

ILL: 83415090

Call QL1 V67a
Number:

Location: gen

Maxcost: \$35.00IFM

DateReq: 10/26/2011 Yes
Date Rec: 10/26/2011 No
Borrower: CLO Conditional

Request Type:

Source: ILLiad

LenderString: *IWA,CGU

OCLC Number: 183195161

Affiliation:

Staff Email: lib-illiad@csulb.edu

Billing Notes:

Title: Arbeiten aus den Zoologischen Instituten der Universita't Wien und der Zoologischen Station in Triest

Uniform

Title:

Author: Zoologisches Institut (Wien, 1)

Edition: Imprint: Wien 1895-1915

Article: , Claus, C.: Uber Lernaeascus nematoxys Cls. und die Familie der Phyllichthyden

Vol: 7

No.:

Pages: 281-315 + 9 plates Date: 1888

Dissertation:

Verified: <TN:284926><ODYSSEY:134.139.25.21/ILL> OCLC

Borrowing Notes: *****If possible, please send via Odyssey 134.139.25.21 or Ariel 134.139.29.21 ***** BRL Customer Code 51-0891 *****

ShipTo: Library-ILS, California State University Long Beach / 1250 BELLFLOWER BLVD./LONG BEACH, CA 90840

E-delivery

Addr: 562-985-2340

Ship Via: Library Rate

ShipVia: Library Rate

Return To:

Interlibrary Loan
204 Parks Library
Iowa State University
Ames, IA 50011-2140

Ship To:

Library-ILS, California State University Long
1250 BELLFLOWER BLVD.
LONG BEACH, CA 90840



NeedBy: 11/29/2011

Borrower: CLO

ILL: 83415090

Lender: IWA

Req Date: 10/26/2011 OCLC #: 183195161

Patron: Ho, Jushey

Author: Zoologisches Institut (Wien, 1)

Title: Arbeiten aus den Zoologischen Instituten der Un

Article: , Claus, C.: Uber Lernaeascus nematoxys Cls. und die Familie der Phyllichthyden

Vol: 7

No.:

Date: 1888

Pages: 281-315

Verified: <TN:284926><ODYSSEY:134.139.25.21/I

Maxcost: \$35.00IFM Due Date:

Lending Notes:

Bor Notes: *****If possible, please send via Odyssey 134.139.25.21 or Ariel 134.139.29.21 *****

+ 25 pgs.
ARIEL
OK
CNB

Ueber *Lernaeascus nematoxys* Cls. und die Familie der Philichthyden.

Von

C. Claus.

(Mit 4 Tafeln.)

Der kleine an der Körperhaut von *Solea monochir* lebende Schmarotzerkrebs, den ich kürzlich mit wenigen Worten beschrieben¹⁾ und als eine Gattung der Lernaeen betrachtet habe, wurde von mir inzwischen nicht nur in seinen verschiedenen Formzuständen, sondern auch auf den gesammten inneren Bau sorgfältig studirt. Als Ergebniss der Untersuchung stellte sich heraus, dass *Lernaeascus* dem zuerst von Hesse beschriebenen und später von C. Vogt ausführlicher dargestellten *Leposphilus Labri* am nächsten verwandt und mit diesem, sowie den Gattungen *Philichthys* Steenst., *Sphaerifer* Rich. und *Colobomatus* Hesse der Familie der Philichthyden zu subsumiren ist, also trotz der überraschenden Aehnlichkeit, welche in dem Verhältniss beider Geschlechter mit den Lernaeen besteht, dieser Familie nicht angehört. Zugleich aber wurden in mir Zweifel erweckt, ob überhaupt die Familie der Lernaeen als eine einheitliche, morphologisch bestimmt charakterisirte Siphonostomengruppe aufrecht erhalten werden könne und ob es nicht vielmehr lediglich die für eine Reihe von Formen bekannt gewordenen physiologischen Eigenthümlichkeiten in dem Gegensatze des Copepoden-ähnlichen Begattungsstadiums beider Geschlechter und des sich später aus jenem entwickelnden, bis zur völligen Unkenntlichkeit veränderten Weibchens im Stadium der Eierproduction sind, welche bei verschiedener

¹⁾ C. Claus, Ueber *Lernaeascus nematoxys*, eine seither unbekannt gebliebene Lernae. Anzeiger der k. Akad. der Wiss. Wien 1886, Nr. XXV.

morphologischer Gestaltung also innerhalb verschiedener Familien, den Lernaeecharakter bedingt. Ich hoffe auf diese Frage¹⁾ später zurückzukommen, wenn es mir möglich geworden sein sollte, ein umfassenderes Vergleichsmaterial zu Rathe zu ziehen.

Aehnlich wie *Leposphilus* nimmt *Lernaeeascus* seinen Aufenthalt an der Körperbedeckung eines Teleostiers und lebt unterhalb der Schuppen der kleinen Solea-Art, jedoch nicht wie jener Schmarotzer in den Canälen der Seitenlinien, sondern in selbstständigen engen Schleimgängen, welche das wurmähnliche Weibchen, einer Minirraupe in den Gängen des Blattparenchyms vergleichbar, in leichten schlängelnden Bewegungen durchsetzt. Während sich der Wohnsitz des *Leposphilus*weibchens durch eine linsengrosse rothe Auftreibung kenntlich macht, welche den anschwellenden Leib des weiblichen Parasiten enthält und als eine über zwei bis drei Schuppen ausgedehnte Deformität zugleich durch den Entzündungsprocess der Schleimhaut veranlasst sein dürfte, bemerkt man an der Haut des mit *Lernaeeascus* behafteten Trägers keinerlei krankhafte Veränderungen, ausser den kaum in das Auge fallenden, als helle Streifen erscheinenden Gängen, in welchen bei aufmerksamer Betrachtung der Parasit alsbald erkannt wird. Während ich anfangs die pigmentirte Körperseite des Fisches für die vom Parasiten bevorzugte hielt, überzeugte ich mich später, nachdem ich eine grössere Zahl von *Lernaeeascus*-behafteter Träger untersucht und grössere Uebung im Auffinden der kleinen Parasiten gewonnen hatte, dass derselbe ebenso häufig und an manchen Trägern ausschliesslich an der pigmentlosen Seite vorkommt. In der Regel findet man denselben vereinzelt, nicht selten aber haben mehrere, selbst vier bis sechs Weibchen ihren Wohnsitz an denselben Fisch genommen und immer findet man dann bei sorgfältiger Durchmusterung eine grössere Zahl der winzigen Männchen als Begleiter, sowie die kurzen hier und da abgelegten Eiersäckchen mit verschiedenen Entwicklungsstadien der Naupliusbrut. An besonders reich behafteten Trägern gelingt es denn auch das Vorhandensein von jugendlichen Männchen und Weibchen zu constatiren und mit deren Hilfe das Bild von den einzelnen Lebensphasen und Formzuständen unseres Parasiten zu vervollständigen.

¹⁾ Schou der Gegensatz, welchen die Gattungen *Lernaeeae*, *Penella* etc. einerseits und *Lernaeeocera* andererseits in der Gestaltung der Mundwerkzeuge und Lage der Gliedmassen des Thorax zeigen, weist darauf hin, dass wir es hier mit verschiedenen Familien zu thun haben. Vergl. C. Claus, Beobachtungen über *Lernaeeocera*, *Peniculus* und *Lernaeeae*. Marburg und Leipzig 1868.

Das Männchen.

Um die systematische Stellung von *Lernaeascus* richtig zu beurtheilen, erscheint es zweckmässig, von der männlichen Form auszugehen, auf welche der Parasitismus nicht in dem Masse wie auf die weibliche Geschlechtsform umgestaltend eingewirkt hat. Der schlanke, zierliche und überaus bewegliche Leib erreicht eine Länge von etwa $1\frac{1}{2}$ Mm. und macht den Eindruck eines fast normal gegliederten parasitischen Copepoden, an welchem die ungewöhnliche Grösse des letzten Hinterleibsabschnittes mit seinen kleinen, gabelig auseinanderweichenden Furcalgliedern, sowie der Mangel der beiden hinteren thoracalen Beinpaare auffällt (Fig. 1, 2). Es sind nur 2 Paare Ruderfüsse vorhanden, deren Aeste in eigenthümlicher Weise fast kieferfussartig zum Anklammern umgestaltet sind, und diesen folgt noch ein drittes eingliedriges, borstentragendes Stummelpaar am dritten, bedeutend verkürzten Brustsegment. Auch ein 4. und 5. Brustsegment sind als relativ kurze, an ihren Grenzen durch scharfe Abgliederung des verdickten Cuticularpanzers bezeichnete Ringe gesondert; diesen folgen vier Abdominalsegmente, von denen das erste umfangreiche die von vorspringenden Chitinplatten überdeckten Genitalöffnungen enthält und der noch grössere, an die Gestaltung der *Argulus* männchen erinnernde und wohl zwei Segmenten entsprechende Terminalabschnitt, in welchem, wie bei *Argulus*, die beiden Hoden ihre Lage haben. Der orale als Kopf zu bezeichnende Vorderabschnitt mit den beiden Antennenpaaren und den Mundwerkzeugen ist vom ersten Thoracalsegment abgegrenzt.

Somit sind ausser dem Kopfabschnitt noch 9 Segmente vorhanden, von denen die fünf zunächstfolgenden den die Ruderfusspaare tragenden Thoracalsegmenten der freilebenden Copepoden, die vier hinteren (mit dem Genitalsegment als erstem Segmente) dem Abdomen entsprechen. Ueber die Richtigkeit dieser Deutung kann nach den von mir bereits vor nahezu 30 Jahren entwickelten Grundzügen des Copepodenbaues¹⁾ und der kurze Zeit später klargelegten morphologischen Zurückführung der Schmarotzerekrebse²⁾ kein Zweifel obwalten. Und das Gleiche gilt für die ähnlich gestalteten Männchen der Philichthydengattungen *Lepophilus* und *Philichthys*, deren Bau und Gliederung nicht

¹⁾ Vergl. C. Claus, Das Genus *Cyclops* und seine einheimischen Arten. Archiv für Naturg. Marburg 1857. — Derselbe, Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Copepoden. Ebendas. 1868.

²⁾ C. Claus, Zur Morphologie der Copepoden. Würzb. nat. Zeitschrift. Tom. I, 1860.

zum Verständnisse der Autoren gelangen konnte, weil diese lediglich die einzelne von ihnen zu beschreibende Form in's Auge fassten, ohne auf die Beziehungen der verwandten frei lebenden Formen Rücksicht zu nehmen.

So hat denn zuerst Bergsoe¹⁾ in seiner Monographie von *Philichthys Xiphiae* die Reihe der generell unzulässigen Beschreibungen begonnen, indem er den Kopf als Cephalothorax deutet, die zwei nachfolgenden, mit modificirten Ruderfüssen behafteten Segmente als Abdomen betrachtet und auf dieses einen achtgliedrigen Schwanz folgen lässt! Und nicht besser steht es um die Darstellungen, welche Richiardi²⁾ in engem Anschluss an jenen Autor von der äusseren Gestalt der Männchen verschiedener *Philichthys*-Arten gegeben hat, indem der Kopf in gleicher Weise als Cephalothorax figurirt, und weder die nachfolgenden Körperringe zutreffend beurtheilt, noch die Mundwerkzeuge und Gliedmassen ausreichend erkannt und näher bestimmt wurden. Dahingegen berichtigt C. Vogt seinen Vorgänger, indem er den Abschnitt, welchen Bergsoe als Cephalothorax betrachtete, Kopf, die beiden beintragenden Segmente, Thorax nennt. Anstatt nun aber der Gliederung den Copepoden gemäss auch das dritte Segment mit dem Beinrudiment und die beiden diesem folgenden, der Gliedmassen verlustig gegangenen Leibesringe, auf den Thorax zu beziehen und das Abdomen auf die 5 hinteren mit dem Genitalsegment beginnenden und der Furca abschliessenden Ringe zu beschränken, betrachtet er sämtliche 8 Segmente als dem Abdomen zugehörig und schafft somit ein wahrhaft monströses Copepoden-Abdomen, an welchem noch dazu die Geschlechtsöffnung irrthümlich auf das zweite, dem vierten Brustsegmente entsprechende Segment verlegt wird. Dieser Irrthum aber wäre unmöglich gewesen, wenn C. Vogt meine oben citirten Arbeiten über die Morphologie der Copepoden und die zur Erklärung der bei den Schmarotzerkrebsen auftretenden Abweichungen verwertheten Gesichtspunkte gekannt und berücksichtigt hätte. Er würde alsdann mit dem für den Copepodentypus durchgreifend giltigen Satz bekannt gewesen sein, dass die männliche Geschlechtsöffnung überall an dem gleichwerthigen

¹⁾ Y. Bergsoe, *Philichthys Xiphiae* Stp. Monographisk Fremstillet. Naturhistorisk Tidsskrift. III. R., Bd. III. Kjöbenhavn 1864. Ferner: *Annales des sciences nat.* V. Série, Tom. III, 1865.

²⁾ S. Richiardi, *Sopra lo Sphaerifer cornutus ed una nuova specie del Genere Philichthys* Steenstr., Ph. sciaenae Rich. Att. Soc. Tosc. Sc. nat. Vol. II, 1874. Derselbe, *Descrizione di cinque specie nuove del genere Philichthys ed una di Sphaerifer.* Ebend. Vol. III, Taf. VI, 1877.

Segmente, und zwar bei vollzählig gegliedertem Körper, am fünftletzten Körpersegmente, dem ersten Abdominalsegmente, zu suchen ist, unmöglich aber bei irgend einer diesem Typus zugehörigen Form um zwei Segmente nach vorn verschoben, am 7. letzten Segmente gelegen sein kann.

In allen wesentlichen Gestaltungsverhältnissen erweist sich das Männchen von *Lernaeascus* mit dem Philichthyden-Männchen übereinstimmend, und jene liegen nicht nur in der allgemeinen Körpergliederung¹⁾, sondern auch in der Bildung der Mundtheile und Thoracalfüsse, sowie in einzelnen Besonderheiten des Körperbaues gegeben.

Zu den letzteren gehört in erster Linie der verschieden gestaltete dorsale Anhang, welcher sich rechts und links am dorsalen Integument des zweiten Brustsegmentes erhebt (Fig. 1, D A.) und morphologisch sowohl mit den schuppenförmigen Platten an der Rückenseite der Pandariden als mit den flügelförmigen Fortsätzen von *Notopterophorus* verglichen werden kann. Dazu kommt die Zweizahl der in eigenthümlicher Weise zu Klammerfüßen umgestalteten Beinpaare, auf die noch ein drittes Paar eingliedriger Fussstummeln folgt, ferner der nahe übereinstimmende Bau der Antennen und Mundwerkzeuge.

Das Männchen von *Lernaeascus* kennzeichnet sich durch die relativ gedrungene Körperform und die starke Entwicklung der Chitinhaut an den Gelenkverbindungen der Segmentränder (Fig. 8), sowie durch den Umfang des abdominalen Endabschnittes (Fig. 7, T S.), dessen Sonderung in zwei Segmente unterblieben ist (Fig. 1 und 2). Charakteristisch ist auch die Form der dorsalen Anhänge des zweiten Brustsegmentes, welche sich als relativ breite, je in zwei Stacheln auslaufende Platten erweisen, gegenüber den längeren aber mehr verschmälerten und hakig gekrümmten Fortsätzen am Körper der *Leposphilus*- und der *Philichthys*männchen. Der Kopf stimmt mit dem entsprechenden Körperabschnitte der letzteren überein. An der kaum vorgewölbten Rückenseite entspringen nämlich symmetrisch mehrere Muskelgruppen, welche die beiden Antennen (M A', M A'') und Kieferfüsse (M Kf) bewegen. Die ansehnlichen Muskelbündel, welche von der Rückendecke aus das Innere des Kopfes durchsetzen, verdecken zum Theil die tiefer gelegenen medianen Organe, deren Umrisse jedoch an günstigen Exemplaren bestimmt

¹⁾ C. Vogt, Recherches côtières. Genève 1877, pag. 32.

erkannt werden. Vor allem markirt sich unterhalb der median convergirenden Antennenmuskeln das grosse dreitheilige Auge mit seinen drei rothbraunen Pigmentkapseln, von denen die unpaare ventrale nach vorn gerichtet, die paarigen nach den Seiten gewendet sind und wie jene eine helle lichtbrechende, von einer blauen Pigmentzone umgebene Einlagerung, die percipirenden Nervenzellen, enthalten. Bei den Männchen der genannten Philichthydengattungen dürfte Bau und Form des Auges dieselbe sein, obwohl C. Vogt der älteren irrigen Auffassung des Cyclopsauges entsprechend, an dem rothen Centralauge von *Leposiphilus* nur die beiden median vereinten Seitenstücke kennt und beschreibt. Ich hatte jedoch schon vor Jahren in verschiedenen Aufsätzen¹⁾ über frei lebende und parasitische Copepoden gezeigt, dass in allen näher untersuchten Formen das unpaare Entomotrakenaug dreitheilig ist und ausser den seitlichen Abschnitten noch einen dritten medianen Abschnitt an der Ventralseite besitzt. Auch das birnförmige Gehirn, an dessen Vorderrande das Auge liegt, lässt sich ebenso wie die an Umfang bedeutendere untere Schlundganglienmasse gut beobachten. Die letztere verhält sich wie die von *Lernanthropus*. Dieselbe erstreckt sich über die Grenze des Kopfes in das erste Thoracalsegment und innervirt mit ihren symmetrisch austretenden Nerven die mächtig entwickelte Musculatur der Segmente und Gliedmassen. An günstigen Exemplaren kann man durch die Körperdecke hindurch die paarigen Nervenstämme, welche im ersten Brustsegment aus dem Ende der Ganglienmasse hervortreten, sowie zu deren Seiten schwächere und kürzere Nervenpaare verfolgen. Von den Gliedmassen des Kopfes schliessen sich die Antennen am nächsten denen der *Corycaeiden*, insbesondere der *Lichomolgus*-Gruppe an, von welcher überhaupt die Familie der Philichthyden abzuleiten sein dürfte.

An den vorderen Antennen (Fig. 4) lassen sich beim Männchen mindestens vier Glieder unterscheiden, deren dicke Cuticularwand durch zarte Zwischenhäutchen abgegrenzt wird. Doch würde man auch das Endglied aus zwei verkürzten und aneinandergerückten Gliedern zusammengesetzt betrachten können. Die Borsten, welche an der nach vorn gekehrten Antennenfläche entspringen, sind sämmtlich spitz zulaufende Tastborsten, unter

¹⁾ C. Claus, Beobachtungen über *Lernaecera*, *Peniculus* etc. Marburg 1868, ferner: Neue Beiträge zur Kenntniss parasitischer Copepoden, nebst Bemerkungen über das System derselben. Zeitschr. für wissenschaftl. Zool. 1875, Tom. XXV.

denen die terminale die grösste Länge erreicht. Ausgesprochene schlauchförmige Riechkolben finden sich unter denselben nicht. Die zweite Antenne (Fig. 5) wiederholt durchaus Bau und Gliederung der Klammerantennen von *Lichomolgus* und besteht aus vier Gliedern, von denen das basale (1) von einem engern und weitern Chitingestell umrahmt wird, das zweite (2) umfangreichste eine ansehnliche Länge erreicht, das dritte kurze Glied mit einem und das Endglied mit vier theilweise stark gekrümmten Greifhaken bewaffnet ist. Der gleiche Bau dürfte auch an der Klammerantenne von *Leposphilus* wiederkehren, an welcher C. Vogt das dritte Glied nicht dargestellt hat, während er an der Basis zwei kleine bewegliche Hakenstücke beschreibt, welche einer vorspringenden Leiste des Chitinrahmens entsprechen möchten. Bei *Philichthys* ist jedes der beiden Endglieder nur mit einem Klammerhaken bewaffnet.

Auch die Mundwerkzeuge, deren specielle Analyse mit einigen Schwierigkeiten verbunden ist, tragen durchaus den *Corycaeid*-Charakter, mit dem man bekannt sein muss, wenn man zu einer richtigen Deutung jener gelangen will. Ueber dem Mundeingang springt eine kurze aber breit gezogene Oberlippe vor, deren freier Rand in der Jugendform glatt und gerundet, beim ausgebildeten Thiere aber mit zwei medialen Spitzen und zwei lateralen Zacken bewaffnet ist (Fig. 6, Labr.). Ueber derselben bemerkt man in dem von der Umrahmung der beiden hintern Antennen (Ch R.) umgrenzten Raum zwei wurmförmig gestreckte, mit feinen glänzenden Körnchen dicht erfüllte Drüsenschläuche (Dr S.), sowie zwei schräg absteigende Levatoren. Zur Seite der Oberlippe liegen die schräg medialwärts gestellten dolchförmigen Mandibeln mit ihrem basalen, stark chitinisirten Griff und zart contourirtem schwach gebogenen Stilet (Md.).

Als Reste der Maxillen, die ja bei den parasitischen Copepoden so häufig zu Taster-ähnlichen Gebilden werden, deute ich zwei zur Seite der Mandibeln gelegene mit zarter papillenförmiger Rundung abschliessende Chitinwülste (Mx.). Auf dieselben folgt jederseits ein kräftiger, schräg nach innen gerichteter Klauenkiefer, welcher auf einem umfangreichen und complicirten Basalstücke aufsitzt und an demselben durch einen kräftigen Muskel bewegt werden kann. Beide, das in einem medialen Haken auslaufende Basalstück und das mit verbreiterter Gelenkfläche beginnende klauenförmige Endstück sind unzweifelhaft auf Theile einer Gliedmasse zu beziehen und können nur dem Maxillarfusse entsprechen, von

dem ich seinerzeit nachgewiesen habe, dass derselbe ein einziges Extremitätenpaar repräsentirt, dessen innerer und äusserer Ast selbstständig geworden sind und als innerer (oberer) und äusserer (unterer) Maxillarfuss bezeichnet werden. Dieses nicht nur für die freilebenden (*Cyclops*), sondern auch für parasitische Copepoden (*Achtheres*) nachgewiesene¹⁾ Verhältniss ist bisher von keiner Seite bestritten oder widerlegt worden, dagegen um so häufiger unbeachtet geblieben. In unserem Falle repräsentirt wahrscheinlich das klauenförmige Endstück den Innenast und das Basalstück die übrige Extremität, an welcher der Aussenast als selbstständig bewegliches Element verloren gegangen ist.

Für diese Deutung spricht nicht nur die ähnliche Gestalt, welche der Innenast an den beiden nachfolgenden Gliedmassenpaaren der Brust gewonnen hat, sondern auch der bei anderen Schmarotzerkrebsen nicht seltene Ausfall des zweiten Maxillarfusses. Wenn wir bei einzelnen Gattungen im männlichen Geschlechte den zweiten Maxillarfuss erhalten finden, im weiblichen dagegen vermissen, so werden wir auch bei nahe verwandten Gattungen dem gleichen Unterschied keine so grosse Bedeutung beimessen dürfen, um deshalb die Zugehörigkeit zu derselben Familie in Frage zu stellen. Die Männchen von *Leposphilus* und *Philichthys* haben ausser dem ganz ähnlich gestalteten inneren Kieferfuss noch einen zweiten unteren Kieferfuss.

Was C. Vogt bei *Leposphilus* als erstes Paar Kieferfüsse bezeichnet, dabei aber als dem Mandibelpaar gleichwerthig (!) aus dem dritten Gliedmassenpaare der Larve entstanden betrachtet, ist meines Erachtens das dem vorderen Kieferfuss gleichwerthige Klauenpaar, während neben der gerundeten Oberlippe weder ein vorderes zartes Stilettaar, noch Reste von Maxillen gesehen wurden. Die als zweites Maxillarfusspaar gedeutete Gliedmasse entspricht ohne Zweifel dem selbstständig erhaltenen äusseren Ast der dritten Mundesgliedmasse, das heisst dem zweiten Maxillarfusse.

Die Mundtheile des *Philichthys*-Männchens, die bereits von Bergsoe correct dargestellt wurden und von mir an einem Exemplare näher untersucht werden konnten, verhalten sich denen von *Leposphilus* sehr ähnlich und besitzen wie diese unterhalb des mächtigen klauenförmigen Kieferfusses (Fig. 40, Mxf.) noch

¹⁾ Vergl. C. Claus, Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Copepoden. Archiv für Naturg. 1858. — Derselbe, Ueber *Achtheres percarum*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Tom. XI, 1861.

einen schwächeren zweiten Kieferfuss, welcher zweigliedrig, mit einer schwächeren und stärkeren Hakenborste bewaffnet ist und einem beiden Kieferfussästen gemeinsamen Chitinrahmen aufsitzt (Fig. 40, Ch R. Mxf'). Ein vorderes, der Mandibel entsprechendes Stiletpaar scheint nicht vorhanden zu sein.

Die beiden, auf modificirte Ruderfüsse zurückführbaren Beinpaare des ersten und zweiten Thoracalsegmentes sind ganz ähnlich denen von *Leposphilus* gebaut und bestehen aus einem sehr kräftigen, von Muskeln durchsetzten Stamm und zwei Aesten, von denen der innere weit vorn an dem Medialrande jenes entspringt und ähnlich einer zweizackigen Gabel, wie der dolchförmige Kieferfuss, schräg medialwärts gestellt ist. Erscheint dieser beweglich gebliebene Innenast so bedeutend verändert, dass man beim ersten Blick gar nicht seinen Ursprung aus dem Ruderast eines Copepodenfusses erkennt, so hat sich umgekehrt die Gestalt eines solchen am Aussenast unverwischt erhalten. Derselbe ist medialwärts umgebogen und aus zwei Gliedern zusammengesetzt, von denen das basale aussen eine stark rückgebildete Cuticularborste trägt, das distale mit vier kräftigen, als Klammerorgane wirksamen Haken und mit einer Borste bewaffnet ist. In dem Zwischenfelde des rechten und linken Beines finden sich zwei langgestreckte, ganz eigenthümlich und unsymmetrisch gestaltete Chitinspangen (Fig. 2) als Stützen des Hautskeletes. Im Wesentlichen übereinstimmend verhält sich das zweite Beinpaar, nur ist der Innenast minder schlank, dagegen kräftiger gestaltet und die mediane Chitinstütze durch eine kurze transversale Platte vertreten, welcher die quer verbreiterten und gerundeten Enden jener Chitinleisten auflagern. Das dritte zwischen dem vorausgehenden versteckte und am besten vom Rücken aus zu beobachtende Beinpaar reducirt sich auf ein sehr kleines schmales Glied, welches zwei Borsten trägt. Ebenso wie das zugehörige versteckt liegende dritte Brustsegment bleiben auch die beiden nachfolgenden, der Gliedmassen verlustig gegangenen Brustsegmente kurz. Das hintere derselben (Fig. 1, 2, 8, 5, Th S.) erscheint etwas breiter und von grösserem Umfange.

Auch in der Gestaltung der drei Brustgliedmassenpaare zeigen die Männchen der Philichthyden dieselben Eigenthümlichkeiten, wenn auch in dem Besitze einiger Schwimmborsten der Charakter des Ruderfusses mehr ausgesprochen ist und nicht nur der Aussenast, sondern auch der Innenast noch aus zwei

Gliedern besteht, wie ich gegenüber Bergsoe's Angabe nach dem Verhalten des von mir untersuchten Männchens behaupten muss.

Ueber die Gliederung des Abdomens, an dessen erstem Segmente — wie bei allen Copepoden — die männliche Geschlechtsöffnung unterhalb einer wahrscheinlich als Gliedmassenrest zu deutenden Chitinplatte mündet, habe ich keine detaillirten Angaben hinzuzufügen und hebe lediglich als für unsere Form charakteristisch die Grösse des Endsegmentes mit seinen kleinen gabelig auseinanderweichenden Furcalgliedern hervor.

Am Ende des Segmentes mündet als Längsspalte zwischen zwei kleinen medialen Klappen die Afteröffnung, vor der sich ein ganz kurzer musculöser Afterdarm von dem weiten durch dunkle Körnchenballen seiner Zellen und die zu kräftigen Contractionen befähigten Muskellage der Wandung ausgezeichneten Mitteldarme nur undeutlich abgrenzt. Auch den engen musculösen Oesophagus kann man leicht — bei der Untersuchung des Thieres von der Rückenseite aus — bis zum Uebergang in den weiteren Mitteldarm beobachten und besonders schön den mittleren, zwischen Gehirn und Suboesophagealganglien liegenden Abschnitt im Momente der Schluckbewegungen verfolgen.

Zu relativ bedeutendem Umfange entwickeln sich die Geschlechtsorgane, welche sich zu den Seiten des Darmcanales vom dritten Thoracalringe bis zum Endsegmente erstrecken (Fig. 7). Auf das letzte beschränken sich die Hoden, deren dorsalwärts umgeschlagene Endzipfel mit Ballen von Spermatoblasten gefüllt sind. Im vorderen Hodenabschnitte liegen schon die fertigen Samenfäden als feinstreifige Ballen angehäuft, um von hier in die lateralwärts entspringenden Samenleiter übergeführt zu werden. Diese nehmen vom Endsegmente aus unter verschiedener ziemlich regelmässiger Schlingenbildung einen complicirten Verlauf bis zum dritten Brustsegmente, an dessen Grenze sie zur Bildung der Spermatophorentasche ventralwärts umbiegen. In der Regel findet sich in jedem der beiden Spermatophorenbehälter (oder Ductus ejaculatorii) ein fertiger Samenschlauch von ungewöhnlicher Grösse.

Die Länge desselben kommt etwa der des Kopfes gleich und erstreckt sich durch die beiden letzten Thoracalsegmente bis zur Geschlechtsöffnung, die nicht weit vom Hinterrande des Genitalsegmentes von der ventralen Hakenplatte bedeckt wird. Mit diesem ausserordentlichen Umfange der Spermatophoren mag es im Zusammenhang stehen, dass sich die beiden hinteren Thoracalsegmente trotz der verlustig gegangenen Gliedmassen als ansehnliche Leibes-

abschnitte erhalten haben. Leider sind bislang die Männchen der Gattung *Sphaerifer*, die, nach dem Baue der Weibchen zu schliessen, denen von *Philichthys* sehr nahe stehen, unbekannt geblieben.

Die Jugendformen.

Von grossem Interesse schien mir die Kenntniss der Jugendformen, da dieselben voraussichtlich auf eine für beide Geschlechter gemeinsame Ausgangsform zurückführen, von welcher die so bedeutende sexuelle Divergenz allmählig entstanden und im Falle vereinfachter zusammengezogener Entwicklung beim Uebergang in den geschlechtsreifen Zustand plötzlich hervorgetreten sein musste. In der That gelang es denn auch an den Schuppen von *Solea* eine Reihe jugendlicher Formen aufzufinden, welche in den jüngsten Stadien — von etwa halber Körperlänge des ausgebildeten Männchens — dem Geschlechte nach noch nicht bestimmbar waren, in etwas weiter vorgeschrittenem Alter aber bei vollkommen übereinstimmendem Bau der Mundwerkzeuge und Gliedmassen als jugendliche Männchen und Weibchen leicht unterschieden werden konnten.

Die jüngsten Formen wiederholn morphologisch den von mir als erstes Cyclopsstadium bezeichneten Zustand der Körpergliederung und Gliedmassenform, von welchem wir auch zur Erklärung des Körperbaues der *Chondracanthen* auszugehen haben. Während aber im letzteren Falle unter rückschreitender Veränderung der Thoracalgliedmassen die Körpergliederung keine weiteren Fortschritte macht, bildet sich dieselbe bei *Lernaeascus* und voraussichtlich bei den *Philichthyden* überhaupt mit dem weiteren Wachstume in beiden Geschlechtern in verschiedener Weise aus und führt im männlichen Geschlechte sogar zu der normalen Gliederung des Copepodenleibes.

Die Gliedmassen und Mundtheile der Jugendstadien stimmen mit denen der Männchen bis auf die etwas geringere Grösse und auf die geringere Stärke des cuticularen Integumentes überein. Die jüngsten, dem Geschlechte nach bestimmbaren Formen, unterscheiden sich bei ausgesprochener Gliederung der Brustregion durch die relative Grösse der Segmente, indem das auf die beiden beintragenden Segmente folgende Segment mit dem Gliedmassenrudiment, ebenso wie die beiden nachfolgenden fusslosen Ringe im männlichen Geschlechte relativ kurz bleiben (Fig. 3), im weiblichen dagegen beträchtlich verlängert sind (Fig. 10). Das Abdomen ist in diesem Alter bereits undeutlich gegliedert und erscheint im ersteren

Falle von relativ grösserem Umfange, während dasselbe bei der weiblichen Form kürzer bleibt und stark verschmälert, fast zugespitzt endet. An älteren, etwas grösseren Stadien beobachtet man im männlichen Geschlechte auch am Abdomen eine ausgesprochene Gliederung in vier Segmente, welche sich ebenso wie die vorausgehenden des Thorax auch durch die Myomeren der Ventralseite sehr bestimmt abgrenzen (Fig. 3). Im entsprechenden Alter des weiblichen Thieres haben sich die Brustsegmente bedeutend gestreckt und zu einem langen cylindrischen Abschnitte entwickelt, dabei aber die deutliche Gliederung eingebüsst, während das Abdomen ein relativ kurzer Anhang geblieben ist und keine scharf ausgeprägten Segmente nachweisen lässt (Fig. 11). Die beiden flügelartigen Anhänge am Rücken des zweiten Brustsegmentes sind in den Entwicklungsstadien nicht nur der Männchen, sondern auch der weiblichen Form in ganz gleicher Gestalt vorhanden und im Vergleich zum männlichen Geschlechtsthier lediglich durch etwas geringere Grösse und minder starke Cuticularbekleidung bezeichnet (Fig. 3, 9, 10, D. A.).

Wenn schon die mitgetheilten Beobachtungen eine Reihe sicherer Anhaltspunkte liefern, um jeden Zweifel an der Richtigkeit meiner Deutung auszuschliessen, so ist der vollgiltige Beweis in dem Verhalten der ältesten, unmittelbar vor der Häutung stehenden weiblichen Entwicklungsform gegeben, welche unter ihrer cuticularen Decke bereits das so auffallend divergirende Weibchen mit allen Besonderheiten in der Bildung der Mundtheile und Gliedmassen, mit den schuppenförmigen Plättchenreihen, dem Furchenwulst am Abdomen etc. in sich bergen. Mit der Abstreifung der Haut geht aus dem in Bau und Gliederung Copepoden-ähnlichen Jugendstadium das wurmförmig gestaltete Weibchen mit seinen kleinen rückgebildeten Fussstummeln hervor, um mit der Ausbildung der in den Ovarien bereits eingeschlossenen Eikeime noch um das Vier- bis Sechsfache der Körperlänge zu wachsen. Das Verhältniss zwischen beiden Gestaltungsformen gleicht so auffallend dem des freibeweglichen Lernaeenweibchens im Begattungsstadium zu dem unförmig veränderten fixirten Parasiten im Stadium der Eierproduction, dass ich durch dasselbe anfangs bestimmt wurde, *Lernaeascus* für eine Lernaeengattung zu halten, wie übrigens auch die verwandten Philichthydengattungen zuerst für Lernaeen gehalten und als solche beschrieben wurden.

Wenn es sich um Lernaeen handelte, so müsste der Nachweis geführt werden können, dass die Begattung und Aufnahme

der Samenfäden noch vor Abstreifung der Haut in dem Copepoden ähnlichen Formzustande erfolge. Meine Bemühungen, denselben zu erbringen, blieben jedoch erfolglos. Allerdings habe ich nur wenige Weibchen dieses Stadiums, in welchem bereits die Anlagen der Ovarien und Oviducte, sowie das Receptaculum seminis vorhanden sind, aufgefunden, und diese nicht einmal so eingehend, wie es erforderlich gewesen wäre, untersuchen können; indess hätte ich doch wohl Samenfäden im Receptaculum oder eine am Abdomen befestigte Spermatophore antreffen müssen, wenn die Voraussetzung richtig wäre. Das Receptaculum der ausgebildeten, Eier-producingen Weibchen fand ich dagegen stets mit Samenfäden dicht gefüllt, ohne freilich auch hier am Abdomen auch nur eines einzigen der zahlreichen untersuchten Individuen eine Spermatophore anzutreffen. Dieses negative Ergebniss rücksichtlich der Behaftung mit Samenkapseln, die man am weiblichen Körper anderer Schmarotzerkrebse keineswegs so selten beobachtet, macht nun die Entscheidung der Frage, ob die Befruchtung vor oder nach der Häutung stattfindet, schwer, doch glaube ich annehmen zu dürfen, dass der letztere Fall zutrifft. Auch traf ich niemals, wie bei *Chondracanth*en und *Lernaeopoden*, ein Männchen am Körper des wurmförmigen Weibchens, wohl aber sehr häufig beide Geschlechter am Körper desselben Trägers an.

Das Weibchen im Stadium der Eibildung.

Das ausgebildete, Eier-producinge Weibchen von 8—10 Mm. Länge (Fig. 13, 14) gleicht bei der ersten Betrachtung mit unbewaffnetem Auge einem kleinen Nematoden und bewegt sich einem solchen ähnlich unter schwachen Krümmungen seines langgestreckten Leibes unterhalb der Schuppen des Trägers. Vorderes und hinteres Körperende verzüngen sich allmähig, das erstere an den Insertionen der Antennenpaare, das letztere an den beiden Furcalgliedern leicht kenntlich. Im Vergleiche zur Jugendform erscheint der Mittelleib ausserordentlich verlängert, jedoch ohne Abgrenzung der fünf Segmente, deren Regionen für die drei vorderen Segmente nach der Lage der winzig kleinen Fussstummel zu bestimmen sind. Dem entsprechend hat das vordere vom Kopfe nicht mehr abgesetzte Segment den geringsten Antheil als der Verlängerung des Thorax. Nur das äusserste, stark verzüngte Hinterende von kaum 1 Mm. Länge entspricht dem Abdomen, wie sich aus der Lage der beiden Geschlechtsöffnungen an seiner verbreiterten Basis ergibt. Auch das Abdomen hat die Segmentirung

verloren, doch hat sich hinter dem basalen, von Chitinspangen gestützten Abschnitt, welcher dem Schildknorpel des Larynx ähnlich sieht, an der Ventralfläche ein queringelelter Wulst entwickelt, an dem man etwa 15 kurze, durch vorspringende Chitinleisten bezeichnete Ringel unterscheidet (Fig. 26, V W). Gleich lang wie dieser offenbar als Haftapparat dienende Wulst, mit welchem ein kleineres, ganz ähnlich gestaltetes Haftorgan an der Dorsalseite des vorderen Körperendes correspondirt (Fig. 25, S W), ist das folgende verschmälerte Endstück mit den kaum veränderten Furcagliedern zu den Seiten der Afteröffnung (Fig. 14, 15 u. 26).

Nahe dem zugespitzten Kopfe entspringen die vorderen Antennen (A'), welche sich in Form und Grösse kaum verändert haben, auch die gleichen Cuticularanhänge tragen, jedoch gegenüber den Antennen des Männchens der Gliederung entbehren. Dagegen sind die verhältnissmässig weiter herabgerückten Antennen des zweiten Paares (A'') wesentlich umgestaltet. Von der Chitinumrahmung der Basis hat sich nur eine mächtige, schräg abwärts gerichtete Spange erhalten (Fig. 17, Ch. St.), während die Antenne selbst ihre frühere Gliederung verloren hat und einen schnabelähnlichen Klammerhaken mit dickem Cuticularskelet darstellt, dessen terminales Hakenstück (wohl aus den beiden letzten Gliedern hervorgegangen) abgesetzt erscheint.

Auffallender noch ist die Veränderung der Mundwerkzeuge, die eine so abweichende Gestaltung gewonnen haben, dass man schon auf Grund derselben das weibliche Thier von dem Männchen generisch trennen würde, wenn man die Zusammengehörigkeit derselben nicht durch biologische und morphologische Thatsachen beweisen könnte.

An Stelle der kurzen quergezogenen Oberlippe der Jugendform und des Männchens finden wir einen engen Saugrüssel, welcher am freien Ende jeder Seite der Einfuhröffnung mit Widerhaken bewaffnet ist (Fig. 17, R.). Das kleine, als Mandibel gedeutete Stilet ist geblieben (Md), in gleicher Weise das hakenförmig gekrümmte Endstück, sowie das Basalglied des Kieferfusses (Kf.), an dessen Ende aber noch ein zweiter beweglicher Haken (Kf.') hinzugekommen ist, welcher, wie der Arm einer Zange, jenem gegenübersteht, so dass der Kieferfuss wie mit einer Zange oder Scheere bewaffnet erscheint. Sowohl dieser auffallende Unterschied in Form und Bewaffnung des Kieferfusses als das Vorhandensein eines offenbar erst secundär gebildeten Rüssels überraschte mich in hohem Grade, als neues Beispiel für den Dimorphismus der Mundwerkzeuge,

deren Gestaltung zur Benrtheilung der Verwandtschaftsbeziehungen mit Recht ein hoher Werth zugeschrieben wird. Indessen ist zu berücksichtigen, dass die Rüsselbildungen der parasitischen Copepoden morphologisch nicht gleichwerthig sind und dass es sich hier wie bei den *Ascomyzontiden*¹⁾ um eine rüsselartig geformte Oberlippe handelt, ohne dass dabei, wie bei den echten Siphonostomen (*Caligiden* etc., *Lernaeopodiden*), auch die Unterlippe theilnimmt.

An einem günstigen Präparate eines jugendlichen, unmittelbar vor der Häutung befindlichen Weibchens vermochte ich die Anlage des Rüssels mit seinen Widerhaken als Einstülpung der Haut an der Oberlippe nachzuweisen (Fig. 12, R.). Man wird vielleicht den engen röhrenförmigen Rüssel des weiblichen *Lernaeascus* — und die ähnlich gebildeten, wenngleich oft viel längeren Rüsselformen, welche in anderen Gattungen und Familien parasitischer Copepoden (*Ascomyzontiden*) vorkommen — von dem zusammengesetzten, unter vornehmlicher Betheiligung der Unterlippe entstandenen Siphon der *Lernaeopoden*, *Caligiden* etc. als „epipharyngealen Rüssel“ unterscheiden können. In eine auf solche Weise entstandene Rüsselrinne oder Röhre kann natürlich die stiletförmige Mandibel nicht eintreten und muss, wie die tasterähnliche Maxille der Siphonostomen, ansserhalb des Siphons ihre Lage haben. Bevor mir dieses Verhältniss des epipharyngealen Rüssels im Gegensatze zu dem zusammengesetzten Siphon auf Grund der mitgetheilten Beobachtungen klar geworden war, musste ich daher der stiletförmigen Waffe, welche sich an der Jugendform und am männlichen Thiere als Mandibel erweist, im weiblichen Geschlechte die Dentung als Maxille zuschreiben, ein verzeihlicher Irrthum, der nunmehr seine Anflärung und Rectification gefunden hat.

In der Umgebung der Mundtheile treten jedoch noch andere Bildungen auf, welche beim Männchen, sowie in der jugendlichen Form vermisst werden. An der Rückenseite finden sich im Integumente zwei longitudinal über die gesammte Mundregion sich erstreckende Chitinspangen (Fig. 12, 20, D Ch S.), welche am hinteren Ende in zwei frei vorstehende Zacken anslanfen und keinen anderen Zweck haben können, als der sich contrahirenden Längsmuskelgruppe der Bauchseite ein elastisches Gegengewicht

¹⁾ Selbstverständlich ist damit noch nicht etwa die Berechtigung bewiesen, die Familie der *Ascomyzontiden* den so ähnlich gestalteten *Lichomolgiden* gegenüber aufzuheben, da sich mit dem Vorhandensein des langen Lippenrüssels Besonderheiten im Bau der Mandibeln und Maxillen verbinden.

zu bieten, daneben aber auch durch die vorstehenden Haken die Fixation zu unterstützen. Die Längsmuskeln stehen theilweise in Beziehung zu einem quergestellten praeoralen Chitinrahmen (Ch. R.) und einer hinteren das Maxillarfusspaar bogenförmig umziehenden Chitinspange (Ch B), welche sie an der rechten und linken Seite mit einander verbinden, so dass bei ihrer Wirkung der gesammte Mundapparat in eine flache grubenförmige Tasche eingezogen wird, in deren Umgebung die Chitinumrahmung fast ringförmig vorspringt.

Die Gliedmassenpaare der Brust reduciren sich auf sehr kleine weit auseinandergerückte Rudimente, welche dem unbewaffneten Auge unbemerkt bleiben und sich bei schwacher Vergrößerung wie seitlich vorstehenden Borsten ausnehmen.

Unter stärkerer Vergrößerung erweisen sich aber die beiden vorderen Paare als aus zwei Aesten zusammengesetzt, welche bei der Kürze des in das Integument eingezogenen Stammgliedes selbstständig nebeneinander zu entspringen scheinen. Der äussere Ast ist fast handförmig gestaltet und mit vier Borsten besetzt; der innere ein einfacher, in eine Borste auslaufender Höcker (Fig. 27). Das vordere dieser Gliedmassenstummel (Fig. 18) folgt ziemlich nahe auf die Umrahmung der Mundtheile, das zweite Paar aber erst in weitem Abstand von dem ersten (Fig. 19), etwa in gleicher Entfernung von diesem findet sich das oft recht schwer erkennbare dritte Paar, welches als schmales, mit 2 Borsten besetztes Rudiment den Charakter der Jugendform bewahrt.

Eine interessante, und soweit mir bekannt, bei keinem anderen Schmarotzerkrebs in ähnlicher Weise beobachtete Eigenthümlichkeit der Körperbedeckung ist das Vorhandensein von 50 bis 60 Paaren dorsaler und ebensoviel ventraler schuppenförmiger Erhebungen, welche vom ersten Beinpaare an über die ganze Länge des Thorax bis zur Basis des Abdomens sich erstrecken (Fig. 13, 14, 15, 25). Es handelt sich um lamellöse Verdickungen der Cuticula, welche in der Flächenansicht querstehenden verkürzten Epauletten mit sehr zierlich feingestreifter Sculptur ähnlich sehen. Dieselbe wird bedingt durch transversale parallel nebeneinander eingelagerte Chitinstäbchen, welche an der äusseren Fläche der schräg von aussen nach innen emporgerichteten Schildchen hervortreten, aber auch an der viel kürzeren, steil abfallenden Unterfläche in gleicher Weise wiederkehren (Fig. 16). An der freien vorspringenden Kante stossen diese nadelförmigen Chitinstäbchen zusammen und täuschen, ohne über den glatten

Rand hinaus vorzuspringen, den Schein einer feinen Zähnelung vor. Die nähere Verfolgung dieser, Ctenoidschuppen vergleichbaren Plättchenreihen ergibt nun, dass dieselben keineswegs symmetrisch Rücken und Bauchfläche bekleiden, sondern lediglich der linken Körperhälfte angehören. Schon das Flächenbild weist auf dieses Verhältniss hin, obwohl oft die Plättchenreihen am Beginne und Ende dem Medianfeld anzugehören scheinen. Erst an Querschnitten gewinnt man volle Sicherheit über die linksseitige Lage, sowohl der dorsalen als ventralen Schuppenreihen. Beide beginnen am Ende des ersten Brustsegmentes; die ersteren sogleich paarig, die letzteren stets mit einem unpaaren Plättchen. Ausnahmsweise treten auch Unregelmässigkeiten auf, indem an Stelle einer Schuppe zwei oder mehrere kleinere Schüppchen neben- oder hintereinander sich entwickeln können. Die physiologische Bedeutung dieser Cuticularbildungen kann lediglich in dem Einfluss derselben zu den Minirbewegungen der wurmförmigen Parasiten innerhalb der glatten Schleimröhrchen der Fischhaut gesucht werden. Es kann sich nicht um eine Schutzeinrichtung des Körpers, sondern lediglich um Hilfsorgane der Locomotion handeln, welche nach Art beweglicher Fussstummeln oder Borstenhöcker Widerstandspunkte bieten, unter deren Einflusse die durch die Rumpfmusculatur bewirkte Schlängelung des Körpers unterstützt wird. Zudem ergibt der Befund an Schnittpräparaten, dass die Schüppchen mit dorsoventralen Muskelzügen in Verbindung stehen, welche sich unterhalb derselben an der Körperbedeckung anheften und auf die Aufrichtung und Senkung derselben regulirend einwirken dürften.

Die Musculatur des weiblichen Körpers hat im Vergleiche mit der bei frei lebenden Copepoden und auch bei Schmarotzerkrebsen näher bekannt gewordenen Anordnung der Muskeln insoferne bemerkenswerthe Veränderungen erfahren, als die dorsoventralen Muskelbündel (Fig. 13, 15, Dv M.) ausserordentlich verstärkt erscheinen, während die Längsmuskelzüge des Rumpfes ihre metamere Anordnung verloren haben und fast auf eine superficial flach ausgebreitete Lage von Fasern reducirt sind. Durch diese aus dem normalen Verhalten der Copepodenmusculatur, welche auch noch im Jugendzustande und beim männlichen Geschlechte im Wesentlichen besteht, ableitbaren Modificationen hat sich die Musculatur entschieden derjenigen Anordnung genähert, die bei niederen Würmern wiederkehrt, eine Convergenz in Gestaltung und Verlauf der Muskelzüge, welche mit der analogen Bewegungsart und der Reduction der Extremitäten auf functionslose Rudimente

im Zusammenhange steht. Man könnte geradezu von einem Hautmuskelschlauche reden, welcher, wie bei den Nematoden, aus einer in mehreren longitudinalen Feldern unterbrochenen Schicht von allerdings in unserem Falle quergestreiften Längsmuskelfasern besteht. Die Hauptunterbrechung erfährt der Hautmuskelschlauch in zwei breiten dorsalen und ventralen Längsstreifen, welche durch die Insertion der dorsoventralen Muskelbündel am Integumente bedingt sind, so dass die Längsmusculatur in vier Abtheilungen zerfällt, von denen zwei am Rücken und Bauch das Medianfeld, die beiden anderen die Seiten des Körpers einnehmen. Die nähere Untersuchung lässt jedoch eine bemerkenswerthe Asymmetrie der rechten und linken Körperhälfte erkennen. Zunächst erweisen sich die beiden dorsoventralen Muskelgruppen von verschiedener Stärke. Auf Querschnitten (Fig. 27, 28, 29, Dv M.) überzeugt man sich, dass die Muskelelemente in der linksseitigen Gruppe spärlicher und schwächer enthalten sind, und dass hier die Faserzüge vornehmlich bindegewebiger Natur sind. Die entsprechenden Hautfelder der linken Seite werden von den bereits besprochenen Schuppenreihen bedeckt. Weit kräftiger erscheint der dorsoventrale Muskelzug der rechten Seite ausgebildet, welcher bei Betrachtung von der Aussenfläche, sowohl am Rücken wie am Bauche den Schein eines breiten, körnig streifigen Längsbandes veranlasst (Fig. 13—15), das anfangs, bevor man an Querschnitten den Sachverhalt erkannt hat, leicht zu Täuschungen führt und für den Ausdruck eines den Körper durchsetzenden Drüsenschlauches gehalten werden kann. Nur in der vordersten Partie des Rumpfes, in welche die Oviducte nicht hineinragen, bleibt dieser Muskelzug während seines Verlaufes ohne Einschnürung (Fig. 27), aber schon hinter dem ersten Beinpaare gewinnt derselbe in Folge des vom Darne und den mit Eiern erfüllten Oviducten ausgeübten Druckes eine sanduhrförmige Gestalt. Die Längsmuskeln des Rumpfes sind aus den vereinigten Myomeren hervorgegangen, welche mit der Rückbildung der Segmentirung des Integumentes ihre Gliederung verloren haben. Die medianen Muskelfelder entsprechen den paarigen Längsmuskeln der Bauch- und Rückenseite, welche, im Jugendzustande noch getrennt, erst in Folge der Ausbreitung der Dorsoventralmuskeln median zusammengedrängt wurden. Die streng symmetrisch verlaufenden Muskelzüge der Antennen und Mundwerkzeuge sind nicht schwer am lebenden Thiere zu verfolgen, da die Haut, sowie unter derselben sich ausbreitende Bindegewebsnetze nur spärlich Pigmente enthalten. Die Chitinhaut ist ziemlich stark und in ihrer äusseren Schicht wie

jene der Nematoden fein gerunzelt. An ihrer Oberfläche findet man in grosser Zahl, besonders an der Stirn und an den Seiten des Leibes, kleine, von einem engen, glänzenden Porengange durchsetzte Papillen, aus welchem ein spitzes Haar hervorragt. Wahrscheinlich dürften diese Cuticularerhebungen mit Nervenfasern in Verbindung stehen (Fig. 21, C. S.) und der Sitz eines feinen, über die Haut ausgebreiteten Tastgeföhles sein. Unter der dicken, in der Tiefe horizontal geschichteten Cuticula lagert die Hypodermis mit ihren kleineren und grösseren, an der rechten Seite des Rumpfes dicht gehäuft, einzelligen Hautdrüsen. Dann folgt das den Körper in Form von Netzen und Balken durchsetzende Bindegewebe, beziehungsweise der Fettkörper.

Dasselbe ist an den kleinen Kernen seiner zelligen Elemente kenntlich und enthält bald kurze in verschiedener Richtung sich kreuzende Fibrillen, bald mehr derbere und weiter von einander entfernte Balken, welche die Organe unter einander und mit der Haut verbinden. Im ersteren Falle erscheint es, wie besonders unterhalb der Schuppenreihen, zwischen den linksseitigen dorsoventralen Muskelfasern fest und straff, im anderen Falle gewinnt es den Charakter eines lockeren Netzes, in welchem lange Bänder und Faserzüge verlaufen und grössere Spalträume und Höhlungen auftreten. So vor Allem in der Umgebung des Darmcanales, dessen Wandung von allen Seiten mittelst langer Faserbalken am Integumente und an den medialen Flächen der dorsoventralen Muskelzüge suspendirt erscheint (Fig. 27, 28). Hier finden sich auch Fetttropfen, oft sehr dicht gehäuft, in den Bindegewebszellen eingelagert.

Der *D a r m c a n a l* macht sich durch den dunkelkörnigen Inhalt seines Epithels als nahezu gleichmässig weites Rohr durch die ganze Länge des Körpers bemerkbar. Viel enger ist freilich der Oesophagus, dessen starke Ringmusculatur vom Rücken aus durch die Haut hindurch erkannt wird (Fig. 13, D.). In gleicher Weise sieht man die schräg absteigenden, als Levatoren (Ml) fungirenden Muskelbündel, sowie den optischen Querschnitt des Oesophagus an der Umbiegungsstelle seines aufsteigenden Schenkels in den viel längeren, absteigenden Schenkel. Das beträchtlich erweiterte Darmrohr beginnt gleich unterhalb der bogenförmigen Chitinspange, welche die hintere Grenze der oralen Einsenkung bildet. Dasselbe wird von einer zarten bindegewebigen Serosa umhüllt, welche wie das perienterische Bindegewebsnetz kleinere und grössere Fettkugeln in reicher Menge enthält. Eine besondere Muskelbekleidung habe ich nicht nachweisen können, obwohl ich dieselbe bei den lebhaften

Erweiterungen und Verengerungen am Darne des lebenden Thieres erwartete. Indessen wird man den dorsoventralen und longitudinalen Muskeln der Körperdecke, an welche die Darmwand durch Balken und Faserzüge befestigt ist, diesen Einfluss des Darmrohres zuschreiben können. Die der structurlosen Propria ansitzenden Epithelzellen sind ziemlich hoch und enthalten in ihrem unteren Theile einen rundlichen Kern. Der obere, in das Lumen vorstehende Theil erscheint meist flach, hier und da jedoch bauchig vorgewölbt und selbst blasig erhoben (Fig. 22). Derartige Zellen enthalten in ihrer oberen, ansehnlich vergrösserten Vorwölbung eine zu einem runden Ballen zusammengedrückte Ansammlung von Körnchen, welche wahrscheinlich durch Dehiscenz der Zelle frei werden und den Körnchenballen der Leberzellen bei höheren Crustaceen vergleichbar das verdauende Enzym darstellen. Auf Querschnitten kann man dieselben an manchen Stellen frei im Lumen des Darmes nachweisen.

Die Geschlechtsorgane, deren Anlagen bereits in der gegliederten Jugendform vorhanden sind und wie bei den frei lebenden Copepoden als paarige, mit Eizellen gefüllte Schläuche im zweiten Brustsegmente liegen, erstrecken sich zu den Seiten des Darmcanales lateralwärts von den dorsoventralen Muskelzügen durch die ganze Länge des wurmförmig gestreckten Mittelleibes und münden seitlich in grossen Genitalspalten am ersten Adominalsegmente. Man unterscheidet an denselben zwei Ovarien, zwei Oviducte, an welche sich ebensoviel Kittdrüsen anschliessen, und ein medianes, mit Zoospermien gefülltes Receptaculum (Fig. 15, R. 5).

Die Ovarien sind kurze, gestreckte, birnförmige Schläuche, welche an grösseren vor der Eierablage stehenden Weibchen wegen ihrer unter dem mit Eiern gefüllten Oviduct versteckten Lage leicht der Beobachtung entgehen und am besten in jüngeren, 5–6 Mm. langen Formen erkannt werden. Dieselben verhalten sich im Wesentlichen wie die birnförmigen Ovarialschläuche der übrigen Copepoden, erscheinen aber etwas weiter herabgerückt, indem sie nicht mehr vor, sondern hinter dem zweiten Beinpaare ihre Lage haben (Fig. 13, 14, Ov.). Mit ihrer erweiterten Basis setzen sie sich in die Oviducte fort, welche jederseits eine nach vorn gerichtete kürzere und eine nach dem Abdomen zugewendete längere Röhre bilden und gewöhnlich nur eine Reihe von Eiern, hier und da auch zwei in einander gekeilte Eireihen enthalten. Nur an der Einmündung des Ovariums (Fig. 28) findet sich eine grössere Zahl von Eizellen verschiedenen Kalibers, wie auch an der lateralen Seite des Oviductes zahlreiche kleinere und grössere Eikeime in

dichter Reihe aufeinanderfolgen. In einigem Abstände vom dritten Beinstummelpaare erscheint jeder Oviduct durch eine Einschnürung von dem nachfolgenden Abschnitte des Leitungsweges, welcher das Secret zur Bildung der Eiersackwandung abscheidet, scharf abgesetzt. Es ist hier also der hintere, der Region der beiden letzten Brustsegmente angehörige Endabschnitt des Oviductes, welcher die Function der bei den Siphonostomen so häufig als selbstständige Schläuche vom Oviduct getrennten sogenannten Kittdrüse besorgt, durch welche die Eier hindurchgleiten müssen, bevor sie aus der am Grunde des Abdomens gelegenen Geschlechtsöffnung austreten. Die Structur dieses Drüsenabschnittes, welcher wie der vorausgehende Oviduct, ohne von Trabekeln und Fasern der Binde substanz suspendirt zu werden, in einer Blutlacune liegt, ist nicht leicht zu verstehen. Dieselbe stimmt mit der Structur der Kittdrüsen bei den Siphonostomen überein, welche bisher aus dem gleichen Grunde der näheren Beschreibung unzugänglich waren. Man erkennt einen Zellenbelag der Wand, welcher an der medialen Seite weit höher als an der lateralen (Fig. 15, K Dr.) durch die leichte Gerinnbarkeit des Zelleninhaltes ausgezeichnet ist. Derselbe erscheint an Querschnitten der mittelst Giesbrecht's Methode hergestellten Präparate als eine feine fibrilläre Substanz, welche die kleinen Kerne verdeckt und nicht überall gleichmässig deutlich hervortreten lässt (Fig. 29, K Dr.). Die ausgeschiedene Substanz zeigt eine ausgeprägte Schichtung und erstarrt in der Peripherie zu einer ungleich dicken glänzenden Substanz, die sich vom Epithel abhebt und eine helle ventrale Schicht umschliesst. Da, wo die Zellen des Epithels am höchsten sind (Fig. 23, 29), wird auch das Secret in reicherer Masse abgeschieden, und ist die Aussenschicht desselben am mächtigsten. Hiermit steht im Zusammenhange, dass die abgelegten Eierschläuche, in denen die Eier in einer einzigen Reihe hintereinander liegen, nach einer Seite mehr oder minder eingekrümmt sind, und dass die Wand des Eierschlauches an dieser Seite weit dicker und peripherisch wie mit Zöttchen besetzt erscheint (Fig. 24).

Die beiden Geschlechtsöffnungen an der Basis des Abdomens werden von einem Chitinrahmen gestützt, dessen ventrale Spangen median zusammenstossen und, von der Bauchseite betrachtet dem Schildknorpel des Kehlkopfes ähnlich sehen (Fig. 26). Seitlich mehr nach dem Rücken zugewendet, liegen zwischen schmalen Chitinleisten die langgezogenen, engen Geschlechtsspalten, welche durch schräg convergirende Muskelbündel der ventralen Chitinklappe weit geöffnet werden können (Fig. 30, M.). Schwierig ist der Nach-

weis des Verhältnisses, in welchem das Receptaculum zu denselben steht. Aehnlich wie bei *Lichomolgus* und *Lernanthropus* ist nämlich ein unpaares Receptaculum vorhanden, welches, einer ovalen langgestreckten Flasche vergleichbar, in der hinteren Thoracalregion über dem Darne (Fig. 15, 29, R. 5) seine Lage hat.

Dasselbe beginnt im Genitalsegmente mit zwei seitlichen engen Canälen, den Befruchtungsgängen, welche das Sperma von den Genitalspalten aus in den langgestreckten medianen Schlauch des Receptaculums leiten. Ob diese Gänge in besonderen äusseren Poren ausmünden, an welche in diesem Falle die Spermatophoren befestigt werden oder ob ihre Oeffnungen in das Bereich der Genitalspalten fallen, habe ich leider nicht entscheiden können. Die dorsale Lage des Receptaculums oberhalb des Darmcanales stimmt mit der von *Lichomolgus* überein und weist mit vielen anderen Charakteren darauf hin, dass die *Philichthyden* von den *Lichomolgiden* abzuleiten sind. Auch bei *Leposphilus* zeigt das Receptaculum nach C. Vogt's Darstellung die gleiche Form und Lage, während sich dasselbe bei *Sphaerifer* nach meinen Beobachtungen auf einen queren, median erweiterten Schlauch des Genitalsegmentes reducirt, der ebenso wie die beiden Geschlechtsöffnungen der Rückenseite zugekehrt ist (Fig. 37, 39).

Die aus dem Eiersäckchen ausgeschlüpften Naupliusformen (Fig. 31, 32) sind relativ gross und enthalten als Nahrungsmaterial einen ansehnlichen Ballen von Dotterkugeln. Aus diesem Umstande schliesse ich auf eine zusammengezogene, abgekürzte Metamorphose. Metanaupliusformen werden nicht als selbstständige Stadien auftreten, sondern unter der Naupliushaut durchlaufen, mit deren Abstreifung wahrscheinlich sogleich die junge Cyclopsform zu Tage tritt, um das parasitische Leben an der Haut von *Solea* zu beginnen.

Die Weibchen der *Philichthyden*gattungen *Philichthys* und *Sphaerifer*.

Obwohl ich auf Grund der Ergebnisse, zu welchen die vergleichende Betrachtung der kleinen zur Beurtheilung der Verwandtschaft in erster Linie bedeutungsvollen Männchen geführt hat nicht zu befürchten brauche, dass die Einordnung des *Lernaeascus* in die Familie der *Philichthyden* einen ernstlichen Widerspruch erfahren wird, so scheint es doch zum Abschluss unserer Betrachtungen erforderlich, auch den Vergleich der offenbar

secundär umgestalteten viel weiter divergirenden Weibchen zu versuchen, der freilich auch deshalb ohne erneute eingehende Prüfung grössere Schwierigkeiten bereitet, weil die weiblichen Thiere der bisher beschriebenen Philichthyden gattungen keineswegs ausreichend untersucht und, von *Leposphilus labri* abgesehen, lediglich ihrer äusseren Körperform und Segmentirung nach bekannt geworden sind.

Am nächsten dürfte *Lernaeascus* mit *Leposphilus* verwandt sein, dessen Weibchen in gleicher Weise einfach wurmförmig gestreckt, jedoch in der Brustregion stark aufgetrieben erscheint und vornehmlich durch das umfangreichere vollzählig gegliederte Abdomen abweicht. Wenn wir uns nicht ausschliesslich an die von C. Vogt gegebene Darstellung halten, sondern neben derselben auch die älteren Abbildungen, welche Hesse gegeben hat, berücksichtigen, so geschieht dies, weil jene einige schon aus theoretischen Gründen als solche ableitbare Irrthümer enthält, zu denen vielleicht Hesse's allerdings primitive Darstellung Correcturen an die Hand gibt.

Ganz abgesehen von der unrichtigen Bezeichnung der Segmente, der gegenüber Hesse die Grenze vom Thorax und Abdomen ganz richtig erkannte, hat C. Vogt die Fussstummel theilweise an verkehrte Stellen verlegt, indem er das zweite Thoracalsegment als fusslos darstellt, dagegen ausser dem nachfolgenden auch das zweitnachfolgende Segment mit einem borstenähnlichen Beinrudiment ausstattet. Wahrscheinlich dürften sich auch bei *Leposphilus* die Beinpaare des ersten und zweiten Brustsegmentes als zweiästige Stummel herausstellen und nur das dritte einfach sein, während dem nachfolgenden vierten Brustsegmente (Vogt's zweitem Abdominalsegment) keine Gliedmasse angehören kann. In gleicher Weise glaube ich die Deutung, welche Vogt den dorsalen Auftreibungen dieser beiden Segmente gibt, wenn er dieselben auf flügelartige Dorsalanhänge der Jugendform zurückführt, zurückweisen zu müssen, um so mehr, als die bezüglichen Abbildungen gar keine Anhaltspunkte für die Richtigkeit derselben bieten. An den Männchen der Philichthyden findet sich nur ein einziges Paar solcher Dorsalfügel, und zwar am zweiten Brustsegment. Dieses ist auch an den jugendlichen Weibchen von *Lernaeascus* vorhanden, wird aber mit dem Uebergang in das geschlechtsreife Stadium abgeworfen. Bei *Leposphilus* wird dasselbe in gleicher Weise im Jugendzustand vorhanden sein und könnte am weiblichen Körper als die von C. Vogt beschriebene Auftreibung (N.) er-

halten bleiben. Wie aber wohl ein zweites derartiges Flügelpaar an der Rückenseite der beiden nachfolgenden nur ventralwärts getrennten Segmente hinzukommen soll, ist nicht wohl einzusehen, und weder durch die Beschreibung, noch durch die Abbildung begründet. Ferner dürfte der auf die Mundwerkzeuge bezügliche Theil der Beschreibung Bedenken erwecken, in welcher vielleicht in Folge der Behandlung mit Aetzkali Klammerantennen, Chitinstützen, Rüssel und Kieferbildungen confundirt worden sind. Hintere Antennen sollen nicht vorhanden sein; dagegen glaube ich nicht zu irren, wenn ich dieselben in den beiden (auf Taf. II, Fig. 1—5) mit (h) bezeichneten, an ihrer Innenseite ausgebogenen und wie in einen Haken auslaufenden Platten erkenne, welche in Verbindung mit seitlichen und transversalen Chitinstücken als Oberlippe gedeutet wurden. Diese durch die Schrumpfung¹⁾ der verbindenden Cuticularfelder einander und den Antennen genäherten Chitinstücke beziehen sich wahrscheinlich auf die Chitinumrahmung, während der vermeintliche kurze circuläre Rüssel, welchen das Thier einziehen und lebhaft vorstrecken könne, dem Zwischenfelde der Chitinumrahmung mit den reducirten Mundesgliedmassen entspricht, welche an der unteren Grenze derselben liegen.

Die wahre schmale Rüsselröhre konnte bei solcher Behandlung auch unter starken Vergrößerungen nicht erkannt werden. Ohne mich bezüglich der als zweigliederige Mandibeln, sowie der als Kieferfüsse (e) gedeuteten Stilete in weitere Conjecturen einzulassen, dürfte das Bemerkte genügen, um darzuthun, dass trotz der so sehr abweichenden Darstellung C. Vogt's die Wahrscheinlichkeit einer grossen Analogie im Bau der Mundwerkzeuge des *Leposphilus*- und *Lernaeascus*weibchens bestehen dürfte.

Die Weibchen der Gattungen *Philichthys* und *Sphaerifer* weichen insofern bedeutender ab, als sich an einzelnen ihrer Leibesabschnitte paarige und unpaare kolbige Fortsätze finden, welche auch die Form verästelter Schläuche oder hakig gebogener Stacheln gewinnen können und an die Leibesauswüchse der *Chondracanthen* erinnern.

Die Weibchen der *Philichthys*arten wurden — von der zuerst bekannt gewordenen *Ph. xiphiae* abgesehen — fast sämmtlich von *Richiardi* entdeckt und ihrer Form und Gliederung nach

¹⁾ In Folge der Behandlung mit concentrirter Kalilauge.

²⁾ Vergl. insbesondere *S. Richiardi*, *Dei Filiciti osservazioni critiche e descrizione di sei specie nuove*. *Atti Tosc. Sc. Nat.* Vol. III, Taf. X.

richtig beschrieben, nur versäumte es jener Autor, die abnorme Gestaltung durch den Vergleich mit dem Baue des männlichen Thieres und der Copepoden überhaupt in ihrer Besonderheit abzuleiten und konnte in Folge dieser Unterlassung unmöglich zu einem Verständniss derselben gelangen. Richiardi liess sich wohl durch die unglückliche Deutung, welche Bergs oe den Abschnitten von *Philichthys xiphiae* beilegte, indem er an demselben einen Cephalothorax, ein zweigliedriges Abdomen (mit den beiden Beinpaaren) und einen achtgliederigen Schwanz unterschied, verleiten, an dem Körper des Weibchens einen Cephalothorax und ein in zwei oder drei Abschnitte getheiltes Abdomen zu beschreiben. Von diesen Abschnitten des Abdomens ist der hintere langgestreckt, stets in sechs Segmente gegliedert und der vorausgehende stark aufgetrieben und aus drei oder zwei verschmolzenen Segmenten zusammengesetzt; im letzteren Falle bildet das erste Abdominalsegment einen besonderen vordern Abschnitt des Abdomens, der vom Cephalothorax mehr oder minder scharf abgesetzt ist.

Wie ich mich nun durch Untersuchung mehrerer in Weingeist aufbewahrter Weibchen von *Philichthys Steenstrupi* und *pagri* überzeugen konnte, entspricht der vermeintliche Cephalothorax lediglich dem Kopf und die fünf hinteren Segmente des letzten 6gliederigen Abschnittes einem vollzählig gegliederten Abdomen mit den Geschlechtsöffnungen am ersten Segmente. Die zwischenliegenden Abschnitte, die Richiardi auf vier Segmente zurückführt, entsprechen den fünf Thoracalsegmenten, von denen das erste und letzte fast immer abgegliedert sind, während die drei mittleren in engerem Verbande mit dem kuglig aufgetriebenen Mittelabschnitt verschmolzen sind, an welchem bei sämtlichen Arten (Fig. 44, b) ein vorderes und hinteres (c) Paar dorsaler Fortsätze hervorgewachsen ist.

Dieselben drei Segmente sind auch bei *Leposphilus* in Folge der mächtigen Entwicklung der in ihnen gelagerten Ovarien und Oviducte bedeutend aufgetrieben worden, entbehren jedoch hier der Fortsätze, wenn nicht die beiden Paare dorsaler Auftreibungen (vergl. C. Vogt's Abh., Taf. I, Fig. 7 n n), welche C. Vogt mit Unrecht auf die dorsalen Hakenfortsätze des Männchens zurückführen wollte, als die Aequivalente derselben zu betrachten sind. Dass thatsächlich die drei (2, 3, 4) Segmente der Brust zur Bildung des aufgetriebenen Mittelabschnittes verwendet wurden, ergibt sich mit Sicherheit aus den Unterbrechungen der dorsalen und ventralen Längsmuskeln, welche als Myomeren erhalten sind

(Fig. 44). Demnach dürften wahrscheinlich an jungen Weibchen vor der Eibildung auch noch die Segmentgrenzen an der mittleren sich auftreibenden und in Fortsätze auswachsenden Brustregion erhalten sein. Ausser dem Doppelpaare von dorsalen Seitenauswüchsen, welche jenem Abschnitte des Thorax angehören, finden sich allgemein noch an drei bestimmten Körperstellen paarige Fortsätze, deren Form und Grösse bei den einzelnen Arten verschieden ist. Das hinterste Paar (e) liegt am Aftersegment und nimmt die Stelle der Furca ein, aus welcher dasselbe hervorgegangen sein dürfte. Das vorausgehende Paar (d) gehört dem Genitalsegment und liegt ventralwärts von der Geschlechtsöffnung, das vorderste Paar (a), zwischen welchem oft ein unpaarer Fortsatz sich erhebt, der Stirnregion des Kopfes an.

Weit complicirter verhält sich die Körpergestalt von *Philychthys xiphiae*, zu deren Verständniss wir zunächst die 5 Paare homologer Fortsätze von den zahlreichen noch an anderen Körpertheilen hervorgewachsenen Auswüchsen zu sondern haben (Fig. 41, 42). Das vordere Paar (a) zeigt die Form kleiner, warzenförmiger Erhebungen, zwischen denen ventralwärts auch der unpaare Stirnfortsatz nicht vermisst wird. Die dorsalen Auswüchse des mächtig aufgewulsteten mittleren Brustabschnittes sind verästelte, in mehrfache Zipfel ausgezogene Schläuche, von denen das vordere Paar nach vorn, das andere nach hinten gerichtet ist (Fig. 6 c). Die seitlichen Fortsätze des Genitalsegmentes (d) sind quergestellt und dorsalwärts hakig umgebogen. Minder lang aber dreiästig erscheint das Paar der furcalen Auswüchse, zwischen denen ein unpaarer warzenförmiger Auswuchs des Endsegmentes und ein etwas längerer an der Bauchseite des vierten Abdominalsegmentes entspringender Fortsatz bemerkbar sind. Nun aber kommen noch eine grosse Zahl symmetrischer Auswüchse hinzu, durch welche der Körper des Thieres eine höchst bizarre an manche *Chondracanthus*arten (*Ch. gibbosus*, Zei) erinnernde Form erhält. Bergsoe hat dieselben bereits correct abgebildet, jedoch nicht auf die Leibessegmente zu beziehen verstanden und überdies die Rückenseite mit der Bauchseite verwechselt. Nicht an der schwach concav eingebogenen, sondern an der convexen Fläche, welche irrthümlich als obere oder dorsale betrachtet wurde, liegt der Mund, während die Eiersäckchen der Lage der Geschlechtsöffnungen entsprechend, an der Rückenseite getragen werden.

Die beiden fast kreuzförmig gestellten Anhänge (α , β), welche Bergsoe am dritten Abschnitte seines Cephalothorax beschreibt,

gehören der Ventralseite des ersten Brustsegmentes an. Aber auch die hintere Partie des grossen Mittelabschnittes bildet ihre seitlichen Auswüchse (γ) und erscheint als viertes Brustsegment deutlich abgehoben, ebenso hat das nachfolgende fünfte Brustsegment, welches ebenso wie die meisten Segmente durch eine Einschnürung in einen vorderen und hinteren ringförmigen Wulst abgegrenzt erscheint, ein Paar Seitenfortsätze (δ) erzeugt, zu denen noch ein Paar dorsaler Zipfel (δ') hinzukommen. Endlich findet sich in der Medianlinie des zweiten, dritten und vierten Abdominalsegmentes je ein gabelig getheilter Anhang, dessen seitlich auseinanderweichende und ventral abwärts gekrümmte Schenkel die oberhalb der Seitenfortsätze des Abdomens getragenen Eiersäckchen vom Rücken aus umgürten.

Wie bei den zahlreichen kleineren und einfacher gestalteten Arten, sind auch bei *Ph. xiphiae* (Fig. 43, A'') Antennen vorhanden, die sich jedoch wohl in Folge ihrer geringen Grösse der Beobachtung Bergsoe's entzogen haben. Dieselben liegen an der Basis des vorderen Kopfwulstes, nur wenig von den Mundtheilen entfernt, und lassen vier nur undeutlich abgesetzte Glieder unterscheiden. Aehnlich verhalten sich auch die relativ bedeutend grösseren, mit wenigen Tastborsten besetzten Antennen der übrigen Philichthys-Arten (Fig. 45, A''). Klammerantennen, welche dem zweiten Antennenpaare von *Lernaeascus* entsprechen würden, konnten auch von mir nicht nachgewiesen werden und scheinen bei allen Arten unserer Gattung zu fehlen, indessen ist nicht ausgeschlossen, dass die Aequivalente derselben in dem praeoralen Abschnitte des Mundaufsatzes enthalten sind, welcher als breite, kurze Röhre die Maxillarfüsse umgibt (Fig. 43, 45, 46). Die letztere ist eine, sowohl von dem epipharyngealen Rüssel, als von dem zusammengesetzten Rostrum der Siphonostomen ganz verschiedene Bildung, welche an die bereits für *Lernaeascus* beschriebenen Gestaltungsverhältnisse der Mundwerkzeuge unmittelbar anschliesst und mit denen von *Leposphilus* vielleicht übereinstimmt. Denken wir uns den praeoralen Chitinrahmen (Ch. R.) mit dem die Kieferfüsse umgürtenden Chitinbogen (Ch. B.) vereinigt und mit der vorderen Seite der ersteren die Reste der Klammerantennen verschmolzen, sodann dieses äusserlich die Kieferfüsse umgürtende Chitingestell mit einem Hautsaum (C. S.) bekleidet, so erhalten wir die für Philichthys charakteristische Gestaltung der Mundtheile, mit welchen sich auch die Abbildungen C. Vogt's von *Leposphilus* ohne Zwang in Einklang bringen lassen.

Die dort mit *h* bezeichnete und als Oberlippe gedeutete Bildung kehrt auch bei *Philichthys* wieder (Fig. 45, 46 *h*), und bildet die in dem praeoralen Rahmen aufgelagerte Vorderwand der kurzen, ringförmigen Röhre. Falls sich die Oberlippe erhalten hat, ist dieselbe nicht oberflächlich, sondern in der Tiefe zu suchen, wo noch complicirte, durch schräge Balken (*Ch Ba.*) gebildete Chitinstützen bemerkbar sind. Im Innern der Röhre liegen die beiden Paare der Kieferfüsse, von denen die vorderen (*Mxf.*') mit einem kurzen beweglichen Haken enden, die hinteren (*Mxf.*") zu sehr kleinen, zweigliederigen Rudimenten reducirt sind. Reste von Mandibeln und Maxillen habe ich nicht mit Sicherheit nachweisen können.

Die Deutung der Mundtheile von *Philichthys* wird durch die Modification, welche dieselben bei *Sphaerifer* erfahren, bestätigt. Ueber die Körpergliederung der beiden dieser Gattung zugehörigen Arten, welche ich in wohl erhaltenen Exemplaren untersuchen konnte, muss ich vorausschicken, dass die von *Richiardi* nach dem Schema *Bergsoe's* für *Ph. xiphiae* gegebene Darstellung einer Richtigstellung bedarf, um den Copepodenbau verständlich erscheinen zu lassen (Fig. 37, 39). Von den acht, auf das Abdomen bezogenen Segmenten gehören diesem nur fünf an, von denen das vordere dem Genitalsegmente entspricht. An demselben finden sich die Geschlechtsöffnungen seitlich an der Rückenfläche, unter welcher auch das quer gezogene *Receptaculum seminis* liegt. Der vorausliegende, fast gleich grosse Körperring erweist sich als fünftes Thoracalsegment, während der kugelig erweiterte, mit einem Paare hakenförmig ausgezogener Seitenfortsätze versehene Abschnitt, wie man wiederum mit Hilfe der dorsalen und ventralen Musculatur constatiren kann, aus zwei vereinigten Segmenten entstanden, dem dritten und vierten Brustsegmente gleichwerthig ist. Der diesem Abschnitte vorausgehende, verjüngte, bei *Sp. cornutus* halbförmig verlängerte Körpertheil entspricht dem zweiten Brustsegmente, während der vordere kopfartig abgesetzte Abschnitt von *Richiardi*, bei *Sp. cornutus* als Kopf, bei *Sph. Leydigii* als Cephalothorax unterschieden, den mit dem ersten Brustsegmente verschmolzenen Kopf repräsentirt, demnach als Cephalothorax zu bezeichnen ist. Die Richtigkeit dieser letzteren Bezeichnung für beide Arten ergibt sich nicht nur aus dem Verlaufe der Musculatur mit ihren wohl abgegrenzten Myomeren, sondern auch aus der Lage der thoracalen Gliedmassenreste, nahe am Endrande des Cephalothorax und des zweiten Brustsegmentes.

Rücksichtlich der Mundtheile erscheint zunächst die Lage derselben am äussersten Vorderrande, unmittelbar unter den Antennen bemerkenswerth (Fig. 33, 36). Auch hier findet sich der niedrige periorale Hautsaum wieder, welcher die Kieferfüsse umgibt und vorn durch die lamellösen, hakig nach aussen gekrümmten Klammerantennen (A'') geschlossen wird. Diese haben jedoch ihre Selbstständigkeit bewahrt und sind sowohl von einander, als seitlich von dem perioralem Saume getrennt. Richiardi hat dieselben bereits in dieser Lage abgebildet und von dem ersten Antennenpaare (A'') richtig unterschieden, das letztere aber irrthümlich anstatt an die dorsale Seite in den von dem Hautsaum umgrenzten Raum hinein verlegt.¹⁾

An dem weiten perioralen Ringe treten im Gegensatze zu *Philichthys* die chitinigen Stützen auffallend zurück, und nur an dem hinteren Chitinbogen finden sich zwei stärkere, longitudinale Stützbalken (Fig. 34). Sodann sind die Mundesgliedmassen mit Ausnahme der Maxillen, von denen der zweite Maxillarfuss (Mxf.'') den grössten Umfang erlangt, erhalten. Derselbe bedeckt nicht nur den viel schwächeren vorderen Kieferfuss (Mxf.'), sondern auch die Mandibeln und erweist sich als mächtiger Greiffuss, an welchem ausser dem kurzen Basalglied ein zweites, umfangreiches, mit langem, schwach gekrümmtem Haken bewaffnetes Glied unterschieden wird (Fig. 33, 36). Bei beiden Arten endet der vordere Kieferfuss mit einer kleinen medialwärts gerichteten Zange, an deren Aussenseite ein von Richiardi als Maxille gedeuteter Zapfen (Fig. 35, Z.) vorsteht. Die Mandibel (Md.) (Fig. 34) erscheint als gablig getheiltes Doppelstilet.

Es war von vornherein zu erwarten, dass von den Brustgliedmassen, welche im männlichen Geschlechte noch von ansehnlicher Grösse sind, auch an den Weibchen von *Philichthys* und *Sphaerifer*, ähnlich wie bei *Leposphilus* und *Lernaeascus* kleine Rudimente nachweisbar sein würden. In der That ist es nicht schwer, bei *Sphaerifer* die Gliedmassenreste des ersten und zweiten Brustsegmentes aufzufinden. Dieselben sind nur mit Hilfe starker Vergrösserung erkennbar und liegen nahe am Ende des Cephalothorax und des zweiten Brustsegmentes (Fig. 33, 1 Bp.). Der äussere Ast wird durch eine kammförmig geordnete Gruppe kurzer Borsten, der innere durch einen hakig gebogenen Zapfen repräsentirt.

¹⁾ Vergl. Richiardi, Att. I. c. Vol. II, *Sphaerifer cornutus*, Taf. III, Fig. 7 a, b; Vol. III, *Sphaerifer Leydigii*, Taf. VI, Fig. 7 a, b.

Ganz ähnlich verhält sich das zweite Beinpaar, welches in einiger Entfernung vom Hinterrande des zweiten schmalen Brustsegmentes liegt. Ein Rudiment des dritten eingliedrigeren Beinpaares war ich nicht im Stande aufzufinden, ohne deshalb den Mangel eines solchen für wahrscheinlich zu halten. Auch bei *Philichthys* sind winzige Reste der thoracalen Beinpaare als kleine, mit wenigen Borsten besetzte Erhebungen vorhanden, deren Nachweis an den betreffenden Segmenten mit noch grösseren Schwierigkeiten verbunden ist und nicht an jedem Exemplare gelingt.

Wir würden somit die *Philichthyden* charakterisiren können: als vollzählig oder nahezu vollzählig gegliederte Schmarotzerkrebse mit nur zwei Paaren von zu Klammerorganen umgestalteten Copepodenfüssen und einem rudimentären dritten Fusspaare.

Männchen nach Art der *Lernaeen*männchen von geringer Grösse und normaler, scharf ausgeprägter Leibesgliederung, mit dreitheiligem Auge, zwei Antennenpaaren und Kieferfüssen am Kopf und mit dorsalen Integumentanhängen am zweiten Brustsegment. Viertes und fünftes Brustsegment gliedmassenlos. Die beiden Hoden sind in den Endabschnitt des Abdomens gerückt.

Weibchen nach Art der *Lernaeen*weibchen unverhältnissmässig gross, meist mit undeutlich erhaltener Gliederung und dreitheiligem Auge (ob stets vorhanden?), mit vergrösserten zweiten und dritten Brustsegment, welche für sich allein oder zugleich mit dem nachfolgenden Segment zu einem aufgetriebenen Abschnitt verschmolzen sind. An diesem, wie auch am Kopf, am Genitalsegment und Endsegment erheben sich oft, ähnlich wie bei vielen *Chondracanthen*, paarige Auswüchse, zu denen noch Fortsätze der übrigen Segmente hinzukommen können. Die Tastantennen sind stets gesondert erhalten. Die Klammerantennen (2 Antennenpaare) können dagegen rückgebildet sein. Mundfeld mit Kieferfüssen scharf umschrieben, eventuell von einer weiten und kurzen Röhre ringförmig umgeben. Die beiden zweiästigen und das dritte einfache Beinpaar winzig klein und rudimentär. Das *Receptaculum* und die Geschlechtsöffnungen liegen an der Rückenseite. Beide Geschlechter leben in Schleimgängen der Fischhaut.

Philichthys Steenstr.

Männchen von normaler vollzähliger Copepoden-Gliederung mit schmalen Dorsalanhängen am zweiten Brustsegment, mit zwei Kieferfusspaaren, zwei zweiästigen Klammerfüssen und einem Rudiment des dritten Beinpaares.

Weibchen lernaeenartig gestaltet, deutlich in Abschnitte gegliedert, mit stark aufgetriebenem Mittelleib, welcher aus dem vereinigten zweiten, dritten und vierten Brustsegment gebildet ist und wenigstens zwei Paare dorsaler schlauchförmiger Auswüchse trägt. Kopf, Genitalsegment und Endsegment des Abdomens stets mit je zwei, ähnlich gestalteten Fortsätzen. Zweites Antennenpaar rückgebildet. Die Kieferfüsse, von denen das hintere Paar sehr klein ist, werden von einem Chitinrahmen in Form einer kurzen Röhre umsäumt.

Sphaerifer Rich.

Weibchen mit kopffartig abgesetztem Cephalothorax und aufgetriebenem Mittelleib, welcher von dem dritten und vierten Brustsegment gebildet wird und nur ein Paar seitlicher hakenähnlicher Fortsätze trägt. Zweites Antennenpaar gesondert erhalten. Mundtheile an das Vorderende des Cephalothorax gerückt, mit kleinen vorderem, und grossen hinterem Kieferfusspaare, welche von einem perioralen Chitinrahmen umsäumt sind. Erstes und zweites Beinpaar als winzig kleine Rudimente erhalten.

(Männchen zur Zeit unbekannt.)

Leposphilus Hesse.

Männchen Philichthys-ähnlich mit hakig gekrümmten Dorsalanhängen.

Weibchen wurmförmig ohne Auswüchse und Fortsätze, mit aufgetriebenem Mittelleib, an dessen Bildung das zweite, dritte und vierte Thoracalsegment theilnehmen. Zweite Antenne rückgebildet. Mundtheile ähnlich wie bei Philichthys. Die drei Beinpaare als kleine Rudimente erhalten.

Lernaeascus Cls.

Männchen wohl gegliedert, gedrungen, mit breiten schuppenförmigen Dorsalanhängen. Viertes und fünftes Abdominalsegment vereinigt. Mundtheile mit stiletförmigen Mandibeln, ohne zweites Maxillarfusspaar.

Weibchen. Nematoden-ähnlich bei rückgebildeter Gliederung, mit einer Doppelreihe dorsaler und ventraler schuppenförmiger Cuticularfortsätze. Klammerantennen gesondert erhalten. Mundtheile mit epipharyngealem Rüssel und zangenförmige Maxillarfüsse in grubenförmig vertieftem Felde. Die drei Beinpaare als winzig kleine Rudimente erhalten.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. I.

Fig. 1. Männchen von *Lernaeascus nematoxys* von der Rückenseite aus dargestellt. Vergrößerung: Hartnack Obj. 2 mit eingezogenem Tubus und Camera von Oberhäuser. A'. Erste Antenne. DA. Dorsalanhang. MA". Muskeln der zweiten Antenne. MKf. Muskeln der Kieferfüsse. 5. Th. S. Fünftes Thoracalsegment. 1. Abd. Erstes Abdominalsegment. T. Hoden.

Fig. 2. Dasselbe von der Bauchseite dargestellt unter gleicher Vergrößerung. A'A". Die beiden Antennenpaare. NS. Untere Schlundganglienmasse des Nervensystems. D. Darm. Af. After. GP. Genitalplatte am ersten Abdominalsegment. Die übrigen Buchstaben wie in Fig. 1.

Fig. 3. Unreifes Männchen vor der letzten Häutung, bereits mit voller Körpergliederung, unter gleicher Vergrößerung. VM. Ventrale Längsmuskeln der Segmente.

Fig. 4. Die erste Antenne des Männchens sehr stark vergrößert (1)—(4). Die vier Glieder derselben. Zeichnung mittelst Camera.

Fig. 5. Die zweite Antenne desselben unter gleicher Vergrößerung. ChR. Chitinumrahmung derselben.

Fig. 6. Mundwerkzeuge des Männchens unter derselben Vergrößerung. ChR. Aeusserer Chitinrahmen der zweiten Antenne. Lbr. Oberlippe. Md. Mandibel. Mx. Maxille. Mxf. Kieferfuss. DrS. Drüsenschläuche der Oberlippe.

Fig. 7. Abdomen nebst den beiden letzten Thoracalsegmenten des Männchens unter derselben Vergrößerung. T. Hoden. Vdf. Samenleiter. Sp. Spermatophore. 4. Th. S. Viertes, 5. Th. S. fünftes Thoracalsegment. GS. Genitalsegment = erstes Abdominalsegment. 2. Abd. S. zweites, 3. Abd. S. drittes Abdominalsegment. TS. Endsegment. FG. Furcalglied.

Fig. 8. Mittlere Leibesregion des Männchens von der Bauchseite dargestellt unter derselben Vergrößerung. Buchstabenbezeichnung wie in Fig. 7.

Fig. 9. Jugendliche Form von der Bauchseite dargestellt. Vergrößerung: Hartn. Obj. 4, eingezogener Tubus mit Camera von Oberhäuser. DA. Dorsalanhang.

Fig. 10. Jugendform des Weibchens, vollzählig gegliedert. Vergrößerung wie Fig. 9.

Fig. 11. Jugendform des Weibchens im Stadium der Häutung unter derselben Vergrößerung. GS. Genitalsegment. S. Schuppenreihen.

Fig. 12. Mundwerkzeuge derselben mit der Anlage des Rüssels (R.) unter der Haut. DChS. Dorsale Chitinstäb.

Taf. II.

Fig. 13. 6 Mm. Janges Weibchen von *Lernaeascus* im geschlechtsreifen Zustande vor der Eibildung, von der Bauchseite dargestellt. A'A". Die beiden Antennenpaare. 1. Bp., 2. Bp., 3. Bp. Die drei Beinpaare. Abd. Abdomen. Ov. Ovarium. Od. Oviduct. Od'. Vorderer Ausläufer desselben. KDr. Kittdrüse. MMf. Mediane Längsmuskellage der Bauchseite. Dv. Mf. Dorsoventrale Muskelmasse der rechten Seite.

Fig. 14. 8 bis 9 Mm. langes Weibchen im geschlechtsreifen mit Eiern erfüllten Zustande, von der Bauchseite aus gesehen. Buchstabenbezeichnung wie in Fig. 13.

Fig. 14'. Der hintere Thoracalabschnitt nebst Abdomen dieses Thieres.

Fig. 15. Die hintere Leibeshälfte eines *Lernaeascus* weibchens von der Rückenseite aus gesehen. MMf. Mediane Längsmuskellage des Rückens. Rs. Receptaculum seminis. Die übrigen Buchstaben wie in Fig. 13.

Fig. 16. Drei Schnuppenpaare bei etwas schräg gewendeter Stellung des Körpers. Cn. Cuticula im optischen Längsschnitte, die auf derselben entspringenden Schuppen schräg emporgerichtet.

Fig. 17. Mundfeld des weiblichen Thieres. A". Die Antennen des zweiten Paares. ChSt. Chitinstützen derselben. ChR. Praeoraler Chitinrahmen. ChB. Postoraler Chitinbogen. Labr. Oberlippe. Md. Mandibel. R. Rüssel. Kf. Kieferfnss. Kf'. Zweiter secundärdarbildeter Zangenarm desselben.

Fig. 18. Thoracalbein des ersten Paares; das mit 4 Borsten besetzte Stück medialwärts gerichtet.

Fig. 19. Thoracalbein des zweiten Paares.

Fig. 20. Dorsaler Körperabschnitt zwischen den beiden Chitinleisten (DChL.) dorsalwärts vom Mundfeld. Ce. Gehirn mit dem dreitheiligen Ange. Oe. Oesophagus mit den Ringmuskeln. D. Anfang des Mitteldarmes. M. Muskeln. L. Lumen des Oesophagus im optischen Querschnitt.

Fig. 21. Optischer Längsschnitt der Cuticula mit den Tastspitzen, etwa 300fach vergrössert.

Fig. 22. Stück eines Querschnittes durch den Darmcanal mit Fasern des perivisceralen Bindegewebes, der Stützmembran und dem Epithel, dessen Zellen theilweise bauchig erhoben einen Körnchenballen erzeugen und abstossen (Leberzellen); circa 300fache Vergrößerung.

Fig. 23. Ein Abschnitt der Kittdrüse. Die Aussenschicht stellt die Wand mit dem an einer Seite verdickten Epithelbelag dar. Das weite Lumen ist mit der geschichteten an der verdickten Seite der Wand reichlicher secretirten Kittsubstanz (K.) zur Bildung der Eiersackhülle erfüllt.

Fig. 24. Endabschnitt eines abgelegten Eierschlanches. Die dicke, von dem Secrete der Kittdrüse erzeugte Wand desselben an der etwas eingekrümmten Seite wie zottig mit feineren und derberen Erhabenheiten. Die in einer Reihe hintereinander gereihten Eier durch Zwischenwände getrennt.

Taf. III.

Fig. 25. Kopfbirststück des Weibchens vom Rücken aus betrachtet. TS. Tastspitzen auf der Cuticula. D. Anfangsstück des Mitteldarmes. DChS. Dorsale Chitinstäbe. O. Auge. SW. Stirnwulst. DS. Dorsale Schnuppen. M. Muskeln.

Fig. 26. Abdomen desselben schräg von der Bauchseite dargestellt. GOe. Geschlechtsöffnung. ChR. Chitinrahmen in der Umgebung derselben. VW. Ventraler Wulst.

Fig. 27. Querschnitt durch das erste Thoracalsegment in der Ebene des ersten Beinpaares (1. Bp.). MLM. Mediane Längsmuskeln. DvM. Dorsoventrale Muskeln. PB. Perienterisches Bindegewebe. DS. Dorsales Schnuppenpaar. VS. Ventrales Schnuppenpaar.

Fig. 28. Querschnitt durch das nachfolgende Segment in der Ebene der Ovarien. (Ov.). D. Darmcanal.

Fig. 29. Querschnitt durch die hintere Thoracalgegend. Rs. Receptaculum seminis. KDr. Kittdrüsen.

Fig. 30. Querschnitt durch den vorderen Theil des Genitalsegmentes. Bg. Befruchtungsgang. VChp. Ventrale Chitinplatte mit den Muskeln, welche die ventrale Wand der Geschlechtsöffnung (GOe.) klappenförmig anziehen. Sämmtliche Querschnitte mittelst Camera Incida dargestellt.

Fig. 31. Die Naupliinlarve von *Lernaeascus*, von der Rückenseite dargestellt.

Fig. 32. Dieselbe von der Bauchseite.

Fig. 33. Kopfbruststück von *Sphaerifer cornutus* ♀, von der Bauchseite aus dargestellt. A'. Erste Antenne. A''. Zweite Antenne. Mxf''. Zweites Maxillarfusspaar. 1. Bp. Rudiment des ersten Beinpaares. M. Muskeln der Maxillarfüsse. MThS'. Längsmuskeln des ersten Thoracalsegmentes.

Fig. 34. Die Mandibel desselben isolirt.

Fig. 35. Vorderer Maxillarfuss mit dem zapfenförmigen Fortsatz (Z.) am Anssenrande.

Fig. 36. Vorderende des Kopfbruststückes von *Sphaerifer Leydigii* mit der Umrahmung der Mundwerkzeuge, von der Bauchseite gesehen. Die vorderen Antennen liegen an der Rückenseite verdeckt. Linksseitig ist der zweite Maxillarfuss (Mxf'') entfernt, und man sieht die Mandibeln (Md.) und vordere Maxillarfuss (Mxf') in natürlicher Lage.

Taf. IV.

Fig. 37. Weibchen von *Sphaerifer Leydigii*, unter Loupenvergrößerung. C. Cephalothorax. 2. Th. S. Zweites Thoracalsegment. 5. Th. S. Fünftes Thoracalsegment. Zwischen beiden der erweiterte Brustabschnitt mit den nach vorn gerichteten Hakenfortsätzen. 1. Abd. S. Genitalsegment mit dem Receptaculum seminis. 5. Abd. S. Fünftes Abdominalsegment mit dem Furcalfortsatze.

Fig. 38. Hinteres Ende der Furcalfortsätze, zum Beweise, dass dieselben den Furcalgliedern entsprechen.

Fig. 39. Weibchen von *Sphaerifer cornutus*, unter Loupenvergrößerung. Die hakenförmigen Fortsätze des erweiterten Brustabschnittes sind nach hinten gerichtet. Am Genitalsegment sieht man als Quergang das Receptaculum seminis.

Fig. 40. Männchen von *Philichthys xiphiae* unter starker Vergrößerung von der Bauchseite dargestellt mit Ausschluss der vier letzten Abdominalsegmente. ChR. Chitinrahmen der Maxillarfüsse. Sp. Spermatophore. GS. Genitalsegment. DA. Dorsalanhang des zweiten Thoracalsegmentes.

Fig. 41. Weibchen von *Philichthys xiphiae* unter Loupenvergrößerung von der Bauchseite dargestellt. K. Kopf mit dem medianen Stirnwulst und dem vorderen Paare: a der seitlichen Answüchse, b zweites und c drittes Paar der seitlichen Answüchse, d viertes Paar derselben am Genitalsegment (GS.), e fünftes Paar am Endsegmente des Abdomens. $\alpha\beta$. Die accessorischen seitlichen Fortsätze am ersten Thoracalsegment (1. Th. S.). $\gamma\delta$. Dieselben am vierten und fünften Thoracalsegmente. $\epsilon\zeta$. Die accessorischen seitlichen Fortsätze am zweiten, dritten und vierten Abdominalsegmente (4. Abd. S.). $\epsilon'\zeta'$. Die drei ventralen Gabelfortsätze derselben Segmente.

Fig. 42. Weibchen von *Philichthys xiphiae* unter Loupenvergrößerung von der Rückenseite gesehen. Buchstabenbezeichnung wie in Fig. 41.

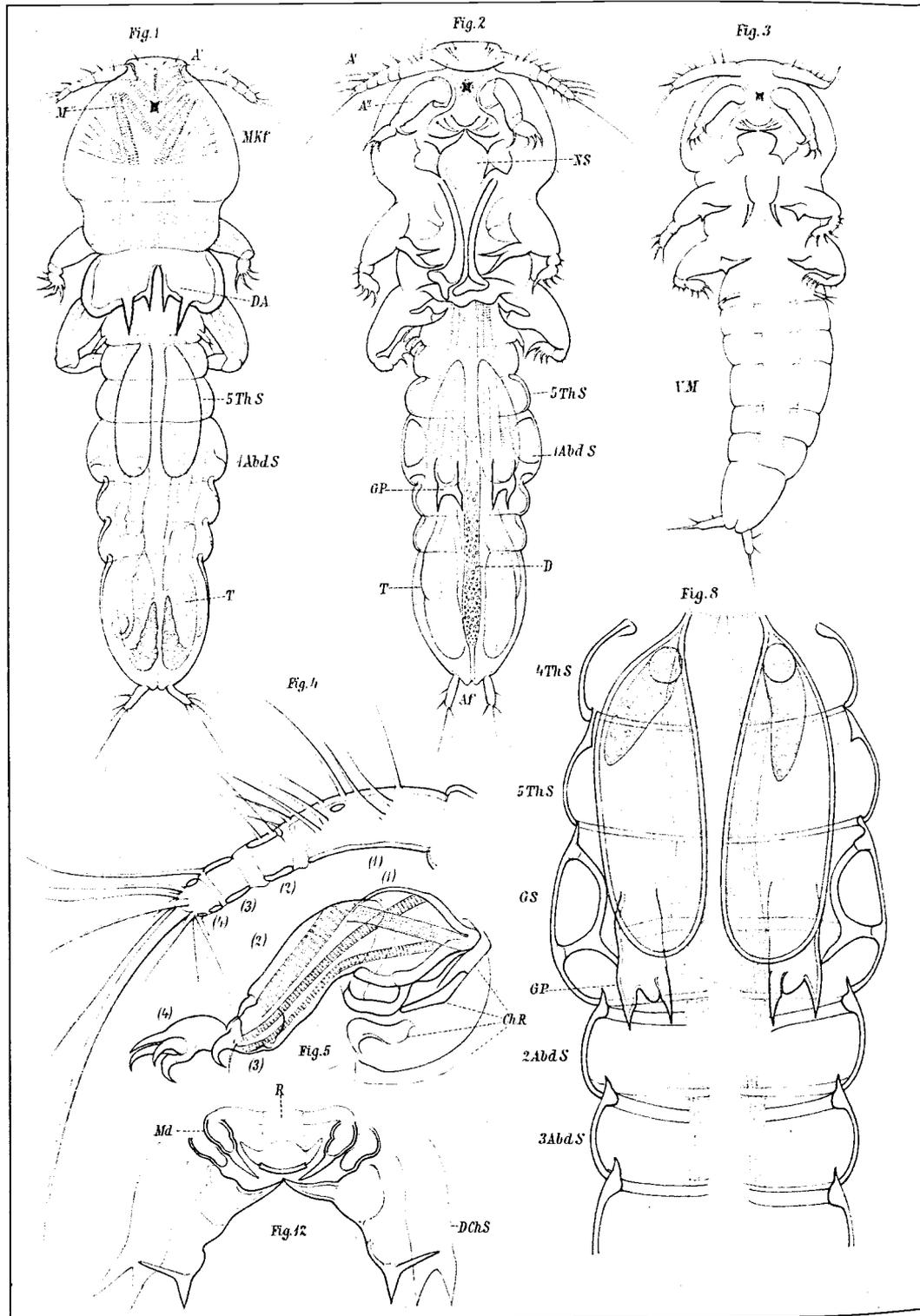
Fig. 43. Kopf desselben von der Ventralseite gesehen. A". Die hinteren Antennen. ChB. Chitinbogen an der ringförmigen Mundröhre. ChB. Chitinbalken.

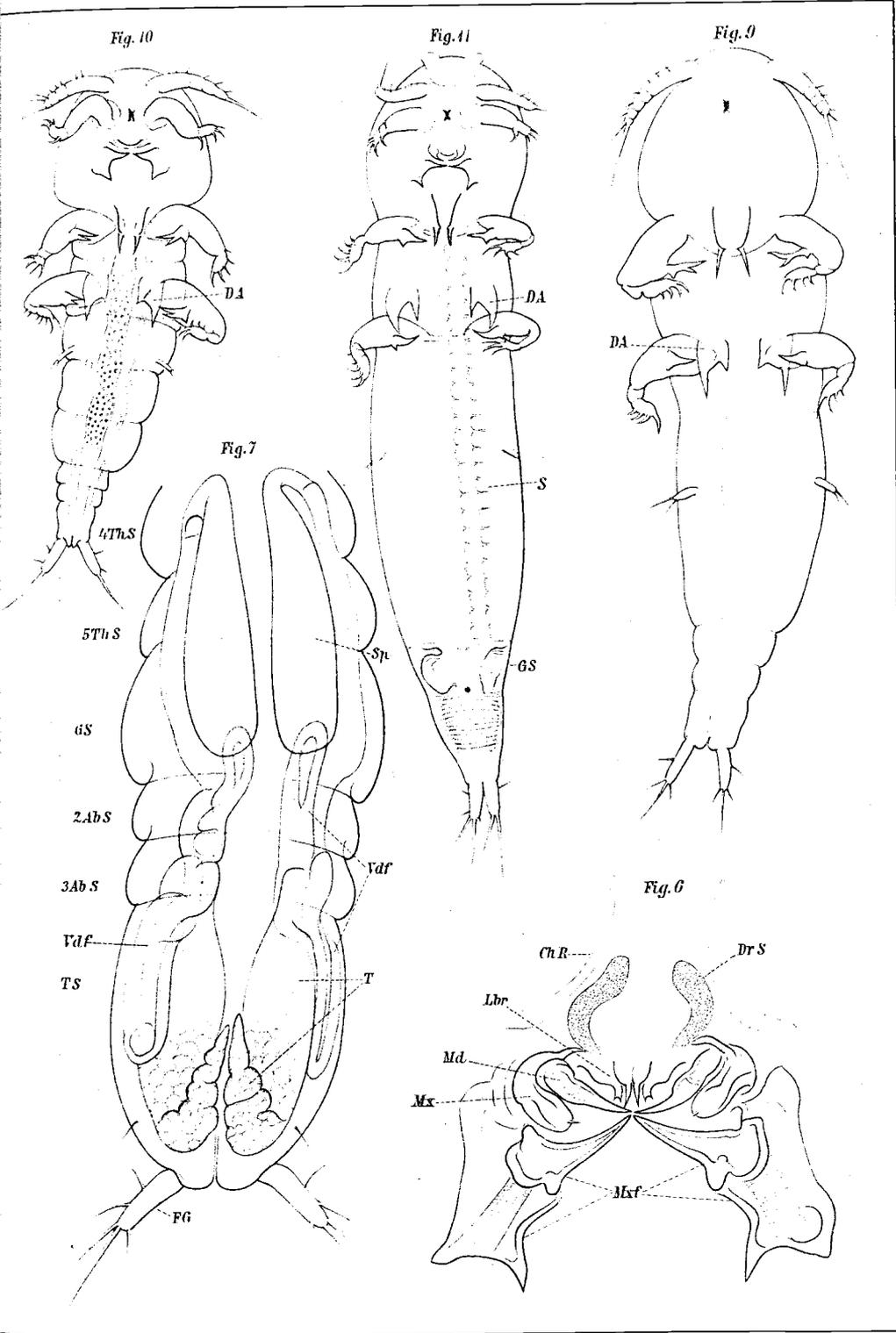
Fig. 44. Weibchen von *Philichthys Steenstrupi*, unter starker Vergrößerung von der Bauchseite dargestellt. O. Mundröhre. M. Die ventralen Myomeren der Segmente. a die zapfenförmigen Answüchse des Kopfes. b, c Die beiden Zapfenpaare an der Dorsalseite des erweiterten Mittelabschnittes, durch Muskeln (M') beweglich. Die übrigen Buchstaben wie Fig. 41 und 42.

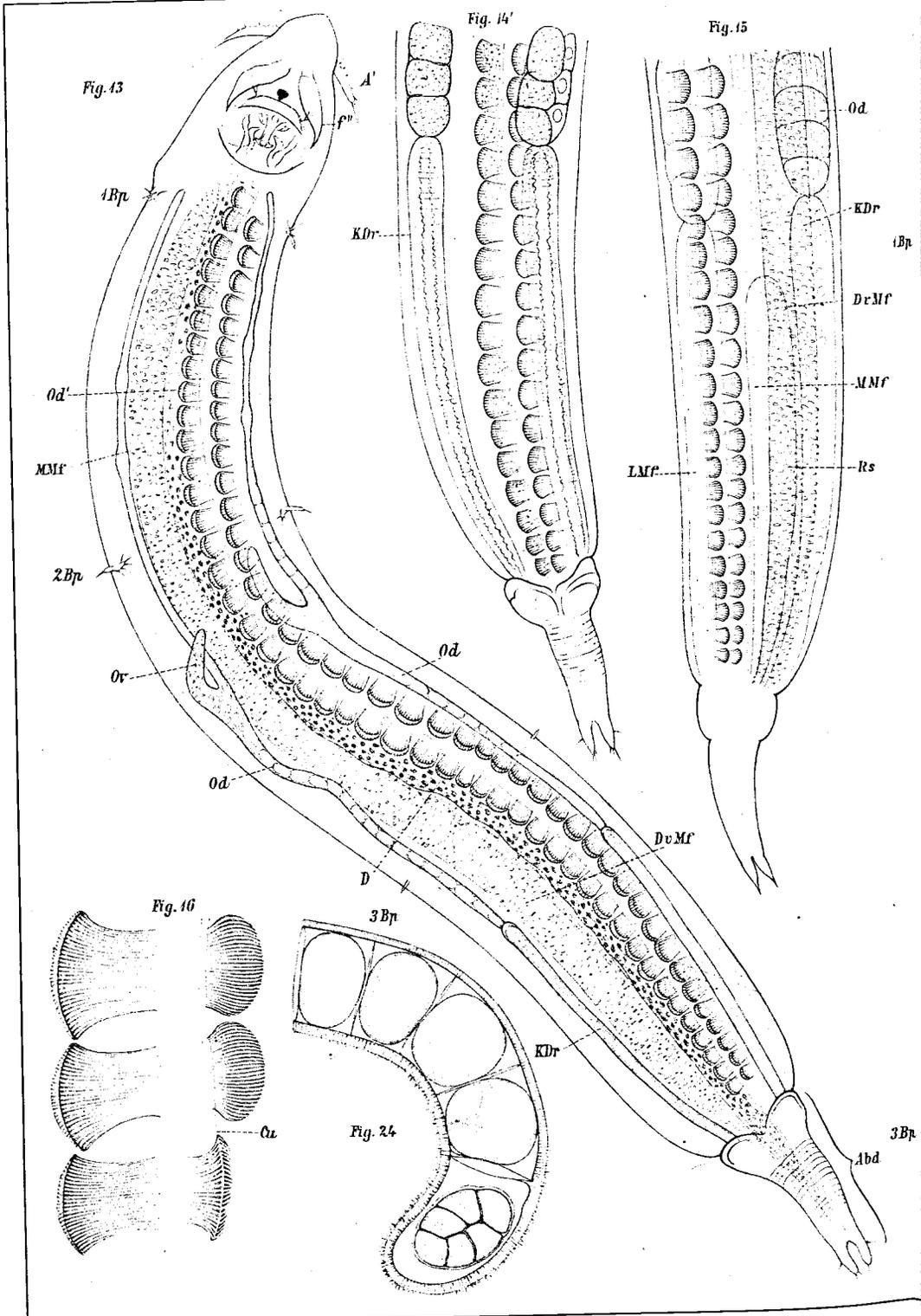
Fig. 45. Perioraler Chitinring mit den Mundwerkzeugen von *Philichthys Steenstrupi*. A'. Antenne. ChBa. Chitinbalken. ChB. Chitinbogen. CS. Cuticularsaum an der Innenseite desselben. Mxf'. Vorderer, Mxf". hinterer Maxillarfuss.

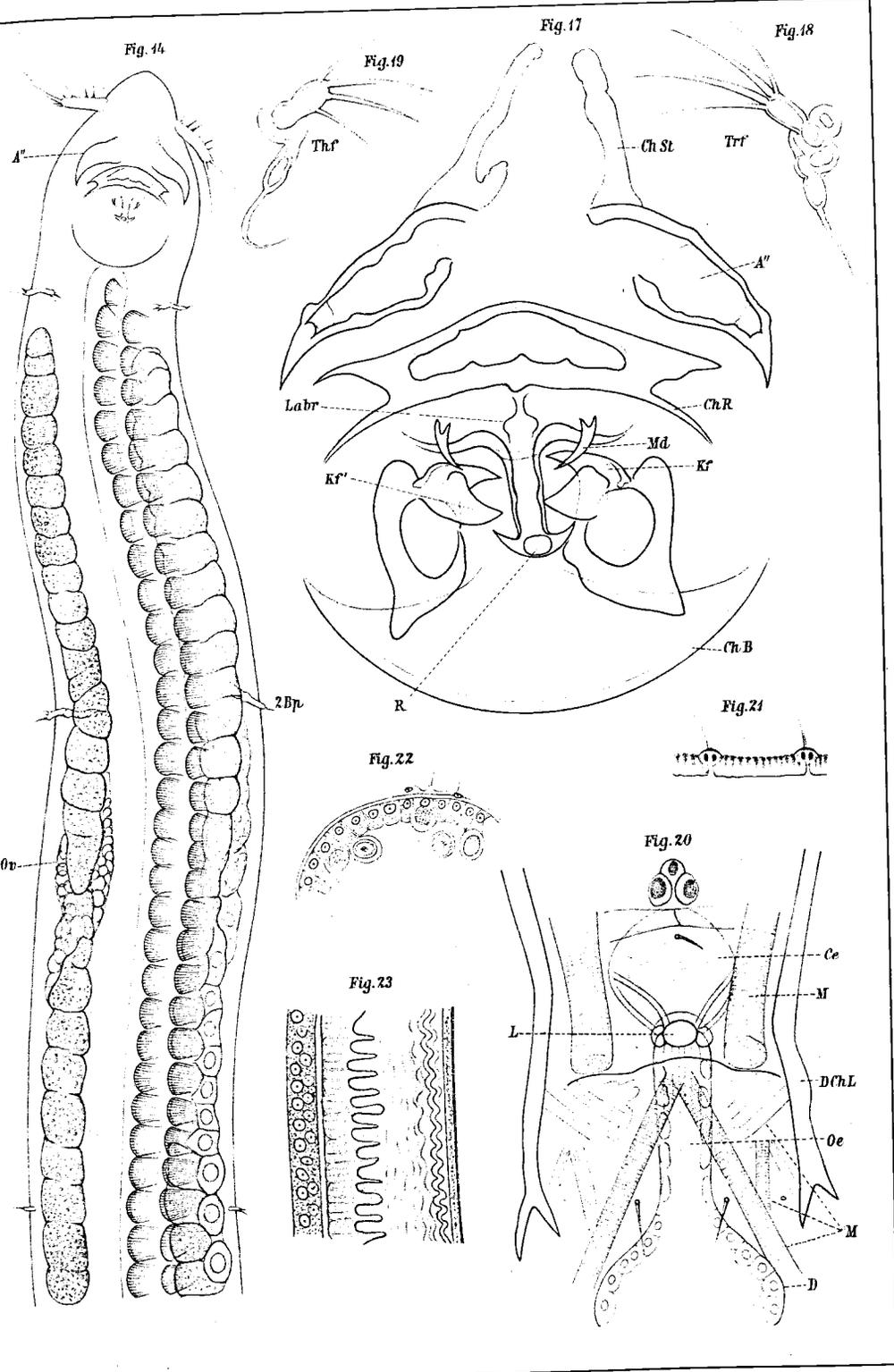
Fig. 46. Derselbe von einem anderen Exemplare, mehr von vorne gesehen. Der vordere Chitinrahmen (h) wahrscheinlich von der zweiten Antenne gebildet. Die übrigen Buchstaben wie in Fig. 45.

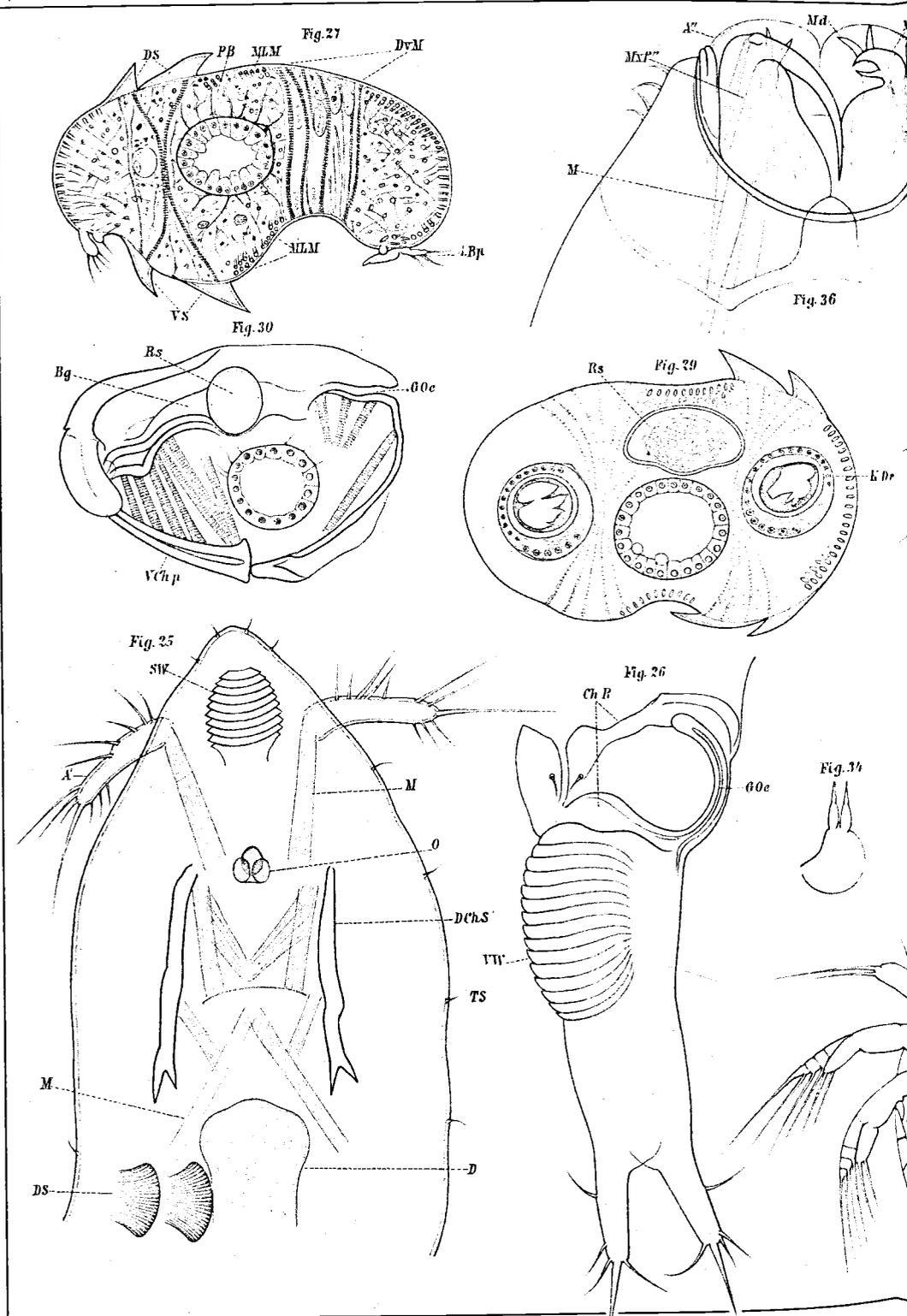


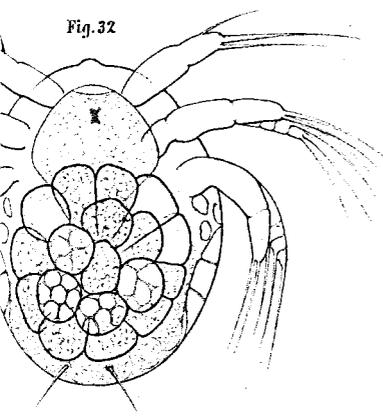
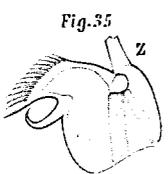
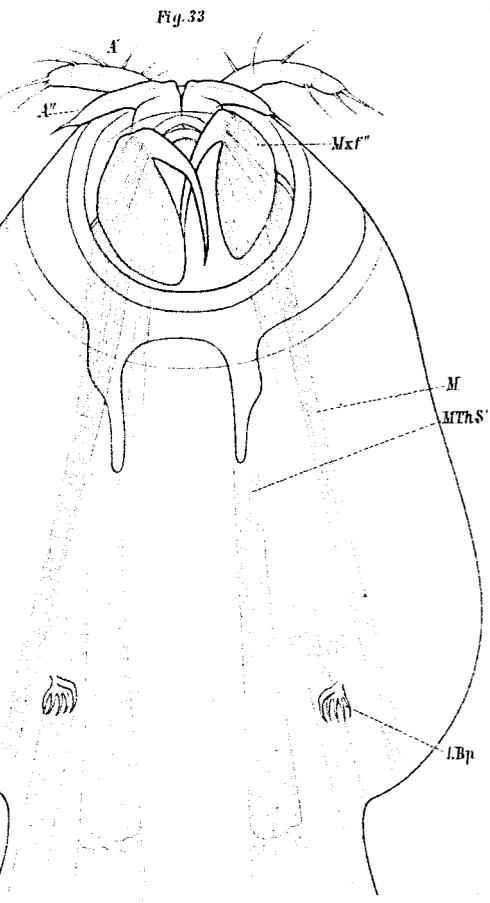
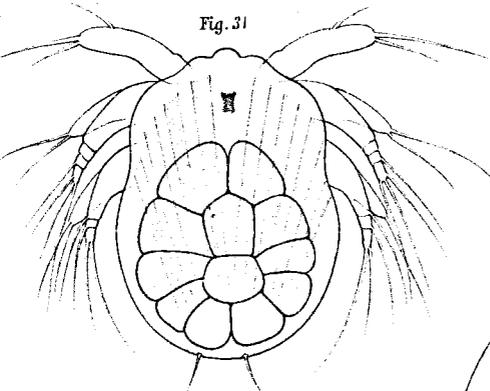
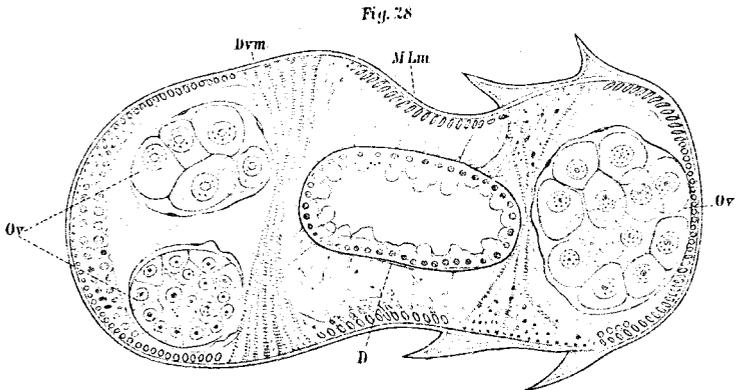












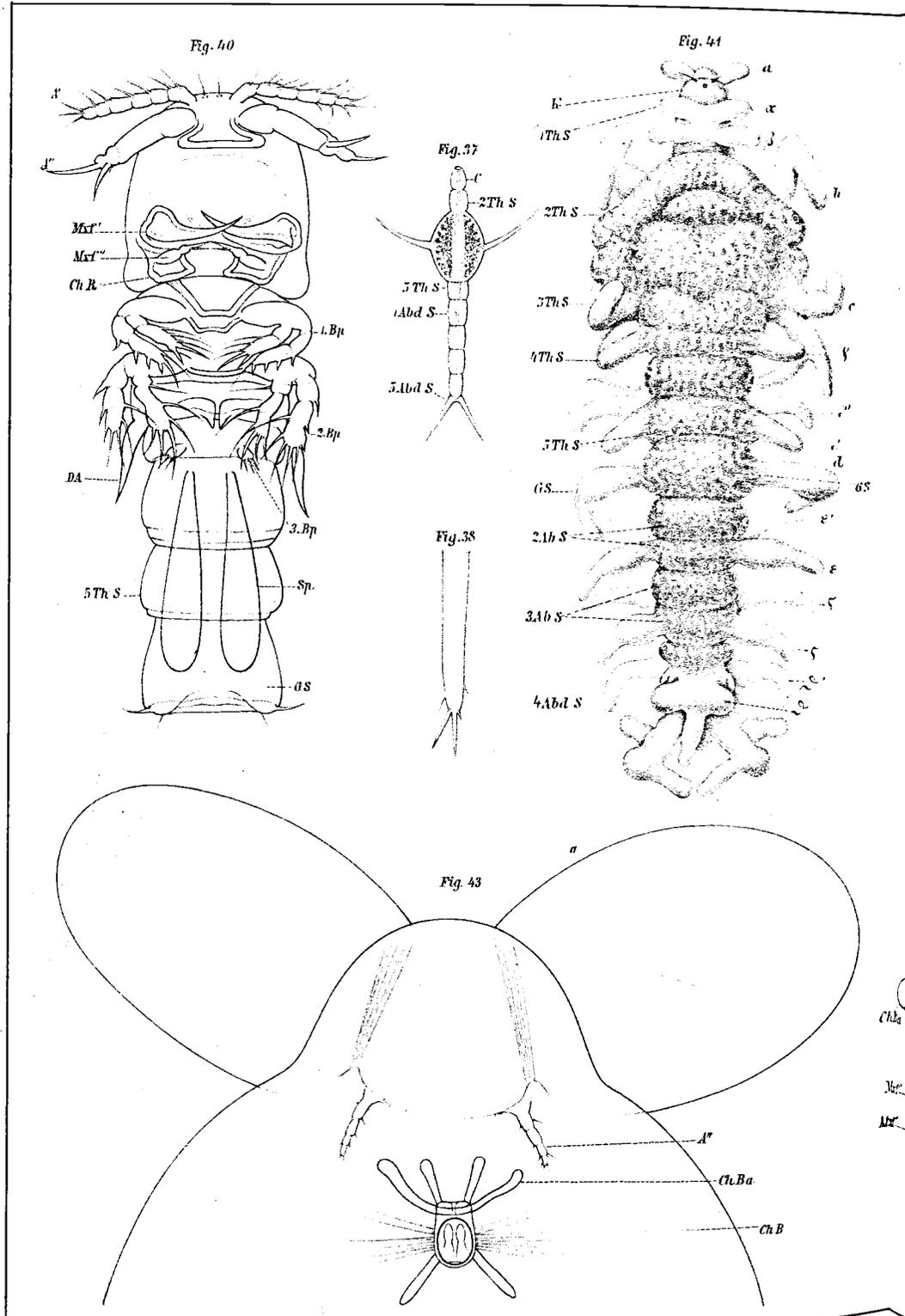


Fig. 42

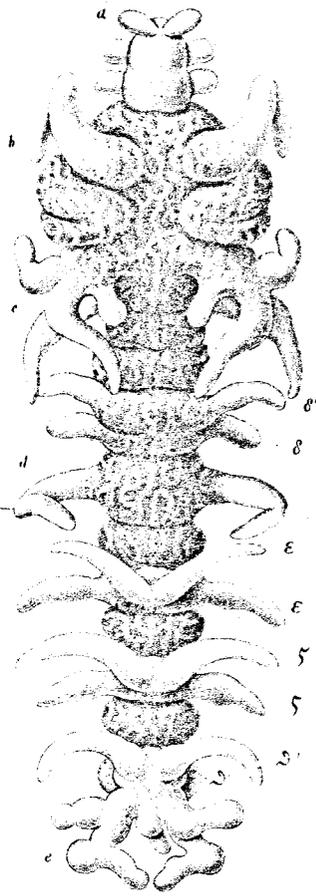


Fig. 39

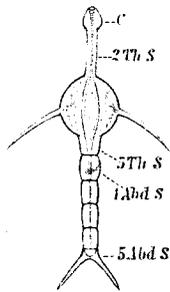


Fig. 44

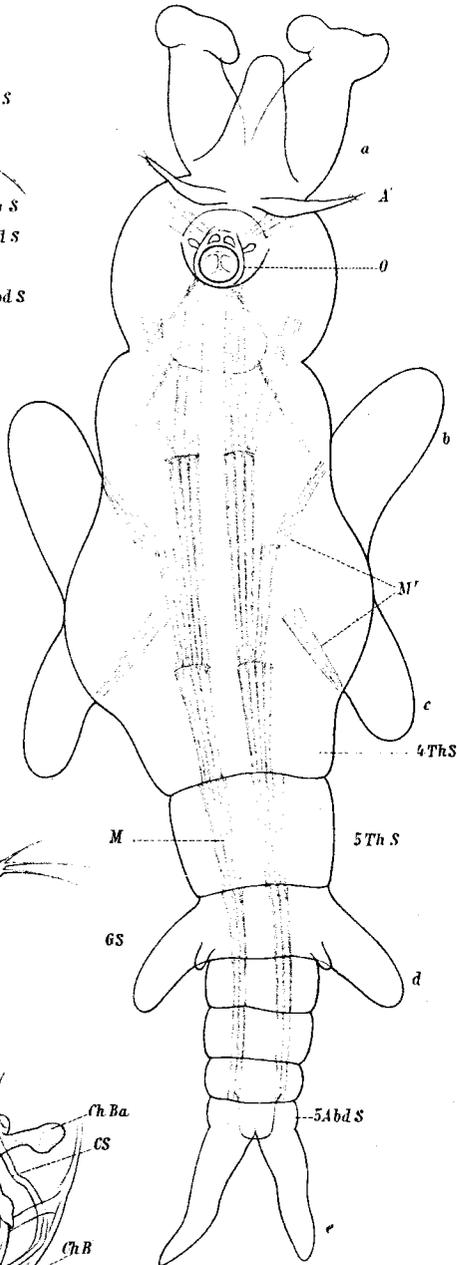


Fig. 45

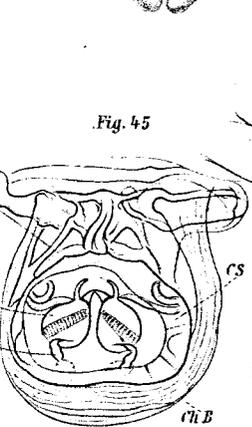


Fig. 46

