

Ueber eine neue
Bomolochiden-Gattung

nebst Bemerkungen

über

**die Mundwerkzeuge der sogenannten
Poecilostomen.**

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der philosophischen
Doctorwürde an der Universität Göttingen

von

Karl Sumpf.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Hildesheim.

Druck von Gebr. Gerstenberg.

1871.

In Folgendem soll eine zur Familie der *Ergasiliden* gehörige, und zwar der Unterfamilie ¹⁾ der *Bomolochiden* sich anschliessende neue *Copepodenform* beschrieben, und der Versuch gemacht werden, einen Beitrag zur richtigen Auffassung der Mundwerkzeuge stechender *Copepoden* zu geben.

Das Material, welches mir zu meinen Untersuchungen zur Verfügung stand, verdanke ich der Güte des Herrn Professor Dr. Claus. Leider standen mir von der als neu erkannten, von den Kiemen eines *Carcharias Lamia* stammenden Form nur einige, in Alkohol aufbewahrte Exemplare zu Gebote. Ich habe mich daher auf diese Form und zwar auf die Beschreibung des äussern Körperbaues und der Gliedmassen beschränken müssen, ohne auf die innern Organe — abgesehen von den Muskeln — weiter eingehen zu können. Die sich an die Beschreibung desselben anreihenden Beobachtungen über die Mundwerkzeuge beziehen sich speciell auf die von Thorell als *Poecilostomen* zusammengefassten *Copepoden*, und sind veranlasst worden durch die Behauptung des genannten Forschers, dass die von ihm zu denselben gestellten Formen durch den Mangel der Mandibeln sich vor allen übrigen *Copepoden* auszeichneten und deshalb in eine besondere parasitische Zwischengruppe zusammenzufassen seien. Von Herrn Professor Claus auf

¹⁾ Nach C. Claus Lehrbuch der Zoologie, 2. Auflage, 1871; Familie Ergasilidae, 1. Subfamilie Ergasilinae, 2. Subfamilie Bomolochinae.

diese Auffassung aufmerksam gemacht, habe ich die Gattungen *Corycaeus*, *Sapphirina*, *Lichomolgus* und *Ergasilus* unter dessen Leitung in dem Laboratorium des hiesigen zoologischen Instituts auf die morphologischen Verhältnisse der Mundwerkzeuge, und insbesondere das Vorhandensein der Mandibeln untersucht.

Für die Freundlichkeit, mit welcher derselbe mich bei meinen Untersuchungen mit Rath und That unterstützte, erlaube ich mir demselben meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Göttingen, den 1. August 1871.

Karl Sumpf.

A. Beschreibung der weiblichen Form von *Taeniacanthus Carchariae*.

Taf. I., Fig. 1—4.

Die ältesten Untersuchungen über die *Bomolochinen* stammen aus dem Jahre 1832 von A. v. Nordmann. Derselbe beschreibt in einem Nachtrage zu seinen mikrographischen Beiträgen zur Naturgeschichte der wirbellosen Thiere ¹⁾ eine Species der Gattung *Bomolochus*, welche an den Kiemen von *Amphacanthus rivulatus* schmarotzt und von ihm als *Bomolochus parvulus* bezeichnet worden ist.

Später sind durch Burmeister, Claus, Kroyer, Heller und Richardi noch verschiedene Formen dieser Gattung bekannt geworden. Die von Ersterem ²⁾ beschriebene Species schmarotzt an den Kiemen von *Belone vulgaris* und hat danach den Namen *Bomolochus Belonae* erhalten. Die Formen, welche von Claus ³⁾ beschrieben worden sind, fanden sich an *Solea vulgaris* und *Asterodermus coryphaenoides*, und sind als *Bomolochus Soleae* und *Bomolochus cornutus* bezeichnet worden.

Auch ist von Claus noch eine von der Gattung *Bomolochus* abweichende Form an den Kiemen eines *Balistes* ent-

¹⁾ II. Heft; 135—137.

²⁾ Ueber Schmarotzkerbse, in Nova acta Academiae curiosorum. Tom. XVII., pars I., pag. 268, tab. XXIV., Fig. 1—6.

³⁾ Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie von C. Th. v. Siebold und A. Kölliker; 14. Band 1864, s. 373—379: Die Gattung *Bomolochus* und Verwandte.

deckt worden, welche der genannte Autor als *Eucanthus Balistae* mit der Gattung *Bomolochus* zu den *Bomolochinen* als Unterfamilie der *Ergasiliden* zusammengefasst hat. Von Kroyer ¹⁾ sind vier Arten beschrieben worden, und zwar: *Bomolochus Chaetoessi* von den Kiemen eines *Chaetoessus* aus dem indischen Meere, *Bomolochus Scomberesocis* von einem *Scomberesox* aus dem atlantischen Meere, *Bomolochus Glyphisodontis* von *Glyphisodon saxatilis* aus Nicaragua. Die von Heller ²⁾ beschriebenen Formen sind *Bomolochus megaceros* von *Stromateus niger* aus dem indischen Meere und *Bomolochus gracilis* von *Zygaena malleus*. Endlich ist neuerdings durch Richardi ³⁾ eine neue Species bekannt geworden, welche derselbe wegen ihres Vorkommens an den Kiemen von *Ostracion cornutus* als *Bomolochus Ostracionis* bezeichnet.

Die vorliegende neue Form erinnert durch ihre Körpergestalt auf den ersten Blick an die Gattung *Pagodina*. Wie bei letzterer, stehen nämlich auch hier Kopf und Thorax des Körpers durch ihre voluminösen Auftreibungen in einem unförmigen Verhältniss zu dem fast rudimentären Abdomen. Die abweichende Bildung der Mundwerkzeuge, der Mangel eines Saugrüssels und andere Merkmale, wie der ventrale, fast ringförmige Hautsaum des Kopfbruststückes, lassen jedoch bald erkennen, dass unsere Form nicht zu den *Siphonostomen* gehört, vielmehr zur Familie der *Ergasiliden* gestellt werden muss, unter denen sie sich, wie die nachfolgende Darstellung zeigen wird, den Gattungen *Bomolochus* und *Eucanthus* am nächsten anschliesst.

Der gesammte Körper besteht aus zehn Abschnitten. Von diesen ist der erste aus Verschmelzung von Kopf und vorderem Thoracalsegment entstanden; darauf folgen vier

¹⁾ Bidrag til Kundskab om Snyltekrebsene. Naturhistorisk Tidsskrift efter H. Kroyer, j. C. Schiödte 1863—1864; s. 288—297. Tom. X., Fig. 5a—b; Tom. XI., 5a—e, 4a—h, 5a—i.

²⁾ Reise der Fregatte „Novara“. Crustaceen 1865, XIII. 153—157, Fig. 1—3.

³⁾ Archivio per la Zoologia l'anatomia e la fisiologia. Serie II., Kol. II., Fasc. 1, Marzo 1870, Forino e Fierenze 1870, pag 47—59.

Segmente des Thorax, und auf diese die fünf Segmente des Abdomens.

Der Cephalothorax bildet nach Länge und Breite den ausgedehntesten von allen Abschnitten des Körpers. Seine grösste Breite erreicht derselbe bei einigen Exemplaren etwa in der Mitte, bei andern dagegen mehr in der Nähe des untern Randes. Der Vorderrand desselben ist flach abgerundet, während bei *Eucanthus* die Seitenwände nach vorn unter einem stumpfen Winkel zusammentreffen.

Von den vier freien Thoracalsegmenten sind die drei ersten stark aufgetrieben, sodass dieselben in ihrer Ausdehnung hinter dem Cephalothorax nur wenig zurückbleiben. Dieselben sind untereinander und vom Kopfbruststück deutlich abgesetzt und gleichen im Zusammenhange mit diesem etwa vier aufeinander folgenden Brustharnischen mit abgeflachten Rücken- und Seitenflächen. Die Breite des Vorderleibes nimmt nach hinten zu nur wenig ab. Das letzte, fünfte Thoracalsegment bleibt rudimentär und stellt nur einen schmalen Anhang des vorhergehenden Segmentes dar. ¹⁾

Von den fünf Segmenten des Abdomens zeichnet sich bei der vorliegenden weiblichen Form das erste als Genitalsegment (Taf. I., Fig. 3t) durch seine bedeutendere Ausdehnung vor den nachfolgenden aus. Auffallenderweise geht dasselbe mit dem zweiten Segmente, wie dies sonst die Regel der weiblichen *Copepoden* ist, keine Verschmelzung ein. Die folgenden drei Segmente nehmen an Quer- und Längsdurchmesser nach dem Körperende hin allmählich ab. Das letzte Segment des Hinterleibes ist von allen am schmalsten, übertrifft jedoch an Länge jedes der drei vorhergehenden. An dasselbe schliesst sich jederseits ein Furcalglied (u) mit zwei langen Endborsten, von denen die innere ungefähr die Länge der vier letzten Segmente erreicht, während die äussere weit hinter ihr zurückbleibt.

¹⁾ Fig. 2 und 3 stellen die natürlichen Körperverhältnisse in sofern nicht genau dar, als das Deckglas einen zu starken Druck auf die Objekte ausgeübt hat.

Die Länge des aufgetriebenen Vorderleibes beträgt etwa 1,8 mm.; die Gesamtlänge des Körpers gegen 2,4 mm.; die Breite des Cephalothorax ungefähr 0,6—0,8 mm.; die Eierschläuche übertreffen in vielen Fällen die Länge des Körpers.

Betrachten wir das Thier von seiner Unterseite, so bemerken wir unter dem vordern Rande des Cephalothorax in der Mitte einen nur wenig in die Augen fallenden Vorsprung als rudimentäres Rostrum, zu dessen beiden Seiten die vordern Antennen eingelenkt sind. Unter demselben erstreckt sich eine schmale, an beiden Enden sich verbreiternde Querleiste; ausserdem befinden sich jederseits mehrere Chitinverdickungen und stabförmige Gebilde, welche zum grössten Theil zur Gelenkung und Stütze der vordern und hintern Antennen, sowie der beiden Klammerhaken (Taf. II., Fig. 1c) dienen. Letztere liegen seitlich über der Basis der hintern Antenne und erinnern durch ihre Gestalt auffallend an die Haken, mit denen das Rostellum der *Taenien* bewaffnet ist.

An Gliedmassen sind am Cephalothorax folgende vorhanden: zwei Antennenpaare; ein Paar Mandibeln, ein Paar Maxillen, zwei Paar Kieferfüsse und ein Schwimmfusspaar (Taf. I., Fig. 3 und Taf. II., Fig. 1).

Die vordern Antennen (Taf. II., Fig. 1a) sind wie bei *Eucanthus* und einigen Arten der Gattung *Bomolochus* aus vier Gliedern zusammengesetzt. Von diesen zeichnet sich auch hier das Basalglied dadurch aus, dass dasselbe an Länge und Stärke alle übrigen weit übertrifft. Der obere Rand desselben ist mit langen, geschlängelten Fiederborsten besetzt, hinter denen etwa in der Mitte eine an ihrer Spitze umgebogene Hakenborste hervorragt. Die Mitte des Gliedes zeigt eine schwache Einschnürung, unterhalb welcher sich wie an den Enden der übrigen Glieder mehrere Borsten inserieren.

Eine wirkliche Gliederung scheint mir hier kaum angenommen werden zu dürfen, da bei allen darauf angesehenen Individuen ein deutlicher Absatz nicht zu entdecken

war. Die übrigen drei Glieder sind, wie die Figur zeigt, fast gleich lang und werden nach der Spitze zu schmäler. Dieselben sind nur mit einzelnen, verschieden langen Borsten besetzt.

Die hintern Antennen (Taf. II., Fig. 1b) sind zu Klammerorganen umgewandelt und, wie bei den übrigen *Bomolochinen*, dreigliedrig. Das Mittelglied ist sehr kurz und erreicht ungefähr nur ein Drittel der Länge der beiden übrigen. Das Endglied ist an seiner Spitze mit einem kräftigen Klammerhaken und drei Griffeln bewaffnet.

Der Mund ist mit einer völlig zurückschlagbaren Oberlippe versehen (Taf. II., Fig. 1d), welche zu ihrer Ausbreitung und Spannung oben von zwei gebogenen Querleisten und seitlich von je einem, in der Mitte gespaltenen Chitinstabe umrahmt ist, an dessen Basis sich zur Bewegung der Lippe mehrere Muskelbündel anheften. ¹⁾

Die stechenden Mundwerkzeuge weichen nur wenig von denen der übrigen *Bomolochinen* ab. Die Mandibeln (Taf. II., Fig. 1e) bestehen je aus einem ovalen Basalstück, welches sich in einem verschmälerten und unter einem stumpfen Winkel nach unten umgebogenen Fortsatz verlängert, dessen Spitze mit zwei kräftigen Zähnen versehen ist.

Unter dem Basalstücke der Mandibel liegt, deutlich von letzterer gesondert, die rudimentäre Maxille (f). Diese ist auf einen unansehnlichen rundlichen Höcker reducirt, welcher zwei lange, auf ihrer Oberfläche dicht granulierte Borsten trägt.

Von den vier Maxillarfüssen ist das erste Paar (g) ausserordentlich einfach gebaut. Dasselbe stellt zwei stiletförmige Gebilde dar, welche sich in ein etwas gestrecktes Basalstück verlängern und an ihrem hintern Ende zum Ansatz von Muskeln ein wenig nach unten umgebogen sind. Zwischen dem ersten und zweiten Maxillarfusspaar verläuft

¹⁾ In den Figuren ist die Oberlippe nach oben umgeschlagen gezeichnet.

eine schmale Querleiste, unter welcher eine andere, mehr einem Wirbelrudiment ähnliche, und seitlich nach den Basalplatten der hintern Maxillarfüsse sich umbiegende, breitere Leiste sich befindet.

Jeder der beiden hintern Maxillarfüsse (h) wird von einer vierseitigen Platte dargestellt, welche an ihrem untern Ende sich etwas verbreitert und vorn einen langen, sichelförmig gekrümmten Haken trägt, dessen convexe Seite etwa bis zur Mitte zahnartig berandet ist. Das Basalende des Hakens setzt sich an der vordern Seite der Fussplatte in einen zapfenähnlichen Vorsprung fort.

Endlich ist noch das erste Fusspaar als die letzten Gliedmassen des Cephalothorax zu erwähnen. Das breite Basalstück derselben trägt zwei Aeste, von denen jeder aus zwei Gliedern zusammengesetzt ist. Der innere Ast hat sich zu einer breiten, mit zahlreichen befiederten Borsten besetzten Schwimmplatte ausgebildet; der äussere Ast ist wie bei *Eucanthus* aus einem längern und einem kürzern Gliede zusammengesetzt. Ersteres ist an seinem Rande mit sechs befiederten Borsten besetzt; letzteres erscheint nur als ein borstenartig sich zuspitzender Anhang. Die Basalplatte trägt an ihrer Aussenseite eine, an ihrer Innenseite zwei Fiederborsten.

Bemerkenswerth ist noch die Einrichtung eines Hebel- und Stützapparates, welcher mit dem beschriebenen Schwimmpaare in Verbindung steht und ausser einem gleichzeitigen Ruderschlage für beide Gliedmassen — einer bei den *Copepoden* überhaupt verbreiteten Einrichtung — eine ausserordentlich freie Bewegung desselben ermöglicht. Dieser Apparat besteht aus zahlreichen Chitinleisten, welche zum Theil den Wirbel (w) zusammensetzen, zum Theil zur Befestigung der Schwimmfüsse sich denselben seitlich anschliessen, und ist unterhalb der dem zweiten Kieferfusspaare zugehörigen Wirbelleiste (i) wie in einer Charniere beweglich. Unter der letztern befinden sich nämlich zwei nach unten und oben divergirende und an beiden Enden knieförmig umgebogene Stäbe (k), welche mehrere Insertionsstellen

für Muskeln darbieten. Rechts und links schliesst sich eine quer gerichtete Leiste (l) daran, die durch eine breite, darunter gelegene Chitinplatte (m) mit dem Aufhängeapparate des zugehörigen Schwimmfusses, sowie mit dem ebenfalls noch zu beschreibenden Hautsaum in Verbindung steht. Zwischen obigen Stäben (k) liegt das Gelenk für den gesammten Apparat und zwar an dem knopfförmig verdickten obern Ende des Zapfens (o), sodass die Drehungslinie von hier ab zu beiden Seiten an den genannten Querleisten (l) hinaus verläuft. Letztere, sowie die mediane, nach vorn gerichtete stabförmige Verlängerung (k) dienen offenbar beim Ruderschlage den Insertionsstellen zur Festigkeit und Stütze. — Unter den zu meiner Verfügung stehenden Individuen fand ich ein solches, bei dem der ganze Apparat (von o ab) nach oben umgeschlagen war, sodass sämtliche Mundwerkzeuge bis über die hintern Antennen davon bedeckt waren, und diese Theile nur noch schwach durchschimmerten. Die Leisten k und l hatten ihre ursprüngliche Lage beibehalten, während die Platte (m) eine umgekehrte Richtung nach vorn angenommen hatte. Bei einem andern Exemplar waren nur die Schwimmfüsse umgeschlagen, der Wirbel (w) dagegen war in der abgebildeten Lage verblieben.

Der Apparat selbst ist im Wesentlichen aus folgenden Theilen zusammengesetzt. Das am weitesten nach vorn gelegene Stück wird durch den erwähnten, von einer Chitin-klammer seitlich umfassten und mit deren Basis verwachsenen Zapfen gebildet, dessen vorderes knopfförmiges Ende den Drehungspunkt des Apparates darstellt. An denselben schliesst sich der Wirbel (w). Letzterer ist zur bessern Befestigung an der dem Zapfen zugekehrten Seite rechts und links mit kurzen, schräg verlaufenden Stützen (n) versehen. An dem Wirbel hängt jederseits ein von kürzern und längern Leisten gebildeter Rahmen, durch welchen mehrere Muskelbündel, zum Theil in das unten sich damit verbindende Basalstück des Schwimmfusses verlaufen. Der Wirbel selbst weicht in seiner Gestaltung, wie die Figur zeigt, von denen aller übrigen Fusspaare sehr ab, und zeigt

Modifikationen, welche denselben wie zum festen Anschluss der Schwimmfüsse, so auch zu freier Beweglichkeit sehr geeignet machen.

Ueber den ankerförmig umgebogenen Spitzen der beiden untern, unmittelbar vor ihrer seitlichen Krümmung mit einander verwachsenen Wirbelleisten liegen zwei längliche, nach oben divergirende Chitinwülste, welche durch ihre rauhe Oberfläche sich vor allen übrigen auszeichnen. Nicht bei allen Individuen war der beschriebene Apparat genau so beschaffen, wie der abgebildete; die Abweichungen waren jedoch nur sehr gering. Dadurch, dass der ganze Apparat aus einer Menge von einander gesonderter Leisten und Stäbe zusammengesetzt ist, erlangt das erste Fusspaar offenbar eine ausserordentlich hohe Beweglichkeit.

Als letzte Eigenthümlichkeit des Cephalothorax ist noch ein Hautsaum (p) zu erwähnen, welcher sich zu den Seiten der Mundwerkzeuge nicht weit vom Rande desselben hin erstreckt. Derselbe beginnt in der Nähe des Chitinhakens und reicht bis in die äussere Basalgegend des Schwimmfusses. An seiner Aussenseite ist derselbe mit mehreren Bändern an dem Rande des Schildes befestigt, während er nach innen mit einer unter dem Haken beginnenden Längsleiste durch ein Querband, und weiter unten durch mehrere Fortsätze mit einer dreieckigen Platte (q) verbunden ist, deren Spitze anscheinend zu der Basalplatte des hintern Kieferfusses in näherer Beziehung steht. Hiernach scheint der Hautsaum eine besondere Beziehung zu den letzten beiden Gliedmassenpaaren des Cephalothorax zu haben. Bei dem Umschlagen der Schwimmfüsse wird, nach dem oben erwähnten Exemplar zu schliessen, der untere Theil des Saumes ebenfalls nach vorn umgelegt, während die Platte (q) mit ihren Fortsätzen sich etwas hinauf schiebt. Ausserdem hat diese Einrichtung vielleicht den Zweck, dem Parasiten einen engen Anschluss an den Wirth zu ermöglichen.

Augen habe ich an den bereits mehrere Jahre in Alkohol aufbewahrten Exemplaren nicht mehr entdecken können.

Die folgenden drei Fusspaare (Taf. I., Fig. 3r) sind

wohlausgebildete zweiästige Ruderfüsse; jeder Ast besteht aus drei Gliedern. Das erste Paar derselben liegt etwas unter der Mitte des zugehörigen Thoracalsegmentes, während die beiden folgenden weit nach vorn gerückt sind. Dadurch nähern sich die beiden ersten Paare so sehr, dass dieselben nur etwa halb so weit von einander entfernt sind, als die beiden letzteren. Die innern Aeste zeichnen sich vor den äussern dadurch aus, dass ihr Endglied mit drei kräftigen, gebogenen Krallen bewaffnet ist; diejenigen des dritten Fusspaares sind schwächer, wie überhaupt letzteres im Ganzen schwächer gebaut ist, als die beiden ersten. Auch die Ausbildung der Wirbel nimmt nach hinten ab; der Wirbel des dritten Fusspaares wird nur noch durch eine schmale Leiste dargestellt. Die Glieder aller drei Fusspaare sind mit befiederten Borsten besetzt, an dem letzten Gliede der äussern Aeste sind dieselben am zahlreichsten, während sie bei allen inneren Aesten an der Aussenseite fehlen.

Das unscheinbare letzte Segment des Thorax trägt ein rudimentäres Fusspaar (Taf. I., Fig. 3s), welches nicht mehr zu Spaltfüssen ausgebildet ist. Jeder dieser Füsse besteht aus einem zweigliedrigen Aste, dessen vorderes Glied doppelt so lang ist, als das hintere und an seinem äussersten Rande vier kurze, unbefiederte Borsten trägt.

Rudimente eines sechsten Fusspaares, wie dieselben bei andern *Bomolochinen* als Anhänge des Genitalsegmentes, z. B. von Claus und Richardi, nachgewiesen und abgebildet worden sind ¹⁾, habe ich nicht entdecken können. Die geringen Andeutungen, welche ich beobachten konnte, lassen keinen sichern Schluss zu. An der Seite des Genitalsegmentes (Taf. I., Fig. 2 und 3t) liegen etwas rückenständig die Geschlechtsöffnungen mit den, bei vorliegenden Exemplaren darin befestigten, grossen Eierschläuchen, welche den Körper in seiner Länge fast noch übertreffen.

¹⁾ Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie von Siebold und Kolliker 1864, Band XIV., Tafel 35, Fig. 16 und 21.

Archivio per la zoologia l'anatomia e la fisiologia. Serie II., volume II., fascicolo I., Marzo 1870, Tav. I., Fig. 1.

Ein Rückblick auf die hiemit beschlossene Beschreibung wird die oben angedeutete Stellung der vorliegenden Form im System der *Copepoden* rechtfertigen.

Der vollzählig gegliederte Körper weicht durch die starke Auftreibung und gleichzeitige Abflachung seines Vorderleibes von der typischen Cyclopsform nicht unbedeutend ab. Dadurch, sowie durch die Bildung und Reduction der Mundwerkzeuge und durch die kräftige Hakenbewaffnung kennzeichnet sich diese Form als Parasit, welcher jedoch durch die Ausbildung seiner Fusspaare eine gewisse Schwimmfähigkeit bewahrt hat. Demnach reiht sich diese Form denjenigen an, welche eine Mittelstellung einnehmen zwischen den am vollkommensten ausgebildeten mehr freilebenden, kauenden *Copepoden* und den rückgebildeten echten Schmarotzern mit stechenden Mundwerkzeugen: hinter erstern, den *Cyclopiden*, *Harpactiden*, *Calaniden* u. s. w., durch die nicht mehr zu Greifarmen ausgebildeten vordern Antennen und die Reduction der Mundwerkzeuge zurückbleibend; vor letztern aber, den *Lernaeopoden*, *Lernaeiden*, *Chondracanthinen* u. s. w. auf den ersten Blick schon durch die vollzählige Leibesgliederung und Ausbildung der Fusspaare sich auszeichnend. Von den *Dichelestiden*, an welche dieselbe durch ihre Körperverhältnisse, sowie durch die Bildung der Mundwerkzeuge bei oberflächlicher Betrachtung erinnert, unterscheidet sie sich durch den Mangel eines Saugrüssels, die starke Reduction der vordern Maxillarfüsse, die abweichende Bildung der Antennen, sowie der zweiästigen Füße. Hiermit sind zugleich die Merkmale gegeben, durch welche dieselbe sich von den *Caligiden* und deren nächsten Verwandten unterscheidet. Ziehen wir besonders die Rückbildung der Mundwerkzeuge in Betracht, so ergibt sich daraus ebenfalls ein deutlicher Unterschied von den *Corycaeiden*.

Es bleibt demnach nur noch die Familie der *Ergasiliden* übrig. Eine Charakteristik derselben ¹⁾ zeigt, dass die fragliche Form sich dieser am engsten anschliesst:

¹⁾ C. Claus, Lehrbuch der Zoologie, 2. Auflage, Marburg 1871.

„*Ergasilidae*. Der cyclopsähnliche Körper mehr oder minder bauchig aufgetrieben, mit stark verschmälertem, jedoch vollzählig gegliedertem Abdomen. Auge einfach. Vordere Antennen von mittlerer Länge, mehrgliedrig. Mundtheile stechend, ohne oder mit kurzem und weitem Saugschnabel. Mandibeln mehr oder minder gekrümmt, oft mit mehrzähliger Spitze. Maxillen kurz, tasterähnlich. Oberer Maxillarfuss mehr oder minder pfriemförmig. Vier zweiästige Schwimmpusspaare. Zwei Eiersäckchen.“

Innerhalb dieser Familie nimmt unsere Form offenbar mit den Gattungen *Bomolochus* und *Eucanthus* den übrigen Gattungen gegenüber eine gesonderte Stellung ein, welche den Uebergang zu der verwandten Familie der *Caligiden* vermittelt, indem eine flächenhafte Ausbildung des ersten Fusspaares, sowie ein neuer parasitischer Character, nämlich die beschriebene Hakenbewaffnung zur Seite der innern Antennen bei derselben auftritt. Durch die beginnende Abflachung des Körpers wird die Annäherung an die schildförmigen *Caligiden* für die vorliegende Form noch vergrössert.

Im letzten Merkmal, wie in der eigenthümlichen Gestalt der beiden Chitinhaken, der abweichenden Gliederung des flächenhaften ersten Fusspaares, sowie in den Grössenverhältnissen der einzelnen Segmente und den dadurch hervorgerufenen eigenthümlichen Körperverhältnissen liegt zugleich wieder ein wesentlicher Unterschied von den übrigen *Bomolochinen*. Dies veranlasste mich, die vorliegende Form als eine besondere Gattung innerhalb der engern Gruppe der *Bomolochinen* aufzufassen. Wegen der Aehnlichkeit der beiden Haken mit denjenigen, welche das Rostellum der *Taenien* bewaffnen, habe ich derselben als Gattungsbezeichnung den Namen *Taeniacanthus* beigelegt und, wegen ihres Vorkommens an den Kiemen von *Carcharias*, dieselbe *Taeniacanthus Carchariae* genannt.

Die Zusammenfassung der Merkmale ergibt demnach folgende Gattungscharacteristik:

Die vier ersten Segmente des Vorderleibes stark aufgetrieben, abgeflacht, durch deutliche Einschnürungen von einander getrennt. Letztes Thoracalsegment, sowie Abdomen rudimentär; Genitalsegment von allen Abdominalsegmenten am umfangreichsten. Vordere Antennen viergliedrig mit lang gestrecktem Basalabschnitt. Zwei Haken zur Seite der Klammerantennen. Unterer Maxillarfuss mit grossem, sichelförmig gekrümmtem Fanghaken. Erstes Fusspaar zu einer breiten Schwimmpolster umgebildet, mit zweigliedrigem, von Fiederborsten umrandeten Innen- und Aussenast und durch die Einrichtung eines besondern Apparates mit seinem Wirbel frei beweglich. Die Mundgegend seitlich von einem ausgedehnten Hautsaum umzogen. Rudimentäres Fusspaar zweigliedrig.

B. Ueber die Mundwerkzeuge der sogenannten Poecilostomen.

Thorell hat die Behauptung aufgestellt, dass unter den *Copepoden* zahlreiche Formen der Mandibeln ¹⁾ vollkommen entbehren, und hat sich aus diesem Grunde veranlasst gesehen, dieselben zu einer besondern Gruppe zusammenzufassen und als *Poecilostomen* von den übrigen *Copepoden* zu trennen. Auf diese Weise zerfallen sämtliche *Copepoden* nach Thorell in folgende drei Gruppen:

- I. **Gnathostomae.** Ohne Saugrüssel. Mandibeln zu 1 Paar, Maxillen zu 3 Paaren, frei.
- II. **Poecilostomae.** Ohne Saugrüssel und ohne Mandibeln, Maxillen zu 3 bis 1 Paar, oder ganz fehlend.
- III. **Siphonostomae.** Mit Saugrüssel, welcher meist 2 Mandibeln einschliesst. Maxillen zu 3 bis 0 Paaren.

Zu der Gruppe der *Poecilostomen*, mit fehlenden Mandibeln, werden folgende Familien gestellt:

- Familie 1. *Corycaeidae* (*Corycaeus*, *Antaria*, *Copilia*).
- „ 2. *Miracidae* (*Miracia*, *Setella*).
- „ 3. *Sapphirinidae* (*Sapphirina*, *Lichomolgus*).
- „ 4. *Doridicolae*.
- „ 5. *Ergasilidae*.
- „ 6. *Monstrillidae*.
- „ 7. *Chondracanthidae*.
- „ 8. *Lamippe*.

Durch diese Behauptung tritt Thorell mit der Deutung der übrigen, auf diesem Gebiete thätigen Beobachter in

¹⁾ Thorell, Bidrag till Kännedomon on Krustaceer 1861.

Widerspruch. Besonders hat sich Claus in durchaus entgegengesetzter Weise an verschiedenen Stellen ausgesprochen. ¹⁾ Derselbe bezeichnet die Auffassung Thorell's als entschieden unrichtig und behauptet, dass die bei den höhern Gruppen zum Kauen ausgebildeten Mandibeln bei den parasitischen Formen entweder als spitze, sichelförmig gekrümmte und an der Basis verbreiterte, frei vor der Mundöffnung liegende Stechhaken, oder — wie schon früher durch Burmeister u. a. nachgewiesen worden war — als gradgestreckte, von einer Saugröhre umschlossene Stilete erscheinen; dass ferner die Maxillen bei den parasitischen Formen zu kleinen, borstentragenden, tasterähnlichen Höckern verkümmern. ²⁾

Nach der Auffassung von Claus kann demnach von einem Ausfall der Mandibeln nicht die Rede sein. Was Thorell erste Maxille nennt, ist nach jenem Forscher ein der Mandibel homologes Mundwerkzeug, und Thorell's Maxillartaster sind nichts anderes, als die Maxillen selbst, welche zwar häufig sehr reducirt erscheinen, aber trotzdem als solche nachweisbar bleiben.

Neuerdings hat auch Claparède bei der Beschreibung von

¹⁾ C. Claus, die freilebenden Copepoden. Leipzig 1863, s. 28: „Bei Cyclops bleibt der Taster zweiästig, aber sehr einfach und klein, ähnlich der Gattung Canthocamptus unter den Harpactiden, während er endlich bei den Corycaeiden ganz ausfällt. Hier reduciren sich die Maxillen auf sehr einfache, mit mehreren Borsten bewaffnete Platten, die von Thorell als Anhänge der Mandibeln betrachtet werden konnten.“

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 1864, Band XIV., s. 376: „Entschieden unrichtig muss ich die Deutung der Mundtheile bei Thorell bezeichnen. Was dieser Beobachter bei den Corycaeiden, denen er fälschlich die Mandibeln abspricht, erstes Kieferpaar nennt, sind die Mandibeln und Maxillen des ersten Paares zugleich, indem die für Palpen gehaltenen Bildungen den Maxillen entsprechen. Auch kann ich die Bezeichnung zweites und drittes Maxillenpaar für die obern und untern Maxillarfüsse nicht billigen, da diese der Entwicklung nach Theile eines einzigen Gliedmassenpaares sind.“

²⁾ C. Claus, Lehrbuch der Zoologie, zweite Auflage, Marburg und Leipzig 1871, s. 410 und 421.

Sabelliphilus Sarsii ¹⁾ eine Ansicht über diesen Gegenstand ausgesprochen. Dieser gibt zu, dass die Auffassung von Claus richtig sein kann, glaubt jedoch, dass die feineren Verhältnisse der Mundtheile nicht überall ausreichend untersucht seien, und kommt zu der Annahme, dass die Mandibeln, wie bei seiner Gattung *Sabelliphilus*, so auch bei *Lichomolgus* und andern zu einem einzigen Stück verschmolzen sein könnten und in den übrigen Fällen wenigstens zur Mastication untauglich sich erweisen. Wir werden später auf das Irrthümliche der Claparède'schen Annahme zurückkommen. Derselbe hat unbegreiflicher Weise die Oberlippe für die verwachsenen Mandibeln angesehen.

In Betreff der Eintheilung der *Copepoden* glaubt derselbe sich trotzdem derjenigen von Thorell anschliessen zu müssen; ²⁾ indessen lässt sich leicht erweisen, dass die diesen Forscher leitenden Gesichtspunkte nicht durchschlagend sind, da von ihm gerade die so abweichend gestalteten *Chondracanthen* ganz übersehen worden sind.

Neuerdings hat sich in Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreiches Gerstäcker gegen die Auffassung von Thorell erklärt. ³⁾

¹⁾ Annales des sciences naturelles. Zoologie p. Milne Edwards. Tome XIII. Paris 1870. Note sur les crustacés copepodes parasites des annélides et description du *Sabelliphilus Sarsii*. Pag. 17: „M. Claus a objecté, que les Poecilostomes ont fort bien des mandibules. Cela peut être exact, mais elles sont étrangement métamorphosées: ainsi chez les *Sabelliphiles*, les *Lichomolgus* et d'autres, où elles sont soudées en une seule pièce; et dans les autres cas, elles sont au moins devenues impropres à la mastication.“

²⁾ Annales des sciences naturelles. Zoologie etc. (siehe Seite 3, Bemerk. 3) s. 16: „Pour ma part je serais tenté de revenir à la classification de M. Thorell, que M. Claus a pourtant vivement combattue“.

³⁾ Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs, V. Band, 1871, s. 709: „Die von Thorell den Mundtheilen entnommenen und für seine Anordnung verwerteten Merkmale sind theils nicht stichhaltig, theils nicht einmal richtig aufgefasst worden“.

Ferner s. 710: „Die Angabe in Betreff des Fehlens der Mandibeln ist irrig“.

Schon a priori müsste Thorell's Ansicht mit Rücksicht auf die nahe verwandten *Siphonostomen* im höchsten Grade gewagt und zweifelhaft erscheinen. Vergleichen wir nämlich die reducirten Mundwerkzeuge der *Poecilostomen* mit denjenigen der *Siphonostomen*, bei welchen trotz der ebenso sehr vorgeschrittenen Reduction der Mundtheile das Vorhandensein der Mandibeln von keiner Seite gelehnet wird; so werden wir uns vergeblich nach Gründen umsehen, die homologe Gleichstellung beider in Frage zu stellen. Selbst wenn man zugestehen müsste, dass statt einer blossen Reduction ein wirklicher Ausfall eines der beiden ersten Paare von Mundwerkzeugen bei den *Poecilostomen* anzunehmen sei; so würde immerhin nicht einzusehen sein, weshalb Thorell gerade die vordere Reihe, die *Mandibeln*, ausfallen lässt. Man würde im Gegentheil weit eher den Ausfall der Maxillen — des ersten Maxillenpaares nach Thorell's Bezeichnung — erwarten können, da Thorell durch die Deutung dieses zweiten Paares von Mundwerkzeugen als erstes Maxillenpaar bei den *Siphonostomen* zugesteht, dass dasselbe einer ausserordentlichen Reduction fähig ist. Wie weit diese Reduction im Vergleiche zu den Mandibeln gehen kann, sehen wir z. B. an den *Lernaeopoden*, bei welchen nur noch kleine, borstentragende, tasterähnliche Höcker vorhanden sind, während die Mandibeln immerhin eine zum Stechen geeignete Ausbildung zeigen und eben dadurch sich unverkennbar den von Thorell für das erste Maxillenpaar gehaltenen Mundwerkzeugen seiner *Poecilostomen* homolog erweisen.

In dem Umstande, dass es nach Thorell bei den *Poecilostomen* nicht zur Bildung eines Saugrüssels kommt, während bei den zu den *Siphonostomen* gestellten Formen ein solcher vorhanden ist, lässt sich kein Grund für die verschiedene Deutung der Mundwerkzeuge dieser beiden Gruppen finden. So auffallend dies mit der Bildung einer Saugröhre gleichzeitige Wiederauftreten der Mandibeln erscheinen muss, ebenso unbegründet erweist es sich, ein gegenseitiges Abhängigkeitsverhältniss für beide anzunehmen.

Dies geht deutlich hervor aus der Entwicklung von *Achtheres percarum*, welche von Claus ¹⁾ eingehend untersucht worden ist. Hiernach bildet sich der Saugrüssel ganz unabhängig von den Mundwerkzeugen aus der im ersten Larvenstadium auftretenden Mundkappe, indem diese zunächst — unter gleichzeitiger Bildung und Mitbetheiligung zweier seitlicher Höcker, welche nach der Ansicht des Autors zu der rinnenförmigen Unterlippe verschmelzen — zu dem vorläufig noch unvollständig bleibenden Schnabel sich umformt, während die Anlage der Mandibeln und Maxillen sich ausserhalb desselben vollstreckt, und erst in einem spätern Stadium erstere in den Schnabel eintritt.

Wie unnatürlich überhaupt eine derartige scharfe Abgrenzung der Gruppen ist, zeigt sich auch noch an den Uebergängen, sowohl nach der Seite der *Gnathostomen*, als der *Siphonostomen*. Während sich die *Corycaeiden*, *Miracaeiden* und *Sapphiriniden*, bei ihrer vollzähligen Leibesgliederung und der Ausbildung der Gliedmassen, durch die Beschaffenheit ihrer Mundwerkzeuge den *Gnathostomen* nähern, zeigen die *Chondracanthen* durch die Reduction der Segmentzahl und Umgestaltung des Körperbaues eine grössere Verwandtschaft mit den *Lernaeopoden* unter den *Siphonostomen*. Bei *Lamippe* kommt es sogar nach Claparède, gegen die Annahme Thorell's, zur Bildung einer Saugröhre.

Aus allem geht hervor, dass die Deutung der Mundtheile der *Poecilostomen* in dem Sinne Thorell's, und dessen hierauf sich stützende Gruppierung eine willkürliche und, die Richtigkeit der thatsächlichen Unterlage vorausgesetzt, eine ungenügend begründete ist.

Gehen wir näher auf das Formgebiet selbst und auf die Prüfung der thatsächlichen Angaben ein.

Monstrilla hat in der That keine Mandibeln, entbehrt

¹⁾ Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, XI. Band, 1862, s. 286—307: Ueber den Bau und die Entwicklung von *Achtheres percarum* von C. Claus.

aber überhaupt der Mundtheile ¹⁾ und kann, zumal bei der Absonderlichkeit des Gesamtbaues gar nicht weiter in Frage kommen. Von *Miracia* und *Doridicola* sind die Mundwerkzeuge unbekannt. Für die übrigen Formen hat, mit Ausnahme der von Claparède beschriebenen *Lamippe*, Claus bereits in seinen „freilebenden Copepoden“ unter Berücksichtigung der Thorell'schen Auffassung den wahren Sachverhalt in Betreff der Mundtheile angegeben und wird derselbe durch die weiter unten näher zu erörternden eigenen Beobachtungen über *Corycaeus*, *Sapphirina*, *Lichomolgus*, *Ergasilus*, sowie über den beschriebenen *Taeniacanthus* specieller bestätigt.

Bei den *Corycaeiden* ²⁾, zu denen Claus auch die Gattung *Sapphirina* stellt, bilden die Maxillen eine einfache, länglich ovale Platte, welche des Tasters entbehrt und am Vorderrande in mehrere stiletförmige Spitzen und Borsten ausläuft; die Mandibeln sind gekrümmte, am Ende ~~meist~~ zugespitzte Hornplatten, welche mit breiter Basis zum Theil unter der zweilappigen Oberlippe entspringen und meist neben dem conischen Zahngliede einen befiederten, auch mit Zähnechen versehenen Höcker besitzen.

Ueber *Setella* heisst es Seite 137: „Die kurzen, mit spitzen Zähnen versehenen Mandibeln tragen einen sehr schmalen, einfachen Taster; die Maxillen bilden kleine, stummelförmige Höcker, über deren Palpus mir leider keine nähern Angaben vorliegen“. In Betreff der *Ergasiliden* hat der genannte Forscher bei mehreren Formen der Gattung *Bomolochus*, sowie bei *Eucanthus* ³⁾ das Vorhandensein von Mandibel und Maxille über allen Zweifel nachgewiesen. Dasselbe gilt von *Chondracanthus*. ⁴⁾

1) C. Claus, die freilebenden Copepoden, Leipzig 1863, Seite 148.

2) Seite 148.

3) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Band XIV., 1864. Seite 380.

4) C. Claus: „Ueber den Bau und die Entwicklung parasitischer Crustaceen, Kassel 1858.

In Folgendem mögen die eigenen Beobachtungen über die Mundtheile einiger Gattungen zur Widerlegung der Thorell'schen Angaben ihren Platz finden.

1. *Corycaeus germanus* ¹⁾, männliche Form.

Tafel II., Fig. 2.

Wie die Figur zeigt, sind die beiden ersten in Frage stehenden Gebilde deutlich von einander gesondert. Das vordere derselben, die Mandibel (e), stellt eine nach aussen sich erweiternde Platte dar, welche nach der Mundseite durch die daumenartige gerade Verlängerung und durch den sich unten daran schliessenden, in Borsten auslaufenden Fortsatz eine eigenthümliche, handförmige Gestalt annimmt.

Die darauf folgende Maxillarplatte (f) ist an ihrem äussersten Rande mit drei pfriemförmigen Fortsätzen versehen, von denen der mittlere und untere in mehreren feinen Spitzen endigen.

Von den beiden Maxillarfüssen trägt der erste (g) auf seiner breiten Basalplatte ein gedrungenes Endglied, das sich nach vorn in drei einseitig befiederte Borsten auflöst. Die obere derselben erscheint als eine wenig gekrümmte Verlängerung des gemeinschaftlichen Theiles dieses Gliedes, während die beiden andern sich mehr als seitliche Anhänge desselben darstellen.

Der untere Maxillarfuss (h) bildet einen dreigliedrigen Greiffuss mit umfangreichem Basalglied, einem kurzen, mit Borsten besetzten Zwischengliede und einem kräftigen Haken als Endglied.

¹⁾ In Betreff der weniger wesentlichen Abweichung der beiden Forscher hinsichtlich der Bezeichnung der beiden letzten Paare von Mundwerkzeugen habe ich mich derjenigen von Claus angeschlossen, und dieselben Kieferfüsse genannt, da dieser Ausdruck nicht nur die unverkennbare Mittelstellung dieser Gebilde zwischen Mundwerkzeug und Fuss deutlich wiedergibt, sondern auch zugleich die Zusammengehörigkeit dieser beiden Mundtheile als Theile eines einzigen Gliedmassenpaares andeutet.

2. *Sapphirina fulgens*, männliche Form.

Tafel II., Fig. 3.

Die Mandibel (e) gestaltet sich zu einer nach oben umgebogenen, in eine Spitze ausgezogenen Platte. Die untere Kante derselben ist von der Spitze bis über die Mitte mit scharfen, kurzen Zähnen besetzt. In der Mitte ist oben und unten eine kleine Anschwellung bemerkbar. Am Grunde verbreitert sich die Platte bedeutend, läuft beiderseits schräg aus, um Anheftungsstellen für lange Sehnen zu bilden, an welche sich im weitem Verlauf Muskelbündel anschliessen. In der natürlichen Lage werden, wie die Figur zeigt, die Mandibeln ganz von den beiden lappenförmigen Erweiterungen der Oberlippe überdeckt.

Deutlich von der Mandibel getrennt liegt unterhalb derselben als ein selbständiges Gebilde die Maxille (f). Statt der Zähne trägt dieselbe drei lange Borsten, von denen sich die untere sowohl an Grösse, als besonders durch ihre Messerklingen ähnliche Gestalt auszeichnet. Das Basalstück derselben bildet eine vierseitige Platte, welche sich nach hinten erweitert, und deren untere Ecke sich stabförmig verlängert, ähnlich wie bei der Mandibel.

Von den beiden Maxillarfüssen besteht der vordere (g) aus einer grossen, ovalen Basalplatte, auf welche ein schmales, in eine lange befiederte Borste endigendes Glied folgt, das ausserdem zwei ungleich lange, befiederte Seitenborsten trägt.

Der untere Maxillarfuss (h) zeichnet sich durch seine mächtige Hakenbewaffnung aus. Das Mittelglied desselben ist schmaler und kürzer als das umfangreiche Basalglied. Der an seinem Grunde stark gekrümmte Haken ist an seinem Innenrande in der Nähe der Basis mit einem Höcker versehen und in seiner untern Hälfte mit Sägezähnen besetzt.

3. *Lichomolgus albens*, weibliche Form.

Tafel II., Fig. 4.

Bei dieser Form habe ich in der natürlichen Lage der beiden fraglichen Mundwerkzeuge (Fig. 4A u. B) keine deut-

liche Sonderung wahrnehmen können. Es gelang mir jedoch, die Mandibel zu isoliren (Fig. 4C), ohne dass bei der genauesten Untersuchung irgendwo ein Riss an derselben zu entdecken war. Hätte die Maxille einen mit der Mandibel verwachsenen Anhang gebildet, so würde jedenfalls die ursprüngliche Verbindungsstelle zu erkennen gewesen sein.

Die Mandibel (e) stellt eine nach oben gebogene, spitz auslaufende und an ihrem hintern Ende zwei lappenförmige Anhänge tragende Platte dar, welche an ihrem untern Rande mit zahlreichen Zähnen besetzt ist.

Aus den Abbildungen (Fig. A, B und C) lässt sich schliessen, dass das lange, stabförmige Gebilde, welches zu beiden Seiten der Mundwerkzeuge liegt, mit der zweispitzigen, an ihrem Basaltheile in mehrere Fortsätze auslaufende Maxille im Zusammenhange steht.

Der erste Kieferfuss ist dem von *Sapphirina fulgens* sehr ähnlich gestaltet. Das Endglied besteht aus einer langen befiederten Borste, welcher sich an der Basis eine kürzere nach der Mundseite gerichtete Fiederborste anschliesst.

Bei dem hintern Kieferfuss (A, h) ist das zweite Glied mit einem kurzen, gekrümmten Endstachel bewaffnet.

4. *Ergasilus Esocis*, weibliche Form.

Tafel II., Fig. 5.

Von den Mundwerkzeugen sind ausser den Mandibeln und Maxillen nur die vordern Kieferfüsse ausgebildet, die hintern Maxillarfüsse fehlen.

Die Mandibel (e) wird von einer länglichen Platte gebildet, deren hintere Ecke von der Unterseite sich in eine kurze, stabförmige Verlängerung auszieht. Der vordere Theil derselben biegt sich stark nach oben und ist an seinem untern Rande mit kurzen zahnartigen Fiedern besetzt. In der Mitte ist eine bis zur Spitze verlaufende Längscontur bemerkbar, welche wahrscheinlich eine Zweitheilung andeutet. Unten setzt sich die Mandibelplatte in einen

nach dem Munde gerichteten geraden Taster fort, welcher ebenfalls an der Unterseite zahnförmig befiedert ist.

Dicht unter der Mandibel liegt, deutlich von dieser getrennt, die Maxille (f). Dieselbe besteht aus einer länglichen Platte, deren hinteres Ende sich stabförmig verlängert, und hier, an der Mandibelseite, einen zapfenförmigen Vorsprung zeigt. Der breitere, vorn abgerundete Theil derselben ist mit einem geraden, spitzen Stachel bewaffnet, welcher etwas vor der Mitte auf der Fläche eingelenkt ist.

Das Basalstück des Maxillarfusses (g) verlängert sich in einen, unter einem stumpfen Winkel nach oben gekrümmten, nur wenig gebogenen Fortsatz, welcher an seinem obern Rande mit zahlreichen, kurzen, zahnförmigen Borsten besetzt ist.

Auch die Mundtheile des oben bereits beschriebenen *Taeniacanthus Carchariae* (Tafel II., Fig. 1) mögen hier noch einmal kurz erwähnt werden.

Bei dieser Form könnte man wegen der fortgeschrittenen Reduction der Maxille auf den zweiästigen Taster vielleicht am meisten versucht sein, einen unmittelbaren Zusammenhang zwischen denselben und der Mandibel zu vermuthen. Trotzdem hat sich bei keiner von den erwähnten Formen so auffallend eine deutliche Trennung dieser beiden Gebilde herausgestellt, wie gerade hier. Die Conturen waren nicht nur durch einen deutlichen Zwischenraum von einander abgegrenzt, sondern die unbedeutende Platte, welcher die beiden Borsten eingefügt sind, lag bei einigen Exemplaren sogar dem vordern Kieferfuss näher als dem untern Rande der Mandibel, sodass man, wenn man durchaus einen Zusammenhang vindiciren wollte, in diesen Fällen eher berechtigt sein würde, dieses Gebilde für einen Anhang des Kieferfusses, als des darüber gelegenen Mundtheiles zu halten.

Aus den dargelegten Beobachtungen ergiebt sich, dass die von Thorell als mit einander verwachsen betrachteten Mundtheile einen gesonderten Ursprung haben, und dürfen wir daher die an sich schon willkürliche Annahme

Thorell's durch die thatsächlichen Verhältnisse als widerlegt betrachten.

Rücksichtlich der Annahme Claparède's, dass die Mandibeln in manchen Fällen zu einer Art Oberlippe verschmelzen, ist zu bemerken, dass dieselbe ebenfalls auf einem Irrthum beruht.

Claparède stützt sich bei seiner Behauptung auf mehrere Formen, von denen er jedoch nur *Lichomolgus* und *Sabelliphilus Sarsii* besonders anführt. ¹⁾ Da mir die übrigen nicht bekannt geworden sind, so beschränke ich mich hier auf die beiden letztern. Für diese folgt der Beweis in Betreff des *Lichomolgus* unmittelbar aus obiger Beschreibung der Mundtheile von *Lichomolgus albens* (Seite 26, Tafel II., Fig. 4), während für *Sabelliphilus* die Unrichtigkeit der Deutung sich aus Claparède's eigener Abbildung ergibt. ²⁾

Vergleicht man die dargestellten Mundtheile mit denen anderer verwandter Formen, z. B. mit *Sapphirina fulgens* (Tafel II., Fig. 3), so stellt sich heraus, dass die von Claparède als verschmolzen angesehenen Mandibeln die eigentliche Oberlippe sind, welche die darauf zunächst folgenden Mundtheile wie bei *Sapphirina* zum Theil überdeckt und wahrscheinlich durch ihren unterhalb gekerbten Rand zu dieser Auffassung Veranlassung gegeben hat. Das von demselben als Maxillarplatte und Maxillartaster bezeichnete Gebilde ist seiner ganzen Form nach offenbar die Mandibel, während das darunter gelegene Gliedmassenpaar wahrscheinlich die Maxille vorstellt. Letzteres lässt sich ohne weiteres nicht mit Bestimmtheit angeben, da Claparède selbst in der zugehörigen Beschreibung bemerkt, dass er diese Theile nicht isolirt habe, und es daher möglich sei, dass

¹⁾ Siehe oben, Seite 21 Bem. ¹⁾.

²⁾ Annales des sciences naturelles. Zoologie, p. Milne Edwards, Tome XIII., p. 7.

ihm irgend welches Detail bei der Beobachtung entgangen sein könnte. ¹⁾

Wie mit der Deutung dieser Mundtheile, so verhält es sich auch mit der auf dieselbe gegründeten Ansicht Claparède's über die *Classification der Copepoden*. In letzterer Hinsicht spricht sich Claparède dahin aus, dass die Eintheilung der *Copepoden* in die drei Gruppen der *Gnathostomen*, *Poecilostomen* und *Siphonostomen* auf den ersten Blick den Nachtheil zu haben scheine, dass benachbarte Formen, wie die *Cyclopiden*, *Ergasiliden* und *Nicothoiden*, von einander getrennt würden, da erstere zu den *Gnathostomen*, die *Ergasiliden* zu den *Poecilostomen* und *Nicothoe* wegen ihres Saugrüssels zu den *Siphonostomen* gestellt werden müsse. Nichts desto weniger seien diese Gruppen parallel, indem sie auf gleicher Höhe stehende Formen enthalten; andererseits habe die Gruppe der *Poecilostomen* den Vortheil, fast alle Formen mit Cyclops ähnlicher Gliederung und temporärem Parasitismus, sowie diejenigen, von denen das eine der Geschlechter parasitisch, das andere freilebend sei, zu vereinigen. ²⁾ Wie sehr Claparède bei dieser Begründung sich von dem wirklichen Sachverhalte entfernt, beweisen z. B. die der Bildung ihrer Mundtheile nach zu den

¹⁾ Annales des sciences naturelles. Zoologie, p. Milne Edwards; Tome XIII., p. 13: „Je dois dire cependant, que toutes ces pièces ont été dessinées en place et que je n'en ai pas fait de préparation isolée. Il est donc possible, que quelque détail m'ait échappé“.

²⁾ Annales des sciences naturelles. Zoologie, p. Milne Edwards, Tome XIII., s. 16 und 17: „Cette classification peut paraître au premier abord, avoir l'inconvénient de placer des formes très voisines dans les trois séries: ainsi les Cyclopides, parmi les Gnathostomes; les Ergasilinides et en particulier les Sabelliphiles, parmi les Poecilostomes, et enfin les Nicothoés (qui paraissent décidément avoir un siphon buccal), parmi les Siphonostomes“

Toutefois les séries sont parallèles, et peuvent présenter des formes très-semblables à de mêmes niveaux; en outre, la série des Poecilostomes a l'avantage de réunir presque toutes les formes à parasitisme temporaire et celles où l'un des sexes est parasite, l'autre libre (Sabelliphiles).

Poecilostomen zu stellenden *Chondracanthen*. Durch ihre geringe morphologische Ausbildung, welche nicht über das erste Cyclopsstadium hinausgeht, sowie durch den dauernden Parasitismus in beiden Geschlechtern bleiben dieselben nicht nur weit hinter den ihnen coordinirten Formen zurück, sondern schliessen sich nach Gestaltung und Lebensweise, sowie mit Rücksicht auf den so ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus an die unter den *Siphonostomen* gerade am weitesten rückgebildeten *Laernaeopoden* an.

Haben wir somit in den *Copepoden* Thierformen, welche bei den mannigfaltigsten Uebergängen in der Gestaltung, Entwicklung wie in der Lebensweise die Systematik sehr erschweren und scharfe Abgrenzungen überhaupt nicht zulassen; so muss es um so weniger gerechtfertigt erscheinen, bei denselben eine Zwischengruppe aufzustellen, welche in der Natur keineswegs begründet liegt, und durch welche die Schwierigkeiten des Systems nur verdoppelt werden.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I. und II.

Die Buchstaben bedeuten:

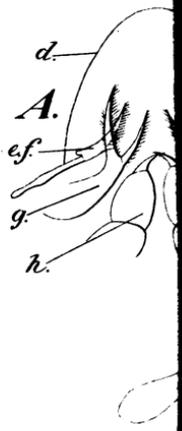
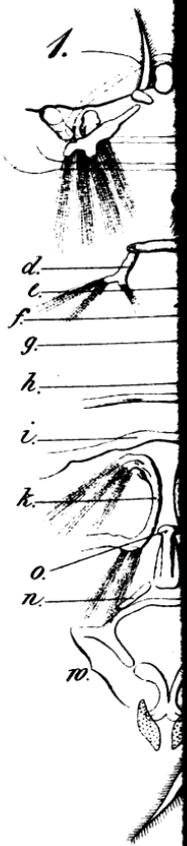
- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| a. vordere Antenne. | p. Hautsaum des Cephalothorax. |
| b. hintere Antenne. | q. Chitinplatte, welche mit dem hintern Maxillarfuss und dem Hautsaum in Verbindung steht. |
| c. Chitinhaken. | r. Spaltfüsse der drei aufgetriebenen freien Thoracalsegmente. |
| d. Oberlippe. | s. rudimentärer Fuss des letzten Thoracalsegments. |
| e. Mandibel. | t. erstes oder Genitalsegment des Abdomens. |
| f. Maxille. | u. Furcalglied. |
| g. vorderer Maxillarfuss. | v. Eierschlauch. |
| h. hinterer Maxillarfuss. | w. Wirbel. |
| i. Wirbelleiste desselben. | z. Hakenborste der vordern Antenne. |
| k.—n. Chitinleisten oder Platten, welche mit dem ersten Schwimmpfusspaare in Beziehung stehen. | |
| o. Wirbelzapfen des ersten Schwimmpfusspaares. | |

Tafel I.

- Fig. 1. *Taeniacanthus Carchariae*, in natürlicher Grösse.
" 2. Rückenansicht desselben, vergrössert.
" 3. Ansicht von der Bauchseite.
" 4. Seitenansicht, sodass die Rückenfläche stark verschmälert erscheint.

Tafel II.

- Fig. 1. Cephalothorax von *Taeniacanthus Carchariae*, stark vergrössert.
" 2. Mundtheile von *Corycaeus germanus*.
" 3. " " *Sapphirina fulgens*.
" 4. " " *Lichomolgus albens*.
" 5. " " *Ergasilus Esocis*.



1357 5593

M. Dojiri

Uebereine neue Bomolochiden-Gattung.

by

Karl Sumpf

Here will be described a new Copepod form, belonging to the family of Ergasilidae, and the subfamily Bomolochinae - and an attempt is made to make a contribution to the right understanding of the mouth organs of the biting copepods.

The material for my investigation I owe to the kindness of Prof. Claus. Unfortunately I had only a few specimens of the new form taken from the gills of a Carcharias lamia, and preserved in alcohol. I have to content myself in this species with a description of the outer body form, without touching the internal organs, except the muscles. They belong, as is shown by these investigations of their mouth-parts, to a group designated by Thorell as Poecilostoma, and there has resulted from the statement of this investigation a separation of these forms through the lack of mandibles from all the other copepods, and the formation of them into an intermediate group between the true parasites and the free swimming forms. I have also examined the genera Corycaeus, Sapphirina, Lichomolgus, and Ergasilus in Prof. Claus' collection in the laboratory under his charge at the Zoological Institute, with reference to the morphological relation of the mouth organs, and especially the existence of mandibles. Thanks etc.

A.

The female of Taeniacanthus carchariae

The oldest investigations on the Bomolochidae were made in 1832 by van Nordmann. He described in a postscript to his mikrog.. Beiträg. II, p. 135. a species of Bomolochus from the gills of Amphacanthus rivulatus, which he called B. parvulus.

Later different forms of this genus were made known by Burmeister, Claus, Krøyer, Heller, and Richiardi. The species described by Burmeister lives on the gills of Belone vulgaris, and is

hence called Bomolochus belone. Claus' species were found on Solea vulgaris and Asterodermus coryphaenoides and were called B. soleae and B. cornutus. Another form differing from the genus Bomolochus is described by Claus as Eucanthus balistae, being found on the gills of a Balistes, and has been grouped with Bomolochus to form the Bomolochinae a subfamily of the Ergasilidae.

Krøyer describes 4 species, B. chatoessi from the gills of Chatoessus in the Indian Ocean--B. scomberesocis from a Scomberesox in the Atlantic ocean--B. glyphisodontis, from Glyphisodon saxatilis from Nicaragua. The forms described by Heller are B. megaeeros from Stromateus niger in the Indian Ocean and B. gracilis from Zygaena malleus.

Recently a new species has been made known by Richiardi, which lives on the gills of Ostracion cornutus and is called B. ostracionis. The following new form is allied in its body form at first glance to the genus Pagodina. As in this latter genus, so here also the head and thorax through their voluminous distention stand out of proportion to the almost rudimentary abdomen.

The different form of the mouth-parts, the lack of a proboscis, and other distinctions, such as the ventral, almost circular cutaneous border of the cephalothorax, shows us that our specimen does not belong to the Siphonostoma, but rather to the family of the Ergasilidae, under which as the following description will show they approach nearest to the genera Bomolochus and Eucanthus. The body is made up of 10 segments of which the first is a fusion of the head and first thorax segment then follow 4 segments of the thorax and after these the 5 segments of the abdomen.

The cephalothorax is the longest and widest of all the segments its greatest width in some specimens is at the center, in others near the posterior border. The anterior border is lightly rounded while in Eucanthus the lateral margins come together anteriorly under a short wrinkle.

Of the 4 free thorax segments the first three are strongly swollen, so that they are only a little narrower than the cephalothorax. They are distinctly separated from one another and from the cephalothorax - and are covered by 4 thoracic shields, one following the other; with flattened dorsal and lateral surfaces: the width of these segments diminishes only a little posteriorly. The last, 5th. thorax segment remains rudimentary, and forms only a small appendage to the preceding segment. Of the 5 segments of the abdomen, the first shows itself in the female as the genital segment by being markedly wider than those that follow, and longer. It is remarkable that this shows no narrowing, as is the rule in female copepods, where it joins the following segment. The 3 following segments decrease gradually in length and width backward. The last segment of the abdomen is the smallest of all, but is longer than any of the preceding. To either side of this is fastened an anal lamina with 2 long terminal setae, of which the inner one is as long as the last 4 segments, while the outer one is considerably shorter.

The length of the anterior body is about 1.8 mm. of the entire body 2.4 mm.: the breadth of the cephalothorax 0.6 - 0.8 mm. the egg-strings in many cases are longer than the body. If we look at the animal in side view we notice under the anterior margin of the cephalothorax in the center a projection or rudimentary rostrum to either side of which the anterior antennae are attached.

Behind this is a small transverse strip enlarged at either end: moreover there are on either side other chitinous thickenings and spine-like bodies, which for the most part serve for the articulation and support of the anterior and posterior antennae, as well as the 2 claw-hooks. The latter lie on the side at the base of the posterior antennae, and resemble closely in form the hooks with which the rostellum in *Taenia* is armed..

Of appendages the following are present on the Cephalothorax: 2 pairs of antennae, 1 pair of mandibles, 1 pair of maxillae, 2 pairs mxp'ds. and 1 pair of swimming legs. The anterior antennae are 4-jointed as in Eucanthus and some species of the genus Bomolochus. The basal joint is far longer and broader than all the others. Its anterior border is set with long, twisted, plumose setae behind which, about in the center, is a long hooked spine, curved at its tip. The center of the joint shows a deep incision, under which as well as at the ends of the other joints are inserted more setae. It scarcely seems to me that the jointing here is serviceable since in all the specimens seen there was no distinct joint to be discovered. The other 3 joints are, as the figure shows, of about equal length and tapered toward the end. These are armed only with individual setae of different lengths. The terminal joint of the second antennae is armed at its tip with a stout claw and 3 stylets. The antennae serve as clasping organs like those of the other Bomolochinae, and are 3-jointed. The middle joint is very short, only $1/3$ as long as the other two.

The mouth is furnished with an upper lip pointed backwards, which is framed for its widening and arching above by two arched transverse rods, and at its sides by a chitin spine split through the center at whose base are fastened numerous muscle bundles for moving the lip.

The mouth organs differ only a little from those of the other Bomolochinae the mandibles are composed of an oval basal part, which elongates into a narrowed terminal portion bent somewhat backward and downward, and whose tip is armed with 2 stout spines. Under the basal part of the mandibles lie the rudimentary maxillae, two distinctly separated. These are reduced to medium-sized, rounded knobs, which carry 2 long setae, thickly spotted on their outer surface.

Of the four maxillary feet the first pair are very simple— They consist of two stylet-shaped bodies, which elongate into a somewhat lengthened

basal portion, and at their posterior end where the muscles are attached, they are bent a little downward. Between the first and second pairs of mxp'ds lies a small transverse rod, under which is another, more like the rudiments of a vertebra, and alongside the basal portion of the posterior mxp'ds. are other wider rods.

Each of the two posterior mxp'ds. is made up of a 4-sided plate which widens out somewhat at its posterior end, and in front carries a long sickle-shaped hook, whose convex side has a sort of tooth at the center. The basal end of the hook springs from a peg-like socket on the anterior border of the foot-plate.

The first pair of legs are the last appendages of the cephalothorax. The broad basal portion carries two rami, each of which is composed of 2 joints. The endopod is formed into a broad swimming plate set with numerous plumose setae. The exopod is like that in Eucanthus made up of a longer and a shorter joint. The first carries on its margin 5 plumose setae: the last appears only as a setae-like, pointed appendage. The basal plate carries on its outer side one, and on its inner side two plumose setae. Especially noteworthy is the arrangement of a lever and support apparatus connected with these 1st. legs, which makes possible a simultaneous stroke of both rami, an extraordinarily free movement among the copepods.

This apparatus consists of numerous chitin rods, which in part are connected with the vertebra, and in part join themselves sidewise to the same for the attachment of the swimming feet, and it can be moved under the vertebra rod belonging to the second mxp'ds. as in a hinge. Under the latter there are two rods which diverge backward and upward, and are bent into a knee-shape at either end, these serve as points of attachment for the muscles. To the right and left is a transverse chitin rod, which connects at its outer end through a broad chitin plate with the apparatus which supports the

first legs - and is connected also with the cutaneous border which is still to be described. Between the rods lies the joint for the entire apparatus, or at least its anterior, enlarged, knob-like end, from which extend the right and left transverse rods. The latter as well as the median rod-like extension serve apparently as points of attachment and support.

Under the individual which I investigated I found such an one to which the entire apparatus was attached above, so that all the mouth organs beyond the posterior antennae were covered over by it, and they could only be seen indistinctly through it. The rods k and l had retained their original position while the plate(m) had been turned somewhat forward. In another specimen only the swimming feet were turned down, the vertebra (w) on the contrary was left in its natural position while the is made up essentially of the following parts. The portion farthest forward is made of the rod already mentioned, fastened at the side by a chitin hook and joined to its base - the forward knob-like end of the rod serving as the attachment point of the apparatus. To this follows the vertebra. To make the latter move secure it is fastened to the rod in the center by a short rib on either side. (n) From the vertebra is suspended on either side a frame work made up of shorter and longer rods, through which numerous muscle bundles extend to the basal portion of the swimming legs. The vertebra itself differs in its structure as the illustration shows, from that of all the other pairs of feet, and shows modifications which make it peculiarly adapted for the strong attachment of the swimming feet as well as for free movement.

Over the anchor-shaped ends of the 2 posterior vertebra-rods, which are fastened together by their lateral hooks, lie 2 long chitin ribs which diverge outwardly, and whose rough upper surface stretches in front of all the others. The apparatus was not as well defined in all individuals as here described--still the differences were not

very great. Since the entire apparatus is composed of a number of rods and ribs distinct from each other, it follows that the first legs possess remarkable mobility..

As the last peculiarity of the cephalothorax we have to describe the cutaneous border which extends alongside the mouth organs, and not far from their margin. This begins in the neighborhood of the chitin hooks and extends to the outer basal region of the swimming legs. On its outer side it is connected by numerous bands with the margin of the carapace, while on the inside it is fastened with a longitudinal rib beginning under the hooks, and farther back by numerous processes to a triangular plate (g), whose angle is closely joined to the basal plate of the 2nd. mxp'ds. Herein the cutaneous border appears to have a special relation to the last 2 appendages of the cephalothorax.

In turning of the swimming feet, in the above mentioned specimen, the under portion of the border is also turned forward, while the plate (g) with its processes moves upward. Moreover this arrangement is probably intended to give the parasite a firm hold on its host. I have not been able to discover any eyes on these specimens preserved many years in alcohol. The following 3 pairs of legs are of the usual biramose form; each ramus composed of 3 joints. The first pair of these lie somewhat behind the center of the following segment, while the 2 remaining pairs are situated farther forward.

Moreover the space between the first two pairs is only half that between the last two. The endopod differs from the exopod in having its terminal joint tipped with 3 stout spines. The legs decrease in size from in front backward, and the shape of the vertebra connecting them also grows smaller. The vertebra of the 3rd. pair is reduced to a mere rod. The joints of all 3 pairs of legs are armed with plumose setae: on the last joint of the exopod these are most numerous, while they are lacking on all the outer margins of the

endopods. The last segment of the thorax carries a rudimentary pair of legs which are not biramous. Each of these legs is made up of a single 2-jointed ramus, whose terminal joint is twice as long as the basal, and carries 4 short non-plumose setae on its end.

The rudiments of a 6th pair, like those described and figured by Claus, Richiardi, etc, on the general segment of other Bomolochinae, I have not been able to discover. The only suggestion I can find leads to no definite conclusion. On the sides of the general segment lie somewhat dorsally the sexual openings with the large egg-strings, which sometimes exceed the body in length. A review of the description here given justifies the position given this species among the Copepods. The distinctly jointed body differs materially from the typical Cyclops from in the strong inflation and flattening of the anterior body. In this, as well as in the formation and reduction of the mouth organs, and in the stout armament of claws we can recognize this form as a parasite, which still retains the ability to swim well through the formation of its swimming legs.

Accordingly it takes position with those forms which occupy the middle ground between the fully formed, free living, biting copepods and the degenerate, true parasites with piercing mouth-organs. Under the former are included the Cyclopidae, Harpaetidae, Calanidae, etc. and it falls short of them because the anterior antennae are not formed for grasping and because the reduction of the mouth-parts. Under the latter belong the Lernaeopodidae Lernaeidae, Chondranchidae, etc. from whom it is distinguished at first glance by its distinctly segmented body and the formation of the first pair of legs.

From the Dichelestidae, to which it would be related in its body form, as well as the formation of the mouth-parts in superficial examination, it differs in the absence of a proboscis, the strong reduction of the anterior mxp'ds, and the different structure of the antennae, as well as if the

biramose legs. Herewith it is especially noticeable that these same details distinguish it from the Caligidae and their near relatives. If we consider especially the degeneration of the mouth-parts we find therein a marked difference from the Corycaeidae. There remains then, only the family of the Ergasilidae.

The diagnosis of this genus given by Claus (Lehrbuck, 1871) shows that the present form is very closely related. "Ergasilidae, The cyclops-like body more or less distended, with a strongly narrowed, yet completely segmented abdomen. Eyes simple. Anterior antennae of medium length, many jointed. Mouth-parts for piercing - with or without a short and wide proboscis. Mandibles more or less curved, often with many spines at the ends. Maxillae short, palp-like. First mxp'ds more or less awl-shaped, 4 two-parted swimming legs- Two egg-strings."

In this family our genus is especially closely related to Bomolochus and Eucanthus, and occupies an intermediate position between these and the closely allied family of the Caligidae, in the flattened form of the first legs, as well as in the new parasitic character, i.e. the armament of hooks alongside the posterior antennae. In consequence of the flattening of the body the resemblance to the shield-shaped Caligidae is increased. In this last particular, as in the peculiar shape of the two chitin hooks, the different segmentation of the flattened first pair of legs, and in the proportionate size of the individual segments and the consequent peculiar proportion of the body, there lies an essential difference from the other Bomolochinae. This justifies me in making a new genus of the form within the Bomolochinae.

On account of the similarity of the two hooks to those which arm the rostellum of Taeniae, I have selected as the genus name Taeniacanthus, and because of its occurrence on the gills of Carcharias it is called T. carchariae. The assembling of the characteristics gives as the following genus diagnosis.

"The 4 first segments of the anterior body

strongly swollen, flattened, separated from one another by distinct grooves. The last thorax segment and the abdomen rudimentary. General segment the largest of all the abdominal segments. Anterior antennae 4-jointed with a long basal segment. Two hooks at the side of the posterior antennae. Posterior maxillae with large, sickle-shaped curved claws. First pair of legs formed into a broad swimming plate — with 2-jointed rami, bordered with plumose setae — and through the addition of a special apparatus, possessing great freedom of movement. Mouth region bordered at the sides by a peculiar cutaneous border— Rudimentary pair of legs 2-jointed."

B.

On the Mouth-organs of the so-called Poecilostoma

Thorell has made the statement that among the Copepoda there are numerous forms in which the mandibles are entirely lacking — and has considered himself justified on this ground in gathering them together and separating them as the Poecilostoma from the rest of the copepods. He divides copepods into the following three groups.

I.. Gnathostoma, Without proboscis. One pair mandibles, 3 pairs of maxillae — free.

II.. Poecilostoma, Without proboscis and without mandibles, maxillae from 3 to 1 pairs, or entirely wanting.

III., Siphonostoma, With a proboscis which usually encloses 2 mandibles. Maxillae from 3 to 0 pairs.

To the group of Poecilostoma with their mandibles wanting were assigned the following families.

- 1, Corycaeidae, Corycaeus, Antaria, Copilia.
- 2, Miracidae, Miracia, Setella.
- 3, Sapphirinidae, Sapphirina, Lichomolgus.
- 4, Doridicolae.
- 5, Ergasilidae.
- 6, Monstrillidae.
- 7, Chondracanthidae.
- 8, Lamippe.

In this declaration Thorell has contradicted the statement of other investigators. In particular Claus has made exactly the opposite statement on different occasions. (C. Claus, the free-living Copepods).

He designates Thorell's statement as incorrect, and affirms that the mandibles, fashioned in the higher groups for biting and chewing, are in the parasitic forms either curved into a pointed, sick le-shaped and broadened at the base, lying free in front of the mouth opening - or, as already described by Burmeister and others, they appear as elongated stylets, enclosed anteriorly in a proboscis tube: that the maxillae in the parasitic forms are reduced to small palp-like processes, carrying spines.

According to Claus' statement therefore it is not a question of the disappearance of the mandibles. What Thorell calls the first maxillae, is according to this investigator a mouth-organ homologous with the mandible, and Thorell's maxillary palps are nothing else than the maxillae themselves, which to be sure appear very much reduced but yet remain distinguishable as such. More recently Claparède also, in his description of Sabelliphilus sarsii, has given his views on this question.

He declares that Claus' statement is correct

yet believes that the minute details of the mouth-parts have not been fully investigated, and comes to the assumption, that the mandibles, as in his genus Sabelliphilus, so also in Lichomolgus and other genera, can be reduced to a single piece, and in most cases at least can be shown to be unserviceable for chewing. We will return later to the error of Claparède's assumption. He has for some untold reason mistaken the upper lip for the reduced mandibles.

In regard to the classification of the copepods he feels compelled to give preference to that of Thorell, and yet permits himself to show that the points of view governing this investigator are not reliable, since he has entirely overlooked the Chondracanthidae which are so differently constructed.

More recently Gerstaecker has declared against Thorell's classification in Bronn's Thierreich. Besides, Thorell's view with respect to the closely related Siphonostoma must, a priori, appear extremely hazardous and doubtful. For if we compare the reduced mouth-organs of the Siphonostoma with those of the Poecilostoma, in the former of which, in spite of the very advanced reduction of the mouth parts, the existence of mandibles is denied by no one, so shall we search in vain for a reason to call in question the homologous correspondence of the two. If one were to admit that, instead of a mere reduction, there is an actual disappearance of one of the first two pairs of mouth-parts in the Poecilostoma, yet we cannot quite see on what account Thorell makes it the anterior pair, or mandibles that disappear.

One would, on the contrary, far sooner expect the disappearance of the maxillae, the first pair of maxillae according to Thorell's description - since Thorell, by his interpretation of this second pair of mouth organs as the first pair of maxillae in the Siphonostoma, must concede that it is capable of great reduction.

How far this reduction can be carried in comparison with the mandibles — can be seen for example in the Lernaeopoda, in which there is left only small palp-like knobs, carrying setae, while the mandibles always show a structure suitable for piercing, and thereby show themselves unmistakably homologous with the mouth-parts established by Thorell as the first maxillae. In consideration of the fact that, according to Thorell, there is no formation of a proboscis in the Poecilostoma, while in the Siphonostoma there is one, there are no grounds left for the different interpretations of the mouth-parts in these two groups.

Just as it would be extraordinary to assume a simultaneous reappearance of the mandibles with the formation of a proboscis — so there are no grounds for assuming a reciprocal dependence of the two. This is distinctly shown in the development of Achtheres percarum, which has been investigated by Claus. Here the proboscis is formed, entirely independently of the mouth-parts, out of the lips which appear during the first larval period. These next, under the simultaneous formation and union of two lateral knobs, which according to the author's view fuse into the fluted underlip, form themselves into the provisional proboscis, which still remains incomplete, while the formation of the mandibles and maxillae is carried wholly outside of them, and they enter into the proboscis first at a later period.

How unnatural such a sharp separation of groups is, may be seen in the transition, as well on the side of the Gnathostoma, as of the Siphonostoma. While the Corycaeidae, Miracaeidae, and Sapphirinidae resemble the Gnathostoma in the complete jointing of the body, the structure of the appendages and the nature of the mouth organs, the Chondracanthidae show a greater affinity with the Lernaeopoda under the Siphonostoma through the reduction of the number of the body segments and the alteration of the body form..

In Lamippe, according to Claparède, there is even the formation of a proboscis, contrary to Thorell's assumption. From it all we come to the conclusion that the interpretation of the mouth-parts of the Poecilostoma in Thorell's way, and the grouping of the parasites according to this, is arbitrary and, assuming the validity of the actual foundations, is not well grounded. We pass next to the description of the forms themselves and to the proving of the true conditions.

Monstrilla has in fact no mandibles, but is without mouth-parts in general and in consequence of the peculiarity of its entire body, can not be considered farther. Of Miracia and Doridicola the mouth organs are unknown. For the other forms, with the exception of Lamippe described by Claparède, Claus in his "Free swimming Copepods", under a consideration of Thorell's understanding of the true conditions in reference to the mouth-parts, has already given a description and by discoveries more or less difficult to make, on Corycaeus, Sapphirina, Lichomolgus, Ergasilus and on the Taeniacanthus already described, has confirmed his own observations.

In the Corycaeidae, to which Claus also adds the genus Sapphirina, the maxillae are composed of a single long oval plate which carries the palps and at its anterior end is tipped with more stylet-shaped spines and setae. The mandibles are curved chitin plates, almost pointed at their tips; their broad bases arise partly under the 2-parted upper lip, and usually near the conical toothed joint carry a knob armed with plumose setae.

With reference to Setella he says (p. 137). The short mandibles set with sharp teeth carry very small and simple palps: the maxillae form small stump-shaped knobs upon which there are not even any indications of palps. In regard to the Ergasilidae the same investigator has established the existence of mandibles and maxillae beyond all doubt in many species of the genus Bomolochus.

as well as in Eucanthus. The same is true of Chondracanthus. There follow individual descriptions of the mouth-parts of several genera for the refuting of Thorell's statements.

1. Corycaeus germanus, male

pl. II, fig. 2

As the figure shows the two first organs called in question are distinctly separated from each other. The anterior pair, the mandibles (e) are made up of a flat plate widened outward, which takes on the form of a hand on the side next the mouth through a straight tumb-like process and another posterior process which breaks up into setae. The following maxillary plate (f) carries on its outer margin three awl-like processes, the central and posterior of which end in numerous fine points.

Of the 2 mxp'ds. the first carries on its broad basal plate a thick terminal joint, which points forward and ends in 3 one-sided plumose setae. The anterior of these appears as a slightly curved prolongation of the main portion of the joint, while the two others have more the nature of lateral appendages. The posterior mxp'ds (h) are 3-jointed grasping organs - with a stout basal joint, a short middle joint set with setae, and a stout claw as the terminal joint.

2. Sapphirina fulgens, male.

pl. II, fig. 3

The mandible (e) is made up of a plate curved around anteriorly and drawn out into a point. The posterior margin from the point to beyond the center is armed with short and sharp teeth. In the center on either margin is a small swelling. At its base the plate broadens out markedly, stretches away obliquely on either side so as to form

points of attachment for long tendons, to which bundles of muscle fibers are fastened.

In a natural position, as the figure shows, the mandibles are entirely covered by the 2 parts of the upper lip. Separate from the mandibles and posterior to it lies the maxilla (f) as a distinct organ. Instead of teeth it carries 3 long setae, of which the posterior is distinguished as well by its size as by its knife-blade form. The basal joint is a 4-sided plate which widens out posteriorly, and whose outer corner is elongated into a rib-shape similar to the mandibles.

Of the 2 mxp'ds. the anterior is made of a large oval basal plate followed by a smaller terminal joint which ends in a long plumose seta — and carries on its outer margin 2 plumose setae of unequal size. The posterior mxp'ds. (h) are distinguished by their powerful terminal claws. The middle joint is smaller and shorter than the swollen basal joint. The terminal claw is abruptly bent at its base and carries there on its inner margin a knob while the terminal half of the same margin is armed with saw-teeth.

3. Lichonoligus albens, female

pl. II, fig. 4.

In this form I have been able to observe no distinct separation of the 2 mouth organs in question when in their natural position. I therefore isolated the mandibles (c) without being able to discover by the closest examination a rent anywhere on them. Had the maxillae been joined to the mandibles the place where the two were fastened together would have been visible.

The mandible (a) is made up of a plate curved forward, pointed at the outer end and carrying there two flap-like appendages whose posterior border is set with numerous teeth. From figures

A, B, and C it can be seen that the long rib which lies on either side of the mouth organs is connected with the maxillae which are divided at their tips and whose base is prolonged into numerous processes.

The first mxp'd. is very similar to that of Sapphirina fulgens. The terminal joint carries a long plumose setae, to which is attached at its base another shorter and straighter plumose seta on the mouth side. In the posterior mxp'd. (A, H) the second joint is armed with a short, curved end claw.

4. Ergasilus esocis, female

pl. II, fig. 5

Of the mouth parts, beside the mandibles and maxillae, there are only the anterior mxp'ds. the posterior pair are wanting. The mandibles (e) are formed of an elongate plate whose posterior corner on the ventral surface is drawn out into a short spine. The anterior part is curved forward strongly, and is armed on its posterior margin with short and tooth-like setae. In the center is a line running to the point which apparently indicates a two-fold division. Under this the mandible plate is prolonged into an almost straight palp on the side next the mouth, which also carries many tooth-like setae on its posterior margin.

Directly under the mandible lies, distinctly separated from it, the maxilla. (f) This is composed of an elongated plate, whose posterior end is produced into a rod, bearing on the side next to the mandible a tooth-like process. The broader, anteriorly rounded part is also armed with a straight and sharp spine, which projects from the center of the surface. The basal part of the mxp. (g) is elongated into a process which curves around anteriorly, but is only a little arched, and is armed on its posterior border with numerous short, tooth-

like setae. Also the mouth-parts of the above described Taeniaeanthus carchariae, may here be briefly reviewed (Pl. II, fig. 1). In this form, on account of the strong reduction of the maxillae one might be lead to suspect from the 2-parted palps a direct connection between them and the mandibles. And yet in no one of the known forms is there so plainly shown a distinct separation of these two organs as here. The margins are not only separated by a distinct space, but the insignificant plate which carries the 2 setae, lays in some specimens as far from the anterior mxp'ds as from the posterior border of the mandible, so that if one would prove a connection, it would be just as easy in this case to regard the organ as an appendage of the maxilliped, as of any of the mouth-parts.

From the descriptions given it follows that the mouth parts described by Thorell as fused with each other have a distinct origin, and we may in consequence designate Thorell's statements as arbitrary, and disproved by the actual relations. Regarding Claparède's statement that the mandibles in many cases fuse into a sort of upper lip, it is to be noted that this also is an error. Claparède in his work leaned on many forms, of which he examined particularly only Lichomolgus and Sabelliphilus sarsii. Since the former is not known to me I confine myself here to the two latter. For Lichomolgus we may follow the evidence given in the description of the mouth parts of L. albens while for Sabelliphilus the incorrectness of the inference is shown in Claparède's own description.

If one compares the mouth-parts with those of other related forms - for example with those of Sapphirina fulgens, it appears that the parts designated by Claparède as fused mandibles, are the true upper lip - which partly covers over the next following mouth-parts as in Sapphirina, and probably have given occasion to this idea because their margins were hidden.

The structure designated by the same author as the maxillary plate and the maxillary palps, is

manifestly the mandible, while the pair of appendages lying behind them are probably the maxillae. The latter may be taken without further doubt, since Claparède himself in his description remarks that he has not isolated these parts, and it is therefore possible that some of the details have escaped him.

As with the interpretation of these mouth-parts so is it also with Claparède's views on the "Classification of the Copepods". He states that the division of the Copepods into 3 groups: the Gnathostoma, Poecilostoma and Siphonostoma appears at first glance to possess the disadvantage that neighboring forms like the Cyclopidae, Ergasilidae and Nicothoidae are separated from each other. The first must be placed under the Gnathostoma, the Ergasilidae under the Poecilostoma and Nicothoe in consequence of its proboscis under the Siphonostoma. Nevertheless, these groups are parallel while they contain forms standing upon the same level: on the other hand the group of Poecilostoma have the advantage of combining almost all forms having a segmentation similar to Cyclops and temporary parasitism, as well as those, of which the one sex is parasitic and the other free-living.

How very much Claparède in this arrangement deviated from the actual facts, is seen for example in the formation of the mouth-parts, according to which the Poecilostoma stand with the Chondranchidae. Through their limited morphological development, which does not go beyond the first Cyclops stage, as well as through the continued parasitism in both sexes, the latter not only remain far below the former coordinated forms - but separate themselves in body form and mode of life, as well as in sexual dimorphism so far that they must be included under the Siphonostoma with the Lernaepoda.

If we have in the Copepoda forms, which by manifold transitions in body form, development, and mode of life, render any systematization difficult, and cannot be separated on this account

into sharply defined groups -- by so much the less ought we to construct of them an intermediate group; which has no foundation in nature, and through which the difficulty of the system is only redoubled.