhängendes Verbreitungs-Areal, sondern ein getrenntes Auftreten im Bereich der nördlichen und südlichen Hemisphäre vorhanden zu sein. Wie die nachstehende Aufzählung zeigt, stehen unter den weiter verbreiteten marinen Copepoden die parasitischen sehr vereinzelt da:

<i>Pontellina perspicax</i>	Atlant. Ocean	0° - 7° n. Br.	7	Breitegr.	105	geogr. M.		
<i>Undina Darwini</i>	-	- 0°—8° n. Br.	8	-	120	-	-	
<i>Cycnus gracilis</i>	Nordsee und Adriatisches Meer	54°—43° n. Br.	11	-	165	-	-	
<i>Hemicalanus tenui-</i> <i>cornis</i>	Stiller Ocean	6 ¹ / ₂ °—18 ¹ / ₂ ° s. Br.	12	-	180	-	-	
<i>Calanus sanguineus</i>	-	- 44°—32° n. Br.	12	-	180	-	-	
- <i>nudus</i>	-	- 8° n. — 6° s. Br.	14	-	210	-	-	
<i>Cetochilus septentrio-</i> <i>nalis</i>	Nordsee und Mittelmeer	58°—44° n. Br.	14	-	210	-	-	
<i>Dias longiremis</i>	Nordsee und Mittelmeer	58°—44° n. Br.	14	-	210	-	-	
<i>Candace aucta</i>	Stiller Ocean	5° n. — 9° s. Br.	14	-	210	-	-	
- <i>ornata</i>	Atlant. Ocean	9° n — 6° s. Br.	15	-	225	-	-	
<i>Centropages typicus</i>	Nordsee und Mittelmeer	60°—44° n. Br.	16	-	240	-	-	
<i>Ascidicola rosea</i>	Nordsee und Mittelmeer	58°—41° n. Br.	17	-	255	-	-	
<i>Doropygus gibber</i>		58°—41° n. Br.	17	-	255	-	-	
<i>Amymone sphaerica</i>	Nordsee und Mittelmeer	60°—41° n. Br.	19	-	285	-	-	
<i>Harpacticus chelifer</i>		58°—38° n. Br.	20	-	300	-	-	
<i>Tisbe furcata</i>	Nordsee und Mittelmeer	58°—38° n. Br.	20	-	300	-	-	
<i>Corycaeus pellucidus</i>	Atlant. Ocean	7° n. — 13° s. Br.	20	-	300	-	-	
<i>Dysgamus atlanticus</i>	-	- 8°—28° n. Br.	20	-	300	-	-	
<i>Clytemnestra scutel-</i> <i>lata</i>	Stiller Ocean	18° s. und 3° n. Br.	21	-	315	-	-	
<i>Nogagus tenax</i>	Atlant. Ocean	15°—36° n. Br.	21	-	315	-	-	
<i>Euchaeta Prestandreae</i>	Nordsee und Mittelmeer	60°—38° n. Br.	22	-	330	-	-	
- <i>communis</i> *)	Atlant. Ocean	9° n. — 13° s. Br.	22	-	330	-	-	
<i>Corycaeus varius</i>	Atlant. und Stiller Ocean	7° n. und 15° s. Br.	22	-	330	-	-	
<i>Sapphirina ovato-</i> <i>lanceolata</i>	Atlant. Ocean	0° 30' — 23° s. Br.	22 ¹ / ₃	-	335	-	-	
<i>Corycaeus gracilis</i>	-	- 1° s. Br. — 24° n. Br.	25	-	375	-	-	
<i>Undina Danae</i>	-	- 12° — 37° n. Br.	25	-	375	-	-	
<i>Rhincalanus cornutus</i>	-	- 1° — 27° n. Br.	26	-	390	-	-	
<i>Anomalocera Patersoni</i>	Nordsee und Mittelmeer	70° — 44° n. Br.	26	-	390	-	-	
<i>Acartia negligens</i>	Stiller Ocean	0° 30' n. u. 27 ¹ / ₂ ° n. Br.	27	-	405	-	-	
<i>Euryphorus nympha</i>	Atlant. Ocean	0° — 30° n. Br.	30	-	450	-	-	
<i>Euchaeta Atlantica</i>	-	- 31° n. — 3° s. Br.	34	-	510	-	-	
<i>Sapphirina gemma</i>	-	- 0° 40' — 35° s. Br.	34 ¹ / ₂	-	517	-	-	
<i>Calanus setuligerus</i>	-	- 5° 50' — 40° 50' s. Br.	35	-	525	-	-	
<i>Brachiella thynni</i>	Atlant. Ocean	22° — 13° s. Br.	35	-	525	-	-	
<i>Calanus placidus</i>	Stiller Ocean	3° n. und 40° n. Br.	37	-	555	-	-	
<i>Calanus vulgaris</i>	-	- 0° 40' — 40° 50' s. Br.	40	-	600	-	-	
<i>Sapphirina nitens</i>	-	- 0° 40' — 40° 50' s. Br.	40	-	600	-	-	
<i>Calanus communis</i>	-	- 8° n. — 33° s. Br.	41	-	615	-	-	

*) Falls diese Art mit *Euchaeta Prestandreae* identisch ist, würde sich für letztere eine Breiten-Ausdehnung von 73 Breitegraden (= 1095 geogr. Meilen) ergeben, so dass sie nächst *Oithona abbreviata* die am weitesten reichende wäre.

<i>Candace pachydactyla</i>	Atlant. Ocean	31° n. — 11° s. Br.	42 Breitogr.	630	geogr. M.
<i>Pandarus Cranchii</i>	-	38° n. und 4° s. Br.	42	630	-
<i>Pontellina turgida</i>	-	8 1/4° n. u. 35 1/4° s. Br.	44	660	-
<i>Oncaea pyriformis</i>	-	7° n. — 40° 50' s. Br.	47 1/2	712	-
<i>Calanus appressus</i>	Stiller Ocean	25° n. und 30° s. Br.	55	825	-
- <i>rotundatus</i>	-	28° n. u. 32° s. Br.	60	900	-
- <i>comptus</i>	-	40° n. u. 27 1/2° s. Br.	67 1/2	1012	-
<i>Nogagus Latreillei</i>	Atlant. Ocean	31° n. u. 40° s. Br.	71	1105	-
<i>Oithona abbreviata</i>	Stiller Ocean	44° n. u. 40° s. Br.	84	1260	-

Unter den europäischen Süßwasser-Arten kommen neben lokal begrenzten, wie es die in Norwegen entdeckten *Heterocope*-Arten und eine beträchtliche Anzahl dort einheimischer *Cyclops*-Arten sind, auch solche vor, welche sich weit von Nord nach Süd ausdehnen. Die Umgebenden von London, Christiania und St. Petersburg haben mehrere *Cyclops*-Arten mit Süd-Deutschland und der Französischen Schweiz gemein; ebenso reichen *Canthocamptus staphylinus* und *Diaptomus castor* von Christiania bis Genf (60° — 46° n. Br.), vermuthlich aber auch noch weiter nach Süden. *Canthocamptus horridus* wurde von Fischer bei München und auf Madeira (48° und 34° n. Br.) angetroffen. Um die Verbreitung dieser Süßwasser-Arten in umfassenderer Weise zu beurtheilen, bedarf es zuvor zahlreicherer und genauer festgestellter Lokalfaunen, als sie bis jetzt vorliegen.

c) Geographische Provinzen, so weit sie auf morphologischen Eigenthümlichkeiten und numerischen Verhältnissen ihrer Bewohner basiren, lassen sich bei dem gegenwärtigen Standpunkte der Kenntniss für die Copepoden nicht feststellen. Die sehr ausgedehnte Verbreitung besonders der Meeresformen sowohl nach der Länge, wie nach der Breite, welche selbst den am meisten charakteristischen Gattungen, wie *Sapphirina*, *Corycaeus*, *Monstrilla* u. A. zukommt, macht jeden Versuch, natürlich abgegrenzte, auf eine Summe eigenthümlicher Formen begründete Areale zu fixiren, illusorisch. Es bleibt daher vorläufig nur übrig, für bestimmte Distrikte des Meeres sowohl wie des Festlandes diejenigen Arten zu verzeichnen, welche ihnen theils ausschliesslich, theils in Gemeinschaft mit anderen zukommen. Dass diese Distrikte, je nachdem ihnen natürliche Grenzen gesteckt sind, sehr verschieden gross ausfallen, liegt in der Natur der Sache; wo letztere fehlen, sind bald bestimmte Breitengrade (z. B. die Wendekreise), bald grössere Küstenstriche (Brasilien, Patagonien u. s. w.) zu ihrer Feststellung benutzt worden. Wir beginnen hier zunächst mit den Faunengebieten der Tropenmeere.

1) Das Polynesische Gebiet, welches die Südsee-Inseln innerhalb der Wendekreise in sich begreift und nach Westen mit Neu-Guinea und den Philippinen abschliesst, umfasst 54 Arten, von welchen 46 ihm eigenthümlich sind; während nur zwei Arten sich bis auf das angrenzende Sulu-Meer ausdehnen, sind ihm auffallender Weise drei (andere) mit dem Atlantischen Ocean gemein.

<i>Pontellina crispata</i> *	Kingsmill-Archipel	3° n. Br.
- <i>acutifrons</i> *	-	-
- <i>turgida</i>	-	- (auch Atlant. Ocean)
- <i>strenua</i> *	-	-
- <i>detruncata</i>	Tongatabu	20° s. Br.
- <i>rubescens</i> *	-	12° s. Br.
<i>Pontella detonsa</i>	Schiffer - Inseln	13° s. Br. (auch Salu - Meer)
- <i>princeps</i> *	-	12° s. Br.
- <i>fera</i> *	-	12° s. Br.
<i>Calanus rotundatus</i>	Tongatabu	20° s. Br. (auch im nördlichen und südlichen Stillen Ocean)
- <i>furcicaudis</i> *	-	3° n. Br.
- <i>placidus</i>	Kingsmill - Archipel	3° n. Br. (auch im nördl. Stillen Ocean)
- <i>attenuatus</i> *	-	-
- <i>amoenus</i> *	Samoa	12° s. Br.
<i>Hemicalanus calaninus</i> *	-	5° s. Br.
- <i>tenuicornis</i> *	-	6° u. 18 ¹ / ₈ ° s. Br.
<i>Euchaeta pubescens</i> *	Paumotu - Archipel	15° s. Br.
- <i>diadema</i> *	Kingsmill - Archipel	3° n. Br.
<i>Undina simplex</i> *	-	-
<i>Dias (Acartia) negligens</i>	-	3° n. und 0° 80' s. Br. (auch im nördlichen Stillen Ocean)
<i>Candace aethiopica</i> *	-	18° s. Br.
- <i>aucta</i>	-	3° n. und 9° s. Br. (auch Salu - Meer)
- <i>truncata</i> *	Samoa	12° s. Br.
<i>Copilia mirabilis</i> *	Kingsmill - Archipel	3° n. Br.
- <i>quadrata</i> *	-	15° s. Br.
<i>Corycaeus decurtatus</i> *	Samoa	12° s. Br.
- <i>varius</i>	-	15° s. Br. (auch Atlantischer Ocean)
- <i>obtusus</i> *	-	5° s. Br.
- <i>vitreus</i> *	-	18° s. Br.
- <i>agilis</i> *	Tongatabu	20° s. Br.
- <i>lautus</i> *	Kingsmill - Archipel	3° n. Br.
- <i>venustus</i> *	-	-
- <i>concinuus</i> *	-	15° s. Br.
<i>Sapphirina elongata</i> *	-	15° n. Br.
- <i>metallina</i> *	Kingsmill - Archipel	3° n. Br.
- <i>bella</i> *	-	-
- <i>obesa</i> *	-	-
- <i>corruscans</i> *	-	18° s. Br.
- <i>splendens</i> *	-	19° n. Br.
- <i>detonsa</i> *	Paumotu - Archipel	15° s. Br.
<i>Setella gracilis</i> *	Tongatabu	20° s. Br.
<i>Clytemnestra scutellata</i> *	Kingsmill - Archipel	3° n. u. 18° s. Br.
<i>Canthocamptus linearis</i> *	Fidji - Inseln	18° s. Br.
<i>Cyclops Vitiensis</i> *	-	-
<i>Oithona plumifera</i>	Kingsmill - Archipel	3° n. Br. (auch Atlantischer Ocean)
- <i>setigera</i> *	-	-
<i>Pandarus dentatus</i> *	Tongatabu	20° s. Br.
- <i>concinuus</i> *	-	-
- <i>satyrus</i> *	-	-
<i>Echthrogaleus braccatus</i> *	-	-
<i>Phyllophora cornuta</i> *	-	-
<i>Peniculus calamus</i> *	Honolulu	21° n. Br.

*Lernanthropus Holmbergi** Honolulu 21° n. Br.
*Norion expansus**

2) Das Ostindische Gebiet, welches die Archipele der Molukken, Philippinen und Sunda-Inseln, das Chinesische Meer, den Bengalischen Golf und das Persische Meer in sich begrreift. Die aus demselben bis jetzt bekannten Arten belaufen sich auf 71, von welchen 66 ihm ausschliesslich zukommen; die fünf übrigen hat es zu je zweien mit dem Stillen und dem Atlantischen Ocean, und zu einer mit der Ostküste Afrika's gemein.

- | | |
|--|--|
| <i>Pontellina curta</i> * Philippinen | <i>Setella crassicornis</i> * Chin. Meer, 4° n. Br. |
| - <i>media</i> * Sulu-Meer | - <i>aciculus</i> * Sunda-Strasse |
| - <i>acuta</i> * Philippinen | <i>Canthocamptus roseus</i> * Sulu-Meer |
| - <i>regalis</i> * Sulu-Meer | <i>Ergasilus peregrinus</i> * Shangai |
| - <i>protensa</i> * Banka-Strasse | <i>Bomolochus chatoëssi</i> * Ostindien |
| <i>Pontella hebes</i> * Sumatra | - <i>megaceros</i> * - |
| - <i>frivola</i> * Ostindien | - <i>gracilis</i> * Java |
| - <i>detonca</i> Philippinen (auch Schiffer-Inseln) | <i>Caligus infestans</i> * - |
| - <i>speciosa</i> * Sunda-Strasse | - <i>macrurus</i> * - |
| - <i>brachyura</i> * Pulo Penang | - <i>constrictus</i> * Ostindien |
| <i>Calanus turbinatus</i> * Sulu-Meer | - <i>torpedinis</i> * - |
| - <i>curtus</i> * - - | - <i>scutatus</i> * - |
| - <i>scutellatus</i> * - - | - <i>stromatei</i> * - |
| - <i>recticornis</i> * - - | - <i>trichiuri</i> * - |
| - <i>bellus</i> * - - | - <i>carangis</i> * - |
| - <i>elongatus</i> * - - | <i>Lepeophtheirus quadratus</i> * Südl. China |
| - <i>affinis</i> * Sumatra | - <i>brachyurus</i> * Java |
| <i>Rhincalanus rostrifrons</i> * Sulu-Meer | <i>Caligodes laciniatus</i> * Ostindien, Molukken |
| <i>Euchaeta concinna</i> * Sumatra | <i>Syneustius caliginus</i> * Tranquebar |
| <i>Undina vulgaris</i> Banka-Strasse (auch Atlantischer Ocean) | <i>Parapetalus orientalis</i> * Ostindien |
| <i>Dias (Acartia) laza</i> * Banka-Str., Sulu-Meer | <i>Hermilius pyroventris</i> * Java |
| <i>Catopia furcata</i> * Banka-Strasse | <i>Nesippus orientalis</i> * - |
| <i>Candace orientalis</i> * Pulo Penang | - <i>crypturus</i> * - |
| - <i>pachydactyla</i> Chinesisches Meer | <i>Echthrogaleus alatus</i> * Ostindien |
| (auch Atlantischer Ocean) | <i>Clavella tenuis</i> * Philippinen |
| - <i>aucta</i> Sulu-Meer (auch Stillen Ocean) | <i>Eudactylina aspera</i> * Java |
| <i>Centropages ellipticus</i> * Banka-Strasse | <i>Lernanthropus lativentris</i> * Java |
| <i>Monstrilla viridis</i> * Sulu-Meer | - <i>larvatus</i> * Ostindien |
| <i>Oncaea obtusa</i> * - - | - <i>Temmincki</i> * Ostindien |
| <i>Sapphirina orientalis</i> * - - | - <i>Königi</i> * Tranquebar |
| - <i>ovata</i> * Borneo | - <i>musca</i> * Manilla |
| <i>Corycaeus longistylis</i> * Chinesisches Meer, 5° n. Br. | <i>Peniculus furcatus</i> Ostindien (auch Mauritius) |
| - <i>crassiusculus</i> * Sulu-Meer | <i>Chondracanthus alatus</i> * Singapore |
| - <i>orientalis</i> * - - | - <i>brevicollis</i> * Ostindien |
| - <i>inquietus</i> * - - | <i>Brachiella appendiculata</i> * Tranquebar |
| | - <i>fimbriata</i> * Batavia |
| | <i>Anchorella sciaenophila</i> * Ostindien. |

3) Das Madagassische Gebiet mit Einschluss des Rothen Meeres, die Ostküste Afrika's nach Süden bis zum Caffernlande umfassend. Die wenigen bis jetzt bekannten Arten (11) sind mit Ausnahme einer bis nach Ostindien verbreiteten, ihm eigenthümlich.

<i>Sapphirina indicator</i> * zwischen Madagascar und Ceylon	<i>Caligus spec.</i> * (Nordmann) Rothes Meer
<i>Cyclops longispina</i> * Isle de France	<i>Lamprogloma lichiae</i> * - -
- <i>obesicornis</i> * - - -	- <i>Hemprichi</i> * - -
- <i>similis</i> * Isle Bourbon	<i>Lernanthropus (Stalagnus) Petersi</i> * Mo- sambik
<i>Bomolochus parvulus</i> * Rothes Meer	<i>Peniculus furcatus</i> Mauritius (auch Ost- indien)
<i>Caligus spec.</i> * (Nordmann) Rothes Meer	

4) Das Tropisch-Atlantische Gebiet, nach Norden und Süden durch die Wendekreise begrenzt und die entsprechende Westküste Afrika's mit einbegreifend (die amerikanische Küste bleibt von demselben ausgeschlossen). Von 85 ihm angehörenden Arten sind nur 63 ihm eigenthümlich, von den übrigen 22 die meisten über seine nördliche oder südliche Grenze hinaus verbreitet, einzelne ihm mit dem Stillen Ocean, dem Mittelmeer und der amerikanischen Küste gemeinsam.

<i>Pontellina plumata</i> * 5 ^o bis 7 ^o n. Br.	<i>Candace pachydaetyla</i> 12 ^o n. bis 11 ^o s. Br. (auch im nördl. Atlant. Ocean u. im Chinesischen Meer)
- <i>turgida</i> 0 ^o bis 8 ^o n. Br. (auch Still- Ocean und Capensisches Meer)	<i>Copilia Atlantica</i> * 12 ^o n. Br.
- <i>contracta</i> * 18 ^o s. Br.	<i>Oncaea crassimana</i> * 0 ^o bis 1 ^o n. Br.
- <i>exigua</i> * 7 ^o n. Br.	- <i>gracilis</i> * 5 ^o bis 7 ^o n. Br.
- <i>agilis</i> * 19 ^o s. Br.	- <i>pyriformis</i> 0 ^o 40' bis 7 ^o n. Br. (auch im südl. Atlant. Ocean)
- <i>perspicax</i> * 0 ^o bis 7 ^o n. Br.	<i>Sapphirina opalina</i> * 0 ^o bis 1 ^o n. Br.
- <i>pulchra</i> * 7 ^o n. Br.	- <i>tenella</i> * 20 ^o bis 23 ^o s. Br.
<i>Pontella setosa</i> * 2 ^o bis 8 ^o n. Br.	- <i>ovato-lanceolata</i> 0 ^o 30' s. Br. (auch bei Rio Janeiro)
<i>Calanus nudus</i> * 8 ^o n. Br.	(?) - <i>opaca</i> *
- <i>crassus</i> * 9 ^o s. Br.	- <i>cylindrica</i> * 0 ^o 40' s. Br.
- <i>stylifer</i> * 23 ^o s. Br.	- <i>nileus</i> 0 ^o 40' s. Br. (auch im südl. Atlant. Ocean)
- <i>pavo</i> * 12 ^o n. Br.	- <i>elegans</i> * 0 ^o 30' s. Br.
- <i>setuligerus</i> 6 ^o bis 9 ^o n. u. 13 ^o s. Br. (auch im südl. Atlant. Ocean)	- <i>parva</i> * 0 ^o 30' s. Br.
- <i>pellucidus</i> * 14 ^o n. Br.	- <i>gemma</i> 0 ^o 40' s. Br. (auch am Cap)
- <i>inauritus</i> * 6 ^o n. Br.	- <i>Thompsoni</i> * 0 ^o 30' s. Br.
- <i>communis</i> 5 ^o bis 12 ^o s. Br. (auch im südl. Atlant. Ocean)	<i>Sapphirinella stylifera</i> 12 ^o n. Br. (auch Mittel- meer)
- <i>gracilis</i> * 4 ^o s. Br.	<i>Corycaeus gracilis</i> 1 ^o bis 2 ^o s. Br. (auch im nördl. Atlant. Ocean)
- <i>inconspicuus</i> * 12 ^o n. Br.	- <i>deplumatus</i> * 9 ^o n. Br.
- <i>vulgaris</i> 0 ^o bis 7 ^o s. Br. (auch im südl. Atlant. Ocean)	- <i>varius</i> 0 ^o bis 7 ^o n. Br. (auch im Stillen Ocean)
<i>Rhincalanus cornutus</i> 1 ^o n. Br. (auch im nördl. Atlant. Ocean)	- <i>laticeps</i> * 4 ^o bis 5 ^o n. Br.
<i>Hemicalanus longicornis</i> * 4 ^o s. Br.	- <i>speciosus</i> * 5 ^o bis 7 ^o n. Br.
<i>Euchaeta communis</i> * 9 ^o n. bis 13 ^o s. Br.	- <i>remiger</i> * 11 ^o s. Br.
- <i>Atlantica</i> 3 ^o s. Br. (auch im nördl. Atlant. Ocean)	- <i>pellucidus</i> * 4 ^o bis 7 ^o n. u. 13 ^o s. Br.
- <i>Sutherlandi</i> * 12 ^o n. Br.	- <i>productus</i> * 8 ^o n. Br.
<i>Undina inornata</i> * 4 ^o n. Br.	- <i>longicaudis</i> * 5 ^o bis 7 ^o n. Br.
- <i>Danae</i> (♀ <i>lata</i>)* 3 ^o bis 12 ^o n. Br.	- <i>styliferus</i> * 12 ^o n. Br.
- <i>longipes</i> * 8 ^o bis 12 ^o n. Br.	(?) - <i>Sutherlandi</i> *
- <i>pulchra</i> 12 ^o n. Br. (auch Mittelmeer)	- <i>Huxleyi</i> * 0 ^o 50' bis 13 ^o 15' s. Br.
- <i>Darvini</i> * 0 ^o bis 8 ^o n. Br.	<i>Setella tenuicornis</i> * 7 ^o bis 9 ^o n. Br.
<i>Candace typica</i> * 4 ^o n. Br.	- <i>longicauda</i> * 5 ^o n. Br.
- <i>ornata</i> * 9 ^o n. bis 6 ^o s. Br.	

- | | |
|---|---|
| <i>Setella tenuis</i> * 0° 40' s. Br. | ? <i>Euryphorus Nordmanni</i> * |
| <i>Miracia efferata</i> * 4° bis 7° n. u. 0° 40' s. Br. | - <i>coryphaenae</i> * |
| <i>Oithona plumifera</i> 4° bis 7° n. Br. (auch
Stiller Ocean) | - <i>nympha</i> 0° bis 21° n. Br. (auch
im nördl. Atlant. Ocean) |
| ? <i>Bomolochus scomberesocis</i> * | ? <i>Alebion carchariae</i> * |
| <i>Caligera bella</i> * 11° s. Br. | <i>Lonchidium aculeatum</i> * 3° bis 5° n. Br. |
| ? <i>Gloiopotes Hygomiarius</i> * | ? <i>Pseudocycnus appendiculatus</i> * |
| <i>Dygamus Atlanticus</i> 8° n. Br. (auch im
nördl. Atlant. Ocean) | <i>Tucca impressus</i> Westküste Afrika's (auch
Westindien) |
| <i>Nogagus grandis</i> * | <i>Pennella exocoeti</i> * 5° bis 21° n. Br. |
| - <i>angustulus</i> * 3° bis 5° n. Br. | - <i>varians</i> * 0° |
| - <i>tenax</i> 15° n. Br. (auch im nördl.
Atlant. Ocean) | <i>Lerneaeenicus inflexus</i> * 2° n. Br. |
| <i>Gangliopus pyramis</i> * 3° bis 5° n. Br. | <i>Lernaeolophus sultanus</i> (auch Mittelmeer) |
| <i>Pandarus Cranchi</i> 4° s. Br. (auch im nördl.
Atlant. Ocean) | <i>Brachiella thynni</i> * 22° n. bis 18° s. Br. |

5) Das Tropisch-Amerikanische Gebiet, welches sich auf die Antillen, das Caraibische Meer, Central-Amerika, die Columbische und Brasilianische Küste bis nach Rio de Janeiro hinab erstreckt. Von den 43 für dasselbe verzeichneten Arten geht nur eine weit über dasselbe (bis zur Afrikanischen Küste) hinaus, während zwei andere seine Grenzen nur wenig überschreiten.

- | | |
|--|--|
| <i>Pontella Edwardsii</i> * Brasilien, 21° s. Br. | <i>Perissopus armatus</i> * Brasilien |
| <i>Calanus levis</i> * Rio Janeiro | <i>Clavella scari</i> * Westindien |
| - <i>flavipes</i> * - | <i>Lernanthropus angulatus</i> * Westindien |
| <i>Sapphirina ovato-lanceolata</i> Rio Janeiro (auch
Atlant. Ocean) | - <i>pagelli</i> * - |
| - <i>versicolor</i> * Rio Janeiro | - <i>giganteus</i> * - |
| <i>Harpacticus acutifrons</i> * Rio Negro, 0° | - <i>pupa</i> * Brasilien |
| <i>Cyclops Brasiliensis</i> * Rio Janeiro | - <i>belones</i> * - |
| <i>Ergasilus longimanus</i> * Brasilien | - <i>pagodus</i> * - |
| <i>Bomolochus glyphisodontis</i> * Nicaragua | - <i>nobilis</i> * - |
| <i>Caligus isonyx</i> * Westindien | <i>Aethon quadratus</i> * Westindien |
| - <i>haemulonis</i> * - | <i>Tucca impressus</i> Westindien (auch West-
Afrika) |
| - <i>monacanthi</i> * - | <i>Blas prionoti</i> * Brasilien |
| - <i>chorinemi</i> * Brasilien | <i>Chondracanthus crassicornis</i> * Westindien |
| - <i>trachynoti</i> * - | <i>Trichthacerus peristedii</i> * Brasilien |
| - <i>tenax</i> * - | - <i>molestus</i> * - |
| - <i>irritans</i> * - | <i>Lernaeocera lagenula</i> * - |
| - <i>gracilis</i> * Rio Janeiro | <i>Therodamas serrani</i> * Westindien |
| <i>Lepeophtheirus bagri</i> * Rio Janeiro | <i>Lernaeolophus hemiramphi</i> * Westindien |
| - <i>monacanthus</i> * Brasilien | <i>Thysanote pomacanthi</i> * - |
| - <i>Heckeli</i> Brasilien (auch New Orleans) | <i>Anchorella laciniata</i> * - |
| - <i>cosyphi</i> * Westindien | - <i>angulata</i> * Central-Amerika. |
| <i>Calistes trygonis</i> * Rio Janeiro | |

6) Das Chilenisch-Patagonische Gebiet, welches sich dem vori- gen nach Süden hin anschliesst, und die Atlantische wie Pacifische Küste Süd-Amerika's unterhalb des 23. Breitengrades umfasst. Die im Folgenden verzeichneten 22 Arten gehören demselben durchweg ausschliesslich an.

- | | |
|--|---|
| <i>Calanus magellanicus</i> * 52° s. Br. | <i>Labidocera Darwini</i> * Patagonien 45° s. Br. |
| <i>Centropages Chilensis</i> * Chile | - <i>Patagoniensis</i> * - |

<i>Diptomus Brasiliensis</i> * Patagonien	<i>Caligus ornatus</i> * Valparaiso
<i>Cetochilus australis</i> * 42° s. Br.	- <i>cheilodactyli</i> * -
<i>Harpacticus concinnus</i> * Valparaiso	<i>Dinematula incinctincta</i> * Valparaiso
- <i>sacer</i> * -	<i>Lernaea rigida</i> * -
<i>Cyclops miles</i> * Chile	<i>Lernaeonema abdominalis</i> * -
- <i>longicornis</i> (Nic.)* Chile	<i>Chondracanthus paetzi</i> * -
- <i>denticulatus</i> * Chile	- <i>ophidii</i> * -
- <i>brevicornis</i> (Nic.)* Chile	- <i>sicyasis</i> * -
<i>Caligus Gayi</i> * Chile	<i>Anchorella appendiculata</i> * -

7) Das Süd-Australische Gebiet, welches sich auf die ausserhalb des Wendekreises liegenden Küsten Neu-Hollands, auf Neu-Seeland und die übrigen aussertropischen Inseln der Südsee erstreckt, umfasst 24 Arten, welche ihm mit Ausnahme von drei weiter nach Norden reichenden, sämtlich ausschliesslich angehören.

<i>Pontellina simplex</i> * Neu-Seeland 37° s. Br.	<i>Sapphirina inaequalis</i> * 43° s. Br.
<i>Pontella valida</i> * - -	- <i>ovalis</i> * -
<i>Calanus comptus</i> 27 ¹ / ₂ ° s. Br. (auch im nördl. Stillen Ocean)	- <i>obtusa</i> * 43° s. Br.
- <i>appressus</i> 32° s. Br. (ebenso).	<i>Miracia gracilis</i> * 32° s. Br.
- <i>arcuicornis</i> * 32° s. Br.	<i>Oithona abbreviata</i> * 40° s. Br.
- <i>rotundatus</i> 32° s. Br. (auch im tropischen u. nördl. Stillen Ocean)	<i>Cyclops Mac Leayi</i> * Sydney
<i>Dias (Acartia) limpida</i> * 31° s. Br.	<i>Nogagus elongatus</i> * Aucklands-Inseln
- <i>tonsa</i> * Port Jackson, 33° s. Br.	- <i>validus</i> * Neu-Seeland
<i>Candace curta</i> * 50 s. Br.	<i>Echthrogaleus affinis</i> * Neu-Seeland
<i>Sapphirina Iris</i> * 41 s. Br.	<i>Specilligus curticaudis</i> * - -
- <i>angusta</i> * 43° s. Br.	<i>Pandarus brevicaudis</i> * - -
	<i>Lernanthropus atrox</i> * Neu-Holland
	<i>Pennella pustulosa</i> * Australien

8) Das Süd-Atlantische Gebiet, welches den Atlantischen Ocean südlich vom 23. Breitengrade (mit Ausschluss der Amerikanischen Küste) und das Capensische Meer in sich begreift. Von 23 in demselben einheimischen Arten gehören nur 15 ihm ausschliesslich an, während die übrigen bis in die Tropen oder selbst bis in den Norden des Atlantischen Oceans hinaufreichen.

<i>Pontella argentea</i> * 45° s. Br.	<i>Sapphirina nitens</i> 40° 50' s. Br. (auch tropisch)
<i>Pontellina emerita</i> * Cap	- <i>gemma</i> Lagulhas-Bank (auch tropisch)
- <i>turgida</i> Cap (auch im Tropisch-Atlantischen u. im Stillen Ocean)	<i>Clytemnestra tenuis</i> * 24° s. Br.
<i>Calanus communis</i> bis 33° s. Br. (auch tropisch)	<i>Eryasilus spec.</i> (Nordm.)* Cap.
- <i>brevicornis</i> * 35° s. Br.	<i>Nogagus Latreillei</i> 40° s. Br. (auch im nördl. Atlant. Ocean)
- <i>setuligerus</i> 33° bis 40° s. Br. (auch tropisch)	<i>Pandarus armatus</i> * Cap
- <i>vulgaris</i> 34° bis 40° s. Br. (auch tropisch)	<i>Epachthes paradoxus</i> * Cap.
? <i>Labidocera magna</i> *	<i>Medesicaste penetrans</i> * Cap
<i>Centropages brachiatus</i> * Cap	<i>Chondracanthus tuberculatus</i> * Cap
<i>Brotheas falcifer</i> * Port Natal	<i>Anchorella denticis</i> * Cap
<i>Oncaea pyriformis</i> 40° 50' s. Br. (auch tropisch)	- <i>dilatata</i> * -
	- <i>cunthari</i> * -

9) Das Nord-Polynesische Gebiet, welches den Stillen Ocean nordwärts vom 23. Breitengrad in sich begreift, umfasst bis jetzt nur

12 Arten, von welchen überdies 5 theils bis in die Tropenzone, theils bis in das Süd-Australische Gebiet hinabgehen.

- | | |
|--|--|
| <i>Calanus comptus</i> 40° n. Br. (auch im Süd-Australischen Gebiet) | <i>Calanus appressus</i> 25° n. Br. (auch im Süd-Australischen Gebiet) |
| - <i>medius</i> * 44° n. Br. | - <i>rotundatus</i> 28° n. Br. (auch tropisch und Süd-Australisch) |
| - <i>tenacicornis</i> * 40° n. Br. | <i>Hemicalanus gracilis</i> * 25° n. Br. |
| - <i>sanguineus</i> * 32° u. 44° n. Br. | <i>Acartia negligens</i> 27 $\frac{1}{2}$ ° n. Br. (auch tropisch) |
| - <i>placidus</i> 40° n. Br. (auch tropisch) | <i>Sapphirina indigotica</i> * 28° n. Br. |
| - <i>munchus</i> * 44° n. Br. | |
| - <i>simplicicaudis</i> * 44° n. Br. | |

10) Das Nord-Amerikanische Gebiet, welches das Küstengebiet und die Ströme Nord-Amerika's umfasst, enthält bis jetzt nur 16, sämmtlich den Parasiten angehörende Copepoden, welche ihm mit einer Ausnahme ausschliesslich zukommen.

- | | |
|--|--|
| <i>Ergasilus funduli</i> * New Orleans | <i>Lernaeocera cruciata</i> * Erie-See |
| - <i>labracis</i> * Baltimore | - <i>catostomi</i> * Mississippi |
| - <i>lisae</i> * New Orleans | - <i>pomotidis</i> * New Orleans |
| <i>Bomolochus ardeolae</i> * New Orleans | <i>Achtheres pimelodi</i> * Cincinnati |
| <i>Caligus Americanus</i> * | - <i>laciae</i> * |
| <i>Lepeophtheirus Heckeli</i> New Orleans (auch Brasilien) | <i>Anchorella lisae</i> * New Orleans |
| <i>Echetus typicus</i> * New Orleans | - <i>appendiculata</i> * New Orleans |
| <i>Lernaeocera radiata</i> * | - <i>urolophi</i> * Mexikanisches Meer |

11) Das Nord-Atlantische Gebiet, vom 23.° bis 60.° n. Br. reichend (mit Ausschluss der Amerikanischen Küste), enthält 52 Arten, von welchen 37 ihm eigenthümlich sind; von den 15 übrigen gehen 9 bis in die Tropenregion, während die anderen zugleich im Mittelmeer, in der Nordsee, im Schwarzen Meer u. s. w. vorkommen.

- | | |
|--|---|
| <i>Anomalocera Patersoni</i> (auch Nordsee, Mittelmeer) | <i>Corycaeus gracilis</i> 24° n. Br. (auch tropisch) |
| <i>Pontella Neri</i> * 49° n. Br. | - <i>typicus</i> * 43° n. Br. |
| - <i>Savignyi</i> * - | <i>Sapphirina Danae</i> 27° n. Br. |
| - <i>Atlantica</i> * - | <i>Oncaea latericia</i> * Normandie |
| - <i>Raynaudi</i> * - | <i>Thalestria fulva</i> * Madeira, 34° n. Br. |
| <i>Calanus latus</i> * 31° n. Br. | - <i>aquilina</i> * - |
| - <i>mirabilis</i> * Biscaya-Bai, 44° n. Br. | - <i>spinosa</i> * - |
| (?) - <i>arietis</i> * | <i>Canthocamptus virescens</i> * Madeira, 34° n. Br. |
| <i>Rhincalanus cornutus</i> 27° n. Br. (auch tropisch) | - <i>horridus</i> * - |
| <i>Euchaeta Atlantica</i> bis 31° n. Br. (auch tropisch) | - <i>elegantulus</i> * - |
| <i>Undina Danae</i> bis 37° n. Br. (auch tropisch) | <i>Harpacticus macrodactylus</i> - |
| - <i>plumosa</i> * 27° n. Br. | (auch Mittelmeer) |
| <i>Helena</i> * 31° n. Br. | <i>Laophonte fortificationis</i> * Madeira, 34° n. Br. |
| <i>Diaptomus dubius</i> * 27° bis 37° n. Br. | <i>Tisbe ensifera</i> Madeira, 34° n. Br. (auch Schwarzes Meer) |
| <i>Pleuromma abdominale</i> 27° bis 31° n. Br. (auch Mittelmeer) | <i>Cyclops prasinus</i> * Madeira, 34° n. Br. |
| <i>Camdace pachydactyla</i> 31° n. Br. (auch tropisch u. im Chinesischen Meer) | - <i>aequoreus</i> * - |
| <i>Centropages typicus</i> 43° n. Br. (auch Nordsee und Mittelmeer) | <i>Monops grandis</i> * |
| | <i>Monstrilla Danae</i> * Normandie |
| | <i>Clausia Lubbocki</i> * |
| | <i>Caligus thymni</i> * 27° n. Br. |
| | - <i>coryphaenae</i> * 30° n. Br. |

*Caligus productus** 27° bis 30° n. Br.

Nogagnus Latreillei 31° n. Br. (auch im südl. Atlant. Ocean)

- *tenax* 33° bis 36° n. Br. (auch tropisch)
- *brevicaudatus** Teneriffa
- *borealis** 58° bis 59° n. Br.
- *errans** Madeira, 34° n. Br.
- *lunatus** 38° n. Br.

Dysgamus atlanticus 28° n. Br. (auch tropisch)

*Dinematura latifolia** 27° n. Br.

*Echthrogauleus coleopratus** 38° n. Br.

Euryphorus nympha 30° n. Br. (auch tropisch)

Pandarus Cranchii 38° n. Br. (auch tropisch)

- *pallidus**

- *vulgaris** Teneriffa

*Lerneaeenicus nodicornis** 41° n. Br.

12) Das Arktische Gebiet, welches die Meere und Küsten jenseits des 60. Breitengrades umfasst, hat neben 18 ihm eigenthümlichen Arten vier mit der Nordsee, drei mit dem Mittelmeer und eine mit dem Atlantischen Ocean gemein.

Anomalocera Patersoni (auch im nördlichen Atlant. Ocean, in der Nordsee und im Mittelmeer)

*Calanus arcticus**

- *magnus**
- *borealis**
- *plumosus**
- *elegans**
- *longus**

*Harpacticus uniremis**

*Lepeophtheirus robustus**

*Peniculus clavatus**

Pennella crassicornis (auch Mittelmeer)

Lernaea branchialis var. *sigmoidea* (auch Nordsee)

Haemobaphes cyclopterina (auch Nordsee)

*Lesteira lumpi**

*Chondracanthus fluræ**

- *radiatus**

Lernaeopoda carpionis (auch Nordsee)

- *sebastis**

*Brachiella rostrata**

*Anchorella stichaei**

- *agilis**

*Herpyllobius arcticus**

13) Die Nordsee mit Einschluss des Kattegats und Sundes enthält die ansehnliche Zahl von 271 Arten, darunter 253 ihr eigenthümliche; sie hat 15 Arten mit dem Mittelmeer, einzelne mit dem Arktischen Meer und dem Atlantischen Ocean gemeinsam.

Anomalocera Patersoni (auch im Atlantischen, Arktischen und Mittelmeer)

*Pontellina brevicornis**

*Pontella Wollastoni**

- *Eugeniae**
- *helgolandica**

*Thaumaleus typicus**

*Thaumatoëssa Armoricana**

Euchaeta Prestandreae (auch Mittelmeer)

*Calanus Anglicus**

- *Finnarchicus**

*Paracalanus parvus**

*Temora longicornis**

- *velox**
- *inermis**

*Isias clavipes**

*Clausia elongata**

*Metridia lucens**

- *armata**

*Cetochilus septemtrionalis**

*Diptomus Bateanus**

*Cundace Norwegica**

Centropages typicus (auch Atlant. Ocean u. Mittelmeer)

- *hamatus**

Dias longiremis (auch Mittelmeer)

*Monstrilla Anglica**

- *helgolandica**

*Corycaeus Anglicus**

- *germanus**

*Porcellidium fuscium**

*Zaus spinatus**

- *ovalis**

- *interruptus**

- *spinosus**

*Alteutha depressa**

- *bopyroides**

- *Norwegica**

- *oMonga**

*Amenophia peltata**

*Stenhelia gibba**

*Ameira longipes**

- *minuta**

- Nitocra typica*
 - *spinipes**
*Mesochra Lilljeborgi**
 - *Kroyeri**
 - *pygmaea**
Harpacticus chelifera (auch Mittelmeer)
 - *elongatus**
 - *depressus**
 - *curticornis**
Amymone sphaerica (auch Mittelmeer)
 - *longimana**
Tisbe furcata (auch Mittelmeer)
*Tachidius brevicornis**
*Eutерpe gracilis**
*Setella Norvegica**
Longipedia coronata (auch Mittelmeer)
*Ectinosoma melaniceps**
*Dactylopus Strömii**
 - *porrectus**
 - *minutus**
 - *longirostris* (auch Mittelmeer)
 - *latipes**
*Thalestris longimana**
 - *helgolandica**
 - *harpactoides**
 - *nysis* (auch Mittelmeer)
 - *curticauda**
 - *curticornis**
 - *longipes**
 - *Karmensis**
*Laophonte serrata**
 - *minuticornis**
 - *setosa**
 - *thoracica**
 - *curticaudata**
 - *longicaudata**
*Sunaristes paguri**
*Westwoodia nobilis**
 - *minuta**
*Misophria pallida**
*Thorellia brunnea**
*Oithona helgolandica**
 - *spinifrons**
 - *pygmaea**
*Cyclopina Norvegica**
*Cyclops magniceps** (im Sund)
*Notodelphys ascidicola**
 - *Allmani**
 - *rufescens**
 - *tenera**
 - *coerulea**
 - *elegans**
 - *agilis**
 - *prasina**
*Doropygus pulex**
 - *psyllus**
 - *auritus**
 - *gibber* (auch Mittelmeer)
 - *curculio**
 - *propinquus**
 - *conicus**
 - *callipygus**
 - *deflexus**
 - *oblongus**
 - *rotundus**
 - *verrucosus**
 - *albidus**
 - *viridis**
 - *gibbosus**
 - *tumefactus**
 - *acutus**
 - *reflexus**
 - *macroon**
 - *rufescens**
 - *coccineus**
 - *sphasipherus**
 - *globosipherus**
*Notopterophorus papilio**
 - *bombyx**
*Chonephilus dispar**
*Botachus cylindratus**
 - *macroon**
 - *fulvus**
Ascidicola rosea (auch Mittelmeer)
*Ischnogrades ruber**
*Ophiocides cardiacephalus**
*Adranesius ruber**
 - *elatus**
*Narcodes macrostoma**
*Enterocola (Biocryptus) fulgens**
 - *roseus**
 - *flavus**
*Mychophilus roseus**
 - *pachygaster**
*Gastrodes viridis**
*Aplopodus rufus**
*Buprorus Loveni**
*Ascomyzon Lilljeborgi**
*Asterocheres Lilljeborgi**
*Artotrogus orbicularis**
*Nicthoë astuci**
*Dyspontius striatus**
 - *marginatus**
 - *conspicuus**
*Platythorax albidus**
*Polyclinophilus corisiformis**
 - *similis**
*Dodolabis fulvus**

- Podolabis albidus**
*Cryptopodus flavus**
 - *viridis**
 - *angustus**
*Hypnodes flavus**
*Lygephilus violaceus**
 - *microcephalus**
 - *roseus**
*Ceratrichodes albidus**
*Ophthalmopaches ruber**
*Uperogcos testudo**
*Eolidicola tenax**
*Terebellicola reptans**
*Sabelliphilus elongatus**
*Lichomolgus albens**
 - *marginatus**
 - *forficula**
 - *furcillatus**
*Ergasilus depressus**
*Bomolochus soleae**
 - *belones**
*Caligus curtus**
 - *Mülleri**
 - *diaphanus**
 - *rapax**
 - *belones**
 - *angustatus**
 - *namus**
 - *aeglefini**
 - *fallax**
 - *gracilis**
 - *elegans**
 - *leptochilus**
 - *centrodoni**
 - *abbreviatus**
 - *lumpi**
 - *gurnardi**
 - (*Sciaenophilus*) *tenuis**
*Lepeophtheirus sturionis**
 - *salmonis**
 - *rhombi**
 - *gibbus**
 - *gracilescens**
 - *intercurrentis**
 - *crabro**
 - *hippoglossi**
 - *appendiculatus**
 - *pectoralis**
 - *obscurus**
 - *Thompsoni**
*Trebius caudatus**
*Dinematura producta**
 - *elongata**
 - *ferox**
- Caligina soleae**
*Pandarus bicolor**
 - *lividus**
*Lonchidium lineatum**
*Dichelesthium sturionis**
*Clavella hippoglossi**
 - *nulli**
*Eudactylina acuta**
*Ergasilina robusta**
Philichthys xiphiae (auch Mittelmeer)
Cynosu gracilis (auch Adriatisches Meer)
 - *pallidus**
*Pagodina robusta**
*Lamproglena pulchella**
*Lernanthropus Kroyeri**
 - *Gisleri**
*Donusa clymenicola**
*Anthosoma crassum**
*Sabellacheres gracilis**
*Lernaeocera cyprinacea**
 - *esocina**
*Naobranchia cygnus**
*Lernaeonema encrasicoli**
 - *musteli**
 - *Bairdi**
Lernaea branchialis (auch im Arktischen
 und Mittelmeer)
Haemobaphes cyclopteryna (auch Arktisches
 Meer)
*Leposiphilus labrei**
*Pseudulus lingualis**
*Medesicaste triglarum**
*Diocus gobinus**
*Chondracanthus limandae**
 - *nodosus**
 - *cornutus**
 - *triglae**
 - *soleae**
 - *merlucci**
*Tanypleurus alpicornis**
*Splanchnotrophus gracilis**
 - *brevipes**
*Ismaila monstrosa**
*Selius bilobus**
*Nereicola ovata**
 - *bipartita**
*Lamippe rubra**
*Chelodiniiformis typicus**
Lernaeopoda carpionis (auch arktisch)
 - *obesa**
 - *galei**
 - *bicaudata**
 - *stellata**
 - *elongata**

<i>Lernaeopoda salmonea</i> *	<i>Tracheliastes stellifer</i> *
<i>Charopinus Dalmani</i> *	<i>Anchorella stellata</i> *
- <i>ramosus</i> *	- <i>bergyltae</i> *
<i>Brachiella pastinacae</i> *	- <i>paradoxa</i> *
- <i>thynni</i> (auch Mittelmeer)	- <i>rugosa</i> *
- <i>impudica</i> *	- <i>emarginata</i> *
- <i>bispinosa</i> *	- <i>uncinata</i> *
<i>Tracheliastes maculatus</i> *	- <i>ovalis</i> *

14) Das Mittelländische Meer mit Einschluss des Adriatischen enthält 179 Arten mit 152 ihm eigenthümlichen, während es 15 Arten mit der Nordsee, 7 mit dem schwarzen Meer, 6 mit dem Atlantischen Ocean gemein hat.

<i>Anomalocera Patersoni</i> Nizza (auch Atlant. Ocean und Nordsee)	<i>Dias longiremis</i> Nizza (auch Nordsee)
<i>Pontellina gigantea</i> * Messina	<i>Copilia Nicaeensis</i> * Nizza
- <i>mediterranea</i> Messina (auch Schwarzes Meer)	- <i>denticulata</i> * Messina
<i>Calanops Messinensis</i> * Messina	<i>Oncaea mediterranea</i> * Messina
<i>Heterochaeta spinifrons</i> * -	- <i>venusta</i> * Palermo
- <i>papilligera</i> * -	- <i>coerulescens</i> * Nizza
<i>Leuckartia flavicornis</i> * -	<i>Sapphirinella styliifera</i> Messina (auch Atlant. Ocean)
<i>Euchaeta Prestandreae</i> Messina, Nizza (auch Nordsee)	- <i>vitrea</i> * Messina
<i>Phaenna spinifera</i> * Messina	<i>Sapphirina salpae</i> * -
<i>Undina pulchra (Messinensis)</i> Messina (auch Atlant. Ocean)	- <i>Gegenbauri</i> * Messina
- <i>rostrata</i> * Nizza	- <i>Edwardsi</i> * -
<i>Calanus pygmaeus</i> * Messina	- <i>Clausi</i> * -
- <i>plumulosus</i> * -	- <i>pachygaster</i> * -
- <i>erythrochilus</i> * Nizza	- <i>nigromaculata</i> * -
- <i>mastigophorus</i> * Messina	- <i>auronitens</i> * -
<i>Hemicalanus plumosus</i> * -	<i>Pachysoma punctata</i> * -
- <i>macronatus</i> * -	<i>Lubbockia squillimana</i> * -
- <i>filigerus</i> * -	<i>Corycaeus furcifer</i> * -
- <i>longicornis</i> * -	- <i>elongatus</i> * -
- <i>longicaudatus</i> * -	- <i>rostratus</i> * -
<i>Cetochilus longicornis</i> * -	- <i>parvus</i> * -
- <i>minor</i> * -	- <i>ovalis</i> * -
<i>Calanella mediterranea</i> * -	<i>Hersilia apodiformis</i> * Sicilien
- <i>hyalina</i> * -	<i>Peltidium purpureum</i> * -
<i>Temora armata</i> * -	- <i>armatum</i> * Nizza, Messina
<i>Pleuromma abdominale</i> Messina (auch Atlant. Ocean)	<i>Porcellidium tenuicauda</i> * Nizza
- <i>gracile</i> * Messina	- <i>dentatum</i> * Nizza
<i>Candace longimana</i> * -	- <i>fimbriatum</i> * Messina
- <i>melanopus</i> * -	- <i>viride</i> * Sorrent
- <i>bispinosa</i> * Messina, Nizza	<i>Eupelle gracilis</i> * Nizza
<i>Centropages violaceus</i> * Messina	- <i>bicornis</i> * Neapel
- <i>typicus (denticornis)</i> var. <i>Nicaeensis</i> (auch Nordsee u. Atlant. Ocean)	- <i>oblonga</i> * Messina
	<i>Scutellidium tibooides</i> Nizza (auch Schwarzes Meer)
	<i>Alteutha Messinensis</i> * Messina
	<i>Psamathe spec.</i> * (Philippi) Sorrent
	<i>Harpacticus chelifera</i> Messina (auch Nordsee)
	- <i>macrodactylus</i> - (auch Madera)

- Harpacticus gracilis** Messina
 - *Nicaeensis* Nizza (auch Schwarzes Meer)
*Amymone sathyrus** Nizza
 - *sphaerica* Neapel (auch Nordsee)
 - *harpactoides** Messina
 - *Neapolitana** Neapel
*Lilljeborgia linearis** Nizza
*Tisbe (Idya) barbiger** Palermo
 - *furcata* (auch Nordsee)
*Tachidius minutus** Nizza
*Setella Messinensis** Messina
Longipedia coronata (auch Nordsee)
*Jurinia armata** Nizza
*Dactylopus similis** Nizza
 - *cinctus* Nizza (auch Schwarzes Meer)
 - *flavus** Nizza
 - *brevicornis** Nizza
 - *macrolabris** -
 - *longirostris* Nizza (auch Nordsee)
 - *Nicaeensis** -
 - *tenuicornis** Messina, Nizza
 - *tisboides* Messina, Nizza (auch Schwarzes Meer)
*Thalestria robusta** Messina, Nizza
 - *mysia* Messina (auch Nordsee)
 - *microphylla** Messina
 - *forficula** -
 - *rufiolascens** Nizza
*Canthocamptus rostratus** Messina
 - *parvulus** Nizza
 - *setosus* Nizza (auch Schwarzes Meer)
*Laophonte parvula** Nizza
 - *similis** -
 - *forcipata** -
 - *lamellifera** Messina
 - *brevirostris** -
*Euryte longicauda** Sorrent
*Idomene forficata** Neapel
*Metis ignea** Sorrent
*Aenippe cristata** Sicilien
*Oithona similis** Nizza
 - *spinirostris** Messina
*Notodelphys pusilla** Neapel
 - *mediterranea** -
*Doropygus pullus** -
*Goniodelphys trigonus** -
*Gunentophorus globularis** (*Sphaeronotus Thorelli*) Neapel
*Botachus fusiformis** -
Ascidicola rosea Neapel (auch Nordsee)
*Lichomolgus elongatus** Neapel
*Sepicola longicauda** Nizza
*Doridicola agilis** Triest
*Bomolochus cornutus**
*Eucanthus balistae**
*Caligus affinis**
 - *Rissoanus**
 - *Nordmanni**
 - *minus**
 - *Pharaonis**
 - *pelamydis**
 - *alalongae**
 - *trachypteri**
 - *vezator**
*Lepeophtheirus Nordmanni**
 - *Grohmanni**
*Elytrophora brachyptera**
*Littkenia astrodermi**
*Dinematura latifolia**
*Demoleus paradoxus**
*Nogagus caelebs**
*Pandarus lugubris**
*Cecropsina glabra** Adriatisches Meer
*Cecrops Latreillei**
*Laemargus muricatus**
Philichthys xiphiae (auch Nordsee)
Cycnus gracilis Adriatisches Meer (auch Nordsee)
 - *?Budegassae**
*Nemesis mediterranea**
*Lernanthropus trigonoccephalus**
 - *scribae**
*Pennella Blainvillei**
 - *sagitta**
 - *crassicornis* (auch im Arktischen Meer)
 - *remorae**
*Peniculus fistula**
Lernaea branchialis (auch Nordsee)
*Lernaeonema gracilis**
 - *Lesueurii**
*Peroderma cylindricum**
Lernaeolophus sultanus (auch Atlantischer Ocean)
*Strabax monstrosus**
*Lophoura Edwardsi**
*Chondracanthus xiphiae**
 - *Delarochianus**
 - *Zei**
 - *angustatus**
 - *horridus**
 - *gibbosus**
*Lamippe Proteus**
*Sphaeronella Leuckarti** Neapel
*Staurosoma spec.**

<i>Brachiella lophii</i> *	<i>Anchorella pagri</i> *
- <i>thyrsi</i> (auch Nordsee)	- <i>fallax</i> *
- <i>malleus</i> *	- <i>hostilis</i> *
- <i>insidiosa</i> * Adriatisches Meer	<i>Vanbenedenia Kroyeri</i> *
<i>Anchorella pagelli</i> *	<i>Sphaerosoma corvinae</i> *

15) Das Schwarze Meer enthält 20 Arten, von denen 12 ihm eigentümlich, 7 mit dem Mittelmeer, je eine mit der Nordsee und dem Atlantischen Ocean gemeinsam sind.

<i>Pontella brunescens</i> *	<i>Tisbe furcata</i> (auch Nordsee u. Mittelmeer)
<i>Pontellina mediterranea</i> var. <i>Jaltensis</i> (auch Mittelmeer)	- <i>ensifera</i> (auch Madera)
<i>Temora spec.</i> *	<i>Dactylopus cinctus</i> (auch Mittelmeer)
<i>Candace Clausi</i> *	- <i>tisboides</i> (auch Mittelmeer)
<i>Zaus Ponticus</i> *	- <i>brevifurcus</i> *
<i>Scutellidium tisboides</i> (auch Mittelmeer)	<i>Thalestris pontica</i> *
<i>Alteutha typica</i> *	- <i>brevicornis</i> *
- <i>aberrans</i> *	<i>Laophonte uncinata</i> *
<i>Harpacticus Nicaeensis</i> var. <i>Pontica</i> (auch Mittelmeer)	<i>Canthocamptus setosus</i> (auch Mittelmeer)
	<i>Cyclopina Clausi</i> *
	<i>Caligus hyalinus</i> *

16) Die Ostsee ist in Bezug auf ihre Copepoden-Fauna noch näher zu erforschen. Dass der im Brackwasser aufgefundene *Diaptomus castor* nicht die einzige daselbst vorkommende freilebende Art ist, erscheint ebenso unzweifelhaft, als dass verschiedene auf Nordsee-Fischen lebende Parasiten für das Ostsee-Becken gleichfalls noch nachzuweisen sein werden. Insbesondere steht dies von den verschiedenen *Pleuronectes*-Arten, von *Salmo salar*, *Gadus aeglefinus*, *Trigla gurnardus*, *Cyclopterus lumpus* u. A. zu erwarten.

17) Das Europäische Süßwasser-Gebiet beschränkt sich auf die freilebenden Gattungen *Limnocalanus* mit 1, *Pontella* (zweifelhaft) mit 1, *Heterocope* mit 4, *Diaptomus* mit 7, *Canthocamptus* mit 7 und *Cyclops* mit 41 Arten; von parasitischen Gattungen kommen auf dasselbe 12 mit folgenden 20 Arten:

<i>Ergasilus Sieboldi</i>	<i>Lernaeocera cyprinacea</i>
- <i>gibbus</i>	- <i>esocina</i>
- <i>trisetaceus</i>	<i>Diocus gobinus</i>
<i>Thersites gasterostei</i>	<i>Lernaeopoda salmonea</i>
<i>Caligus lacustris</i>	- <i>stellata</i>
<i>Lepeophtheirus Strömi</i>	<i>Tracheliastes polycolpus</i>
- <i>sturionis</i>	- <i>maculatus</i>
- <i>salmonis</i>	- <i>stellifer</i>
<i>Dichelesthium sturionis</i>	<i>Achtheres percarum</i>
<i>Lamproglena pulchella</i>	<i>Basanistes huchonis</i>

Ob sich für die freilebenden Süßwasserformen innerhalb des Europäischen Faunengebiets noch speciellere Bezirke ergeben werden, muss weiteren Nachforschungen vorbehalten bleiben. Vorläufig verdient nur das durch Lilljeborg's und O. Sars' Beobachtungen näher festgestellte Skandinavische Gebiet als ein nicht nur durch besonderen Reichthum, sondern auch durch grössere Mannigfaltigkeit der Formen eigentümliches

hervorgehoben zu werden. Unter den 41 für dasselbe verzeichneten Arten sind 26 ihm eigenthümlich, die übrigen weiter in Europa verbreitet.

<i>Diaptomus castor</i>	<i>Cyclops annulicornis</i>
- <i>gracilis</i> *	- <i>viridis (brevicornis)</i>
- <i>laticeps</i> *	- <i>gigas</i>
<i>Hetercope saliens</i> *	- <i>robustus</i> *
- <i>alpina</i> *	- <i>lucidulus</i>
- <i>appendiculata</i> *	- <i>pulchellus</i>
- <i>robusta</i> *	- <i>bicuspidatus</i>
<i>Limnocalanus macrurus</i> *	- <i>insignis</i>
<i>Canthocamptus staphylinus</i>	- <i>capillatus</i> *
- <i>pygmaeus</i> *	- <i>crassicaudis</i> *
- <i>gracilis</i> *	- <i>longiusculus</i> *
- <i>crassus</i> *	- <i>namus</i> *
- <i>brevipes</i> *	- <i>varicans</i> *
<i>Cyclops strenuus (brevicaudatus)</i>	- <i>bicolor</i> *
- <i>scutifer</i> *	- <i>serrulatus</i>
- <i>abyssorum</i> *	- <i>macrurus</i> *
- <i>lacustris</i> *	- <i>phaleratus (canthocarpoides)</i>
- <i>Leuckarti</i>	- <i>affinis</i> *
- <i>oithonoides</i> *	- <i>crassicornis</i> *
- <i>signatus (coronatus)</i>	- <i>gracilis</i> *
- <i>tenuicornis</i>	

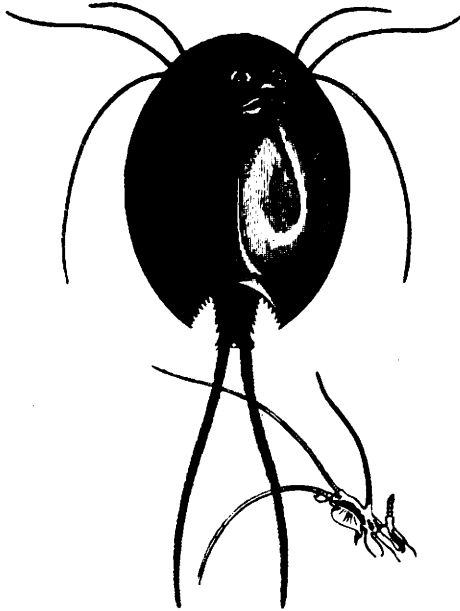
VIII. Zeitliche Verbreitung.

Weder für die älteren noch für die neueren Erdschichten ist bis jetzt der Nachweis eines in denselben abgelagerten Copepoden geführt worden. Hieraus schliessen zu wollen, dass den früheren Erdepochen Crustaceen dieser Ordnung überhaupt gefehlt haben, würde schon in Rücksicht auf das constatirte Vorkommen der ihnen am nächsten verwandten Branchiopoden, welche durchschnittlich weder kleiner noch, was ihren eigentlichen Körper betrifft, zarter gebaut sind, völlig ungerechtfertigt erscheinen. Schon die grosse Menge der bekannt gewordenen fossilen Fische, sowie ihre zum Theil nahe Verwandtschaft mit den lebenden kann es nicht zweifelhaft erscheinen lassen, dass den heutigen sehr ähnliche Parasiten auch in früheren Perioden existirt haben und es wäre bei der nicht unbedeutlichen Resistenz des Körperintegumentes, wie sie wenigstens manche der lebenden Gattungen erkennen lassen, selbst nicht undenkbar, dass dergleichen bei näherer Aufmerksamkeit in Zukunft noch nachgewiesen werden könnten. Kaum zu vermuthen ist dies dagegen für die zarthäutigen freilebenden Copepoden, deren Entdeckung überdies schon ihre geringe Grösse Schwierigkeiten entgegen setzen würde. Grade das, was die Ostracoden und Limnaden in so ansehnlicher Arten- und Individuenzahl der Kenntnissnahme der Nachwelt erhalten oder wenigstens Zeugniß für ihre ehemalige Existenz abgelegt hat, die verhältnissmässig derbe zweiklappige Schale, geht den Copepoden ganz ab; ihr Fehlen wird daher nicht überraschen können.

Dritte Ordnung.

Kiemenfüssler: Branchiopoda.

Tafel XVI—XXX.



Apus cancriformis.

I. Einleitung.

1. **Namen.** Der für gegenwärtige Ordnung seit langer Zeit allgemein gebräuchliche Name *Branchiopoda* (Kiemenfüssler) wurde zuerst i. J. 1817 von Latreille in Cuvier's *Règne animal*, 1. éd. in Anwendung gebracht, hatte jedoch, da er sich zugleich auf die jetzigen Ordnungen der Copepoden und Poecilopoden erstreckte, ursprünglich eine weitergreifende Bedeutung als heut zu Tage, wo man ihn auf die von Latreille später (1829) darunter begriffenen Phyllopoden, Cladoceren und Ostracoden oder selbst nur auf die beiden erstgenannten Gruppen beschränkt. Sonst ist zwar nicht auf die ganze Ordnung (in dem von uns angenommenen Umfang), aber wenigstens auf die vereinigten Argulinen und Branchiopoden (im engeren Sinne) durch Zenker (1854) die gemeinsame Benennung *Aspidostraca* übertragen worden, nachdem Burmeister diesen Namen zuvor für die gesammten Entomostracen vorgeschlagen hatte. In ihren Hauptrepräsentanten bereits den älteren Forschern bekannt, durch vielfache

Eigenthümlichkeiten in Körperbau und Lebensweise ausgezeichnete Theil ausserdem durch die Menge der Individuen, in welcher stehenden Gewässer bevölkern, sich der allgemeinen Beachtung aufdrängten. wurden die Branchiopoden mehrfach mit Trivialnamen, welche sich allerdings nur auf einzelne ihnen angehörende Gruppen oder Familien beziehen lassen, versehen. So figuriren die Phyllopoden bei J. Chr. Schaffer als „Kiefenfüsse“, die Cladoceren nach Swammerdam's erster Beschreibung als „*Pulex aquaticus aborescens*“ bis in die neueste Zeit allgemein als „Wasserflöhe“, endlich die von Linné sehr treffend als „*Monoculus pedata*“ bezeichneten Ostracoden als „Muschelkrebse“. Für die Zeit hindurch den parasitischen Copepoden beigeesellten Arguline Thorell (1864) den Gruppen-Namen *Branchiura* ein.

2. **Geschichte.** Die völlige Unbekanntschaft des Aristoteles folglich des Alterthums im Allgemeinen — mit den hier in Rede stehenden Crustaceen erklärt sich für die überall in Menge vorhandenen Cladoceren und Ostracoden zur Genüge aus ihrer Kleinheit, für die grösseren ansehnlicheren Formen, wie *Apus*, *Limnadia* und *Branchipus*, ab aus ihrem mehr zufälligen und lokalen Auftreten. Erst mit dem erwachenden Interesse für Naturwissenschaft überhaupt und mit zugleich den kleineren Lebensformen zuwendenden Aufmerksamkeit im 17. Jahrhundert die Anwendung der Vergrösserungsgläser hat sich wurde auch von der Existenz einzelner der Branchiopoden angefangen. Arten Kenntniss genommen und damit der erste Anstoss zu der Erforschung eines in morphologischer Beziehung ebenso mannigfachen, wie in systematischer merkwürdigen Formenkreises gegeben. Dass hierbei die kleineren Formen, wie die Daphnien, den Reigen eröffnete angesichts ihrer allgemeinen Verbreitung und ihrer oft zahllosen Individuen gewiss nicht Wunder nehmen. Schon lange bevor der Riese unter einheimischen Branchiopoden, der bekannte *Apus cancriformis* Frisch (1732) und Klein (1737) zur allgemeinen Kenntniss gekommen wurde, bildeten zuerst Joh. Swammerdam in seiner *Historia Insectorum generalis* (1669) und bald nachher Franc. Redi in den „*Artifera aquatica*“ (1684) die Gattung *Daphnia* ab und gaben von derselben eine der damaligen Anschauungsweise mikroskopischer Thiere entsprechende Schilderung. Nach Hermann's Angabe im *Mémoire aptérologique* übrigens der *Argulus foliaceus* bereits vor dem „*Getakten Wasser*“ des unsterblichen Verfassers der *Bibel der Natur* durch den Straßburger Fischer-Meister Leonard Baldner, welcher denselben im J. 1666 entdeckt und beschrieb, zur Kenntniss gekommen sein, wenn das auf ihn bezügliche Manuscript gedruckt worden wäre. Da dieses jedoch unterblieb, ist eine späteren Zeit angehörende Beschreibung und Abbildung derselben durch Frisch (1727) als die erste zur allgemeinen Kenntniss gelangte Publikation angesehen werden.

Nicht ohne Interesse ist es, in den Berichten der älteren Naturforscher die Bewunderung und das Erstaunen zu lesen, in welche sie die

Entdeckung und nähere Betrachtung der grösseren, den Branchiopoden angehörenden Gattungsrepräsentanten *Apus* und *Branchipus* versetzt wurden, ein Erstaunen, welches in gleicher Weise wohl Jeden bei dem ersten Anblick dieser merkwürdigen Thiere und besonders bei Beobachtung derselben im Leben erfasst hat und welches sich zum Theil in den von jenen ersten Beobachtern gewählten Benennungen ausdrückt. Die meisten derselben weisen gleichsam auf die Verlegenheit hin, in welche jene wunderbaren neuen Thiere ihre Beschreiber bei dem Bestreben, sie systematisch unterzubringen, versetzt haben. Während Petiver den zuerst in England aufgefundenen und bereits i. J. 1709 abgebildeten *Branchipus diaphanus* als „*Squilla lacustris minima, dorso natans*“ beschreibt — durch Sch ä f f e r ist derselbe bekanntlich später als *Apus (Branchipus) pisciformis* und als „fischförmiger Kiefenfuss“ zu einer besonderen Berühmtheit gelangt — nannte J. L. Frisch in seiner „Beschreibung von allerley Insecten in Teutschland“ den ihm durch Klein in einem Exemplare aus Preussen zugesandten *Apus cancriformis* „den Flossfüssigen Seewurm mit dem Schild“. („Die Füsse haben das allersonderbarste an diesem Wasserwurm; wenn es anders Füsse können genennet werden, und nicht vielmehr Floss-Federn, für welche ich sie ansehen muss. Also, dass dieses Insect bei denen, die es für Füsse ansehen, ein *polypus* heissen muss, bei mir aber *ἀπὸς*.“) Eine abermals andere Auffassung drückt sich sodann in der von Klein selbst in einem an Sloane gerichteten und in den Philosophical Transactions v. J. 1737 publicirten Briefe gebrauchten Benennung „*Scolopendra aquatica scutata*“ aus, bis endlich J. Chr. Sch ä f f e r (1756) mit der Benennung „krebsartiger Kiefenfuss“ die verwandtschaftlichen Beziehungen des Thieres am treffendsten kennzeichnete.

Während diese frühesten Publikationen von Swammerdam bis auf Klein nicht über eine kurze, die auffallendsten äusserlichen Merkmale hervorhebende Beschreibung und eine mehr oder weniger kenntliche Abbildung, als welche u. A. diejenige des „*Pulex aquaticus arboreus s. arborescens*“ von Swammerdam und des „flossfüssigen Seewurms mit dem Schild“ von Frisch hervorgehoben zu werden verdienen, hinausgingen, verbreiten sich zwei etwas spätere Abhandlungen von Schlosser über den *Cancer (Artemia) salinus* (1756) und von King über *Branchipus diaphanus* (1769) schon in eingehenderer Weise über die Umstände, unter denen die betreffenden Thiere angetroffen wurden — erstgenannte Art z. B. im Wasser von Salinen —, ferner auch über Lebensweise, Schwimmbewegung, Geschlechtsunterschiede u. s. w. Dennoch werden auch sie an Bedeutung weit übertroffen durch die für ihre Zeit unvergleichlichen und im eminentesten Sinne klassischen Arbeiten J. Chr. Sch ä f f e r's, welche in schneller Aufeinanderfolge (1752—56) erscheinend, den „fischförmigen“ und die beiden „krebeförmigen Kiefenfüsse“, so wie ferner die „geschwänzten und ungeschwänzten zackigen Wasserflöhe“ zum Gegenstand hatten. Schon in dem ersten dieser Werke über den „fischförmigen Kiefenfuss“ führt sich Sch ä f f e r als einen ebenso scharfsinnigen

Beobachter wie sorgsamem und umfassendem Beschreiber des in seinen Abbildungen dargestellten *Branchipus* ein. In viel höherem erhebt er sich aber über das Niveau aller seiner Zeitgenossen und holt theilweise selbst die Leistungen seiner Nachfolger während der nächsten siebenzig Jahre durch die mühevollen, an überraschenden wissenschaftlichen Ergebnissen aber auch um so reicheren Untersuchungen über die Gattungen *Apus* und *Daphnia*, welche offenbar in dem volleren Evidenz geführten Nachweis der parthenogenetischen Fortpflanzung beider gipfeln. Wenn er diese Thiere, von welchen ihm ausschliesslich weibliche Individuen vorlagen, trotz direkter, auf anatomischen erlangter Erkenntnis ihres Geschlechtes, in den doktrinären Anschauungen seiner Zeit befangen, für Zwitter halten zu müssen glaubt, so kann die hohe wissenschaftliche Bedeutung der von ihm dargelegten Thatsachen um so weniger beeinträchtigen, als er jene Meinung nicht nebenher und als eine durchaus theoretische kundgibt.

Während des Zeitraums, welcher zwischen diesen epochemachenden Untersuchungen Schäffer's und dem Erscheinen der *Jurine Histoire des Monocles* (1820) liegt, hält die Geschichte der Branchipoden fast genau gleichen Schritt mit derjenigen der Copepoden, mit welchen sie wegen der Uebereinstimmung in Grösse, Lebensweise und Vorkommen von der Mehrzahl der Beobachter in Gemeinschaft abgehandelt und mit denen sie bekanntlich auch Linné unter seiner Gattung *Monocles* systematisch vereinigt hatte. Nur einige der grösseren Mitglieder der Ordnung, wie besonders *Branchipus*, wurden wiederholt zum Gegenstand besonderer Untersuchungen gemacht, womit die weite Trennung, welche Linné dieser Gattung von den übrigen Branchiopoden angedeihen liess, in einer eigenthümlichen Uebereinstimmung steht. Gleich den Cyclopoidea waren es zu dieser Zeit ganz besonders die Daphniden und Ostracodae, ausserdem auch *Argulus*, welche den ersten mikroskopischen Handlungen von Baker (1753) und Joblot (1754), den bekannten „Angenergötzen“ von Ledermüller's (1763) und ähnlichen Werken wegen ihrer theils ziemlich auffallenden Formen als besonders willkommene Abbildungsgegenstände anheimfielen, mitunter jedoch, z. B. bei Eichhorn (1781) in den barbarsten Verzerrungen zur Darstellung kamen. Während allen diesen Handlungen, etwa abgesehen von einigen Angaben Ledermüller's, zuerst die Copulation einer *Cypris*-Art beobachtet zu haben scheint, deren wissenschaftliche Bedeutung kaum bezulegen ist, ergriffen O. F. Müller in der *Fauna Danica* (1776) und de Geer (1778) die Erforschung dieser kleinen Thiere wieder in ernsterer Weise und bahnten den weiten Aufschwung an, welchen bald nachher die Kenntniss der Ordnung der Branchipoden, die umfassenden und klassischen „*Entomostraca seu Insecta testacea*“ von Ersteren (1785) erfuhr. Besonders für die Familien der Ostracodae und Cladoceren ausgiebig, nimmt das schon durch saubere und charakteristische Abbildungen hervorragende Werk O. F. Müller's ganz besonders die umfassende und präzisen Feststellung der Arten eine der

ragendsten Stellen in der damaligen systematisch-zoologischen Literatur ein und muss nach dieser Richtung hin für die gegenwärtige Ordnung in gleicher Weise als epochemachend gelten, wie die Schaffer'schen Werke für die Physiologie und Entwicklungsgeschichte. Für die Artbestimmung sowohl wie für die systematische Eintheilung ist es als eigentlicher Ausgangspunkt zu betrachten, wie dies besonders Linné gegenüber deutlich hervortritt. Während dieser noch in der zweiten Ausgabe der Fauna Suecica (1761) und fast ganz übereinstimmend in der zwölften des Systema naturae (1767) bei der einzigen Gattung *Monoculus* stehen blieb und unter acht derselben zuertheilten Arten nur sechs den Branchiopoden angehörige verzeichnete (*Mon. foliaceus, apus, pulex, pediculus, conchaceus* und *lenticularis*), finden wir bei Müller die Zahl der Gattungen auf 11 und diejenige der Arten auf 64 gestiegen, von denen allerdings der gegenwärtigen Ordnung nur 7, resp. 38 zukommen. Mit alleiniger Ausnahme der Gattung *Limulus*, unter welcher *Apus* mit dem grossen Molukkenkrebs vereinigt wird, sind die von Müller aufgestellten Gattungen (*Cypris, Cythere, Daphnia, Lynceus, Polyphemus* und *Argulus*) durchaus natürliche und wenn man etwa von dem später als Gattung *Limnetis* abgetrennten *Lynceus brachyurus* absieht, auch fest in sich abgeschlossene. Müller war ausserdem der erste, welcher neben den Süsswasser-Arten auch marine Formen (*Cythere*) zur Kenntniss brachte und wenigstens für die Wasserflöhe (*Daphnia*) die von Schaffer bezweifelte Existenz männlicher Individuen nebst den sie charakterisirenden Eigenthümlichkeiten nachwies. Freilich verfiel er bei Beschreibung des Männchens seiner *Daphnia pennata*, welches er sonst ganz naturgetreu darstellt und beschreibt, in den sonderbaren Irrthum, die verlängerten Tastantennen desselben als Copulationsorgane in Anspruch zu nehmen. Endlich ist als eine in biologischer Beziehung wichtige Entdeckung O. F. Müller's der Nachweis von Daphnien-Weibchen hervorzuheben, welche anstatt mit lebendigen Jungen versehen, das die Wintererier einschliessende Ehippium führten.

Die Fülle an neuentdeckten und interessanten Formen, welche die Müller'schen „Entomostraca“ darboten, regten wider Erwarten zunächst nicht zu der weiteren Erforschung der, wie sich später zeigte, ungemein zahlreichen und mannigfachen einheimischen Süsswasser-Branchiopoden an, vielmehr sind die nächsten dreissig Jahre äusserst arm in der Publikation neuer Arten (Férussac, 1806 und Ramdohr, 1808). Dagegen fallen in diese Periode einerseits die ersten Versuche, die von Müller aufgestellten Gattungen in das System der Crustaceen einzuordnen, andererseits verschiedene und zum Theil sehr eingehende Untersuchungen über die Anatomie und die Entwicklungsgeschichte mehrerer Branchiopoden-Gattungen. In letzterer Beziehung sind besonders die Arbeiten von Shaw (1791) und Prevost (1803) über die von Müller nicht in den Kreis seiner Entomostraca gezogene Gattung *Branchipus* — die ausgezeichneten Untersuchungen Prevost's über die Entwicklung dieser Gattung wurden später von Jurine am Schluss seiner Histoire des Monocles

in vervollständigter Weise reproducirt —, die ebenso vorzügliche Ab-
 lung Jurine's (1806) über die Anatomie und Entwicklung des *A. fo-
 liaceus*, von sehr genauen und technisch vollendeten Abbil-
 begleitet, ausserdem auch Ramdohr's erneute Untersuchungen
Daphnia und *Cypris* (1805) hervorzuheben. Die Aufnahme der Br-
 poden in das System der Crustaceen betreffend, ist zu erwähnen
 im Gegensatz zu Fabricius, welcher sowohl in der *Entomologia
 matica* (1793) wie in dem Supplement zu derselben (1798) unt-
 behaltung der Linné'schen Gattung *Monoculus* die Müll-
 Eintheilung gänzlich ignorirte, Latreille in den *Genera Crusta
 et Insectorum* (1806) die bis zu dieser Zeit aufgestellten Gattungen
 innerhalb seiner „*Entomostraca*“ errichtete Ordnungen vertheil-
 denselben auch die von den früheren Autoren, wie Linné und Fab-
 noch als *Cancer stagnalis* und *salinus* aufgeführten Arten an-
 Während die Gattungen *Lynceus*, *Daphnia*, *Cypris* und *Cythere* Mü-
 nicht ohne Scharfblick zu der 4. Ordnung *Monophthalma* vereinigt
 bildet die Gattung *Apus* bei Latreille für sich allein die 3. (
Phyllopoda; dagegen wird *Branchipus* mit *Polyphemus* und der
 Zoë (Decapoden-Larve) unter der 6. Ordnung zusammengeworfen,
 (unter dem Namen *Binoculus*) auf Grund ihrer äusseren Aehn-
 neben *Caligus* in die 2. Ordnung *Pneumonura* gestellt.

In entsprechender Weise wie für die Copepoden erweist sich
 einem verhältnissmässig langen Zeitraum Jurine in seiner *Hist-
 Monocles* (1820) auch im Bereich der Cladoceren und Ostracoden
 unmittelbare Nachfolger O. F. Müller's, indem er fast genau da-
 und fortfuhr, wo jener geendigt hatte, ohne sich indessen, seiner
 sitz entsprechend, auf die marinen Arten auszudehnen. Die 2
 bekannten Arten abermals um 18 neue vermehrend, bekundet er sich
 gegenüber als im Fortschritt besonders durch die richtigere Beu-
 der Daphniden-Männchen, deren Tastantennen er durch die
 Beobachtung als Greiforgane bei der Begattung feststellt, durch sy-
 Beobachtungen über die Bildung des von ihm als eine krankl-
 scheinung („*maladie de la selle*“) aufgefassten Ephippium, t
 Häutungen und Brutproduktionen der Weibchen, die Entwickel-
 Embryonen u. s. w. Weniger erfolgreich in seinen Untersuchun-
 die Organisation von *Cypris*, von welcher Gattung er allein
 Individuen zu beobachten Gelegenheit hatte und welche er nicht
 in Bezug auf ihren äusseren Körperbau (Gliedermaassen) erschöpfen
 stellen vermochte, glückte es ihm dennoch, für dieselbe die Forty-
 durch abgesetzte Eier, das Wachsthum durch wiederholte Häutung
 festzustellen. Ueberhaupt wurde er in der Darlegung der anat-
 Verhältnisse der Ostracoden sowohl wie der Cladoceren nicht unv-
 durch Herc. Straus überholt, welcher (1819—21) beide
 gleichfalls zum Gegenstand eingehender Untersuchungen machte
 ersteren z. B. die Gliedermaassen in correkterer und vollständiger V

wie ferner die Ovarien, den Darm mit seinen Anhängen u. s. w. darstellte. Die Männchen von *Cypris* blieben allerdings auch ihm unbekannt, so dass er selbst an ihrer Existenz zweifelte und die Zwitternatur der Gattung wenigstens nicht als unmöglich ansah. In systematischer Beziehung ist zu erwähnen, dass Straus die Muschelkrebse, von denen er drei neue Arten beschreibt, wegen ihrer wesentlichen Unterschiede von den übrigen Branchiopoden als besondere Ordnung „*Ostrapoda*“ hinstellt, deren nächste Verwandte er sonderbarer Weise in den Decapoden zu finden meint. Auch auf die Systematik der Cladoceren hat er dadurch fördernd eingewirkt, dass er die Gattungen *Polyphemus* und *Lynceus* in nähere verwandtschaftliche Beziehung zu *Daphnia* setzte und sie mit letzterer zu der Familie der Daphniden vereinigte, welche zugleich zwei von ihm errichtete neue Gattungen: *Latona* und *Sida* umfasste. Die Gattung *Daphnia* selbst bereicherte er mit drei neuen Arten. — Endlich erschien gleichzeitig mit Jurine's und Straus' Werken die Abhandlung Brongniart's über *Limnadia Hermannii* (1820), durch welche eine schon von Hermann (1804) als *Daphnia gigas* beschriebene merkwürdige neue Branchiopoden-Gattung zur näheren Kenntniss gebracht wurde.

Inzwischen hatte Latreille bei einem zweiten Versuch, die Classe der Crustaceen systematisch zu gliedern, in der ersten Ausgabe von Cuvier's *Règne animal* (1817) die von O. F. Müller unter dem Namen *Entomostraca* vereinigten Formen als fünfte und letzte Ordnung *Branchiopoda* hingestellt, denselben auch hier noch die Gattung *Zoë* anschliessend. War hiermit Müller gegenüber eigentlich nur der Name geändert und keineswegs eine den vier ersten (*Decapoda*, *Stomapoda*, *Amphipoda* und *Isopoda*) gleichwerthige Ordnung geschaffen worden, so trat das Bestreben, den sehr beträchtlichen Organisationsverschiedenheiten der einzelnen Branchiopoden-Gruppen auch einen entsprechenden systematischen Ausdruck zu verleihen, in der zweiten Ausgabe desselben Werkes (1829) schon deutlich hervor und führte zum Theil sogar zu naturgemässen Vereinigungen. Als eine solche ist besonders die als *Phyllopoda* bezeichnete zweite Unterordnung der *Branchiopoda*, von welchen jetzt die Limuliden und parasitischen Copepoden als 7. Ordnung *Poecilopoda* abge sondert wurden, hervorzuheben indem darunter die Gattungen *Limnadia*, *Branchipus*, *Artemia* und *Apus* vereinigt sind. Minder glücklich war Latreille dagegen mit der ersten, als *Lophyropoda* bezeichneten Unterordnung der Branchiopoden, unter welcher die Cypriden und Daphniden nicht nur mit den Cyclopiden, sondern ausser *Zoë* auch mit der von Leach (1814) errichteten und von ihm sowohl, wie früher von Latreille selbst (1817) den Decapoden zuertheilten Gattung *Nebalia* vereinigt wurden. Gegen diese systematische Anordnung des berühmtesten Französischen Entomologen lässt die um elf Jahre spätere von Milne Edwards (1840) einen wesentlichen Fortschritt kaum erkennen, indem die Abweichungen von jener im Grunde nur formelle sind. Die Phyllopoden, Daphnoiden und Ostracoden werden zwar als selbstständige Ordnungen aufgeführt, die beiden ersteren aber

als *Branchiopoda*, letztere mit den Copepoden als *Entomostraca* v. Die Gattung *Nebalia* wird nicht nur den Phyllopoden zugewiesen, mit *Apus* und *Limnadia* sogar in eine und dieselbe Familie. Auch sonst trägt das Milne Edwards'sche Werk im Bereich der Branchiopoden vorwiegend einen compilatorischen Charakter an, es enthält nicht nur die Zahl der Gattungen, sondern auch die Zahl der Arten (z. B. *Cypridina*).

Um so productiver für die Erforschung der Branchiopoden ist die Periode, welche zwischen dem Erscheinen des ersten Latrösch'schen Systems (1817) und der *Histoire naturelle des Crustacés* von Milne Edwards liegt. Gaede (1817), Berthold (1830) und Krohn richteten bei ihren Untersuchungen über die Anatomie des *Apus cam* ihre Aufmerksamkeit besonders auf den Cirkulationsapparat und der genannten Gattung so merkwürdigen Blutlauf, Gruithuisen und M. Perty (1832) erforschten den gleichen Apparat bei den *D* und Burmeister (1835) gab eine detaillirte Schilderung von dem zusammengesetzten Auge der Gattung *Branchipus*. Als neue und bemerkenswerthe Gattungen, welche zugleich ihrer Organisation eingehend erörtert wurden, machten Lovén (1835) *Evadne*, Dürckheim (1837) *Estheria* bekannt, während Baird (1838) Müller'sche Gattung *Lynceus* in mehrere aufzulösen unternahm. Publikation neuer Arten traten besonders Krynicki (1830), v. Waldheim (1834), J. V. Thompson (1834), Guérin in seiner Monographie der Limnadiden (1837), J. Dana (1837) und Harri

Bei einem Rückblicke auf diese mannigfachen und der Mehrzahl hervorragenden Leistungen stellt sich für die Geschichte der Branchiopoden Kenntniss als charakteristisch heraus, dass während ihrer früheren, 170 Jahre erstreckenden Periode die eigentlich wissenschaftlichen Untersuchungen im Bereich der Organisation, der Lebensweise, Fortpflanzung und Entwicklung, umgekehrt wie in den meisten übrigen Zweigen der Zoologie, mit besonderer Vorliebe cultivirt wurden und dass sich die Ermittlung der Arten entschieden in den Vordergrund trat. In der Zeit vor Linné'scher Zeit vermehrte sich die Zahl der letzteren gegen Linné's Zeit gleich nicht unbedeutend, so war sie im J. 1840 doch noch kaum bis auf hundert angewachsen und es hätte hiernach fast scheinen können, als würde die Ordnung der Branchiopoden auch in Zukunft sich als ein verhältnissmässig begrenzter Formenkreis herausstellen. Dass dies jedoch in Wirklichkeit nicht der Fall sei, haben die Ermittlungen der letzten drei Jahrzehnte zur Genüge erwiesen. Mag während der frühesten Perioden die Grösse der meisten hierher gehörigen Arten ein Hinderniss als solches haben, mag ferner die fast allein auf das mittlere Europa beschränkte Nachforschung einer umfassenden Kenntnissnahme des Artenbestandes besonders günstig gewesen sein, so hat doch die neuere Zeit unzweifelhaft dargethan, dass der Hauptgrund in der früher nicht bekannten Abhän-

in welcher das Auftreten der meisten Branchiopoden von zufälligen, oder vielmehr nicht genügend festgestellten äusseren Bedingungen steht, gelegen hat. Die gleichen Umstände, welche es mit sich gebracht, dass den älteren Beobachtern von der Mehrzahl der Arten nur Weibchen vorgelegen haben, während ihnen die viel selteneren und auf bestimmte Zeitabschnitte beschränkten Männchen entgangen waren, sind auch der Grund für die Unbekanntschaft mit zahlreichen, nachträglich entdeckten und zum Theil selbst weit verbreiteten Arten gewesen. Die auf diesem Felde noch bestehenden Lücken auszufüllen hat sich die neuere Forschung besonders angelegen sein lassen, einerseits indem die verschiedensten in und ausserhalb Europa's befindlichen Lokalitäten auf ihren Branchiopoden-Bestand näher untersucht wurden, anderseits dadurch, dass man unter Berücksichtigung der das Auftreten der einzelnen Arten begünstigenden Bedingungen, als welche sich neben bestimmten Jahres- und Tageszeiten auch Witterungsverhältnisse, der Pflanzenwuchs und die chemische Beschaffenheit des Wassers u. s. w. herausgestellt hatte, die bereits erforschten Faunen einer erneuerten und umfassenderen Prüfung unterzog. Wenn diese Untersuchungen sich in vielen Fällen nur auf das Artenstudium, d. h. auf Benennung der bereits bekannten und Beschreibung der für neu angesehenen Species einer bestimmten Gegend richteten und beschränkten, so ging damit in anderen doch auch das Bestreben, der Organisation eine speciellere Aufmerksamkeit zu widmen und die feineren hier in Betracht kommenden Verhältnisse mit Hülfe der verbesserten optischen Instrumente darzulegen, Hand in Hand. Ebenso wenig gehen dieser neuesten Periode auch speciell auf die vergleichende Morphologie, auf die Histologie, die Fortpflanzung und Entwicklungsgeschichte gerichtete Untersuchungen im Anschluss an diejenigen der älteren Beobachter ab, welche sie, der vervollkommeneten Methode der Untersuchung entsprechend, naturgemäss an Reichhaltigkeit und Bedeutsamkeit der Resultate vielfach überflügeln, ohne dieselben freilich in ihrem für alle Zeiten bleibenden Werth irgend wie zu verdunkeln.

Gleich von vornherein wurde dieser neuere, die letzten drei Decennien umfassende Zeitabschnitt durch die fast gleichzeitig erschienenen monographischen Arbeiten von Joly über *Artemia salina* (1840) und *Isaura cycladoides* (1842) und die noch umfassendere von G. Zaddach über den *Apus cancriformis* (1841) in würdigster Weise inaugurirt. Da die von Joly unter dem Namen *Isaura* behandelte Gattung mit *Estheria* Straus identisch ist, überdies mit der Brongniart'schen *Limnadia* in unmittelbarer Verwandtschaft steht, so handelte es sich bei allen drei Untersuchungen im Grunde um bereits bekannte und wiederholt erforschte Formen; um so schärfer musste aber ein Vergleich mit den Ergebnissen der früheren Beobachter den Fortschritt, welchen die Untersuchung so complicirter und schwieriger Formen mit der Zeit gemacht hatte, hervortreten lassen. Vor Allem gilt dies von der Arbeit Zaddach's, in welcher sämtliche Organsysteme des *Apus* mit musterhafter Sorgsamkeit bis in