

5476

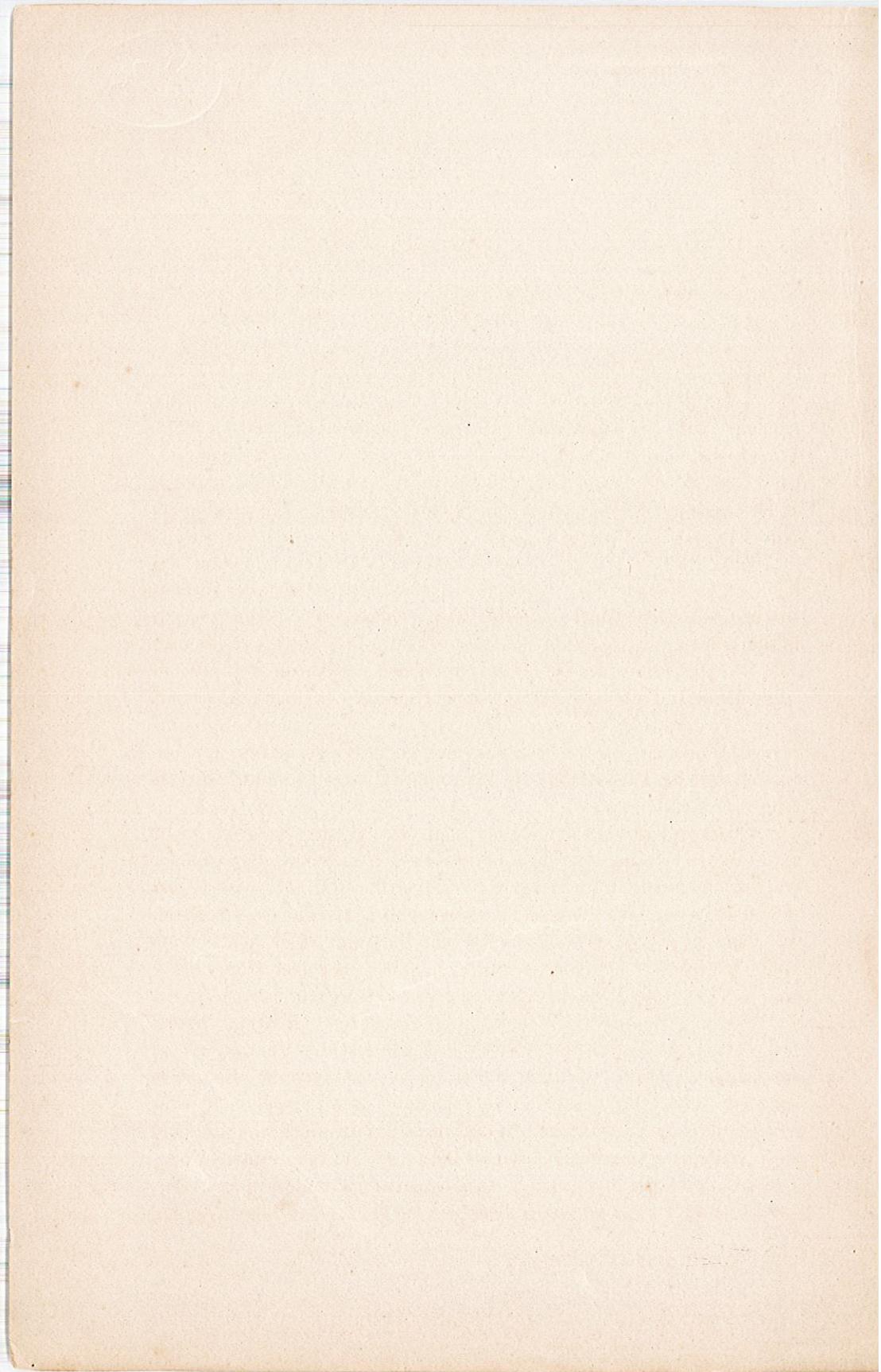
Bergens Museums Aarbok 1914.
Nr. 1.

Beitrag zur Kenntnis der Gattung
Sphyrion Cuv.

Von

Bjarne Tyvold.
(Aus dem Zoolog. Institut des Museums in Bergen).

Mit zwei Tafeln und zehn Figuren im Text.



Der Name *Sphyrion* tritt zum ersten Mal in CUVIERS „Règne Animal“ auf, wo eine kurze Diagnose der Gattung nebst Abbildungen der damals einzig bekannten Art *S. laevigatus* zu finden ist. Diese ist jedoch schon früher beschrieben und abgebildet, nämlich in „FREYCINETS Voyage autour du Monde, Zoologie“, hier aber unter dem Namen *Chondracanthe lisse*.

Eine zweite Art, die diesem Genus angehört, wurde zuerst von KRÖYER beobachtet. Er erwähnt sie flüchtig in „Danmarks Fiske“, wo sie mit dem Namen *Lestes lumpi* belegt wird. Eine genaue Beschreibung, von Figuren begleitet, erhält sie jedoch erst etwa 10 Jahre später, und zwar in „Bidrag til Kundskab om Snyltekrebsene, naturhistorisk Tidsskrift 1863—64.“ Hier ist der Name *Lestes* mit *Lesteira* vertauscht worden. Denn KRÖYER war inzwischen darauf aufmerksam gemacht worden, dass der Name *Lestes* bereits praeoccupiert sei, da LEACH ihn zur Bezeichnung einer Orthopteren-Gattung angewendet hatte

Obwohl KRÖYER der Name und das Genus *Sphyrion* nicht unbekannt gewesen sein kann (es findet sich in seiner „Systematisk Oversigt over Snyltekrebsene, nat. Tidsskrift 1837 (17)), ist es ihm also doch nötig oder wenigstens zweckmässig erschienen, die Form, die ihm zur Untersuchung vorlag, als Vertreter einer neuen Gattung anzusehen. Er bleibt auch noch dabei, nachdem STEENSTRUP und LÜTKEN (36) darauf aufmerksam gemacht hatten, dass *Sphyrion* und *Lestes* dem gleichen Genus gehören mussten. KRÖYER beruft sich darauf, dass nach der von CUVIER aufgestellten Charakteristik, die Grenzen für die Gattung *Sphyrion* so weit gesteckt seien, dass innerhalb ihrer für mehrere Genera Raum sei. Dagegen wendet STEENSTRUP (35) ein, dass man sich nicht darauf beschränken dürfe, die zweifellos wenig erschöpfende Diagnose CUVIERS seinen Überlegungen zu Grunde zu legen, sondern dass man auf die Figuren, durch die die Beschreibung in „Règne Animal“ so vorzüglich gestützt

wurde, die gebührende Rücksicht nehmen müsse. STEENSTRUP macht dann auf die weitgehende Übereinstimmung dieser mit KRÖYERS eigenen Abbildungen von *Lesteira* aufmerksam. Als Antwort wird von KRÖYERS Seite eine ziemlich weitschweifige Replik geliefert (20), indem er Ungleichheiten zwischen den beiden Formen aufzuweisen sucht. Ferner vertritt er die eigentümliche und in ihren Konsequenzen recht verhängnisvolle Auffassung, dass „derartige kleine Geschöpfe allein durch Untersuchung beider in der Natur (?) sicher bestimmt werden können.“ Schliesslich behauptet er: wenn auch die beiden Gattungen *Sphyrion* und *Lesteira* sich als identisch erweisen sollten, so würde nichts desto weniger der erste Name zu verwerfen sein, weil er — KRÖYERS Meinung nach — auf eine unrichtige Charakteristik begründet sei (Borsten am Hinterleib) und dementsprechend keine Priorität besitze.

Mit diesem Artikel ist der ziemlich bittere Streit zwischen KRÖYER und STEENSTRUP zuende. Die Frage nach der Benennung dieser Gattung dagegen ist immer noch nicht endgültig entschieden. Denn obschon der ältere Name vorwiegend in der Literatur benutzt wird, so haben doch einzelne Forscher (HELLER (16), GERSTAECKER (11), THOMPSON (38)) die Bezeichnung KRÖYERS — *Lesteira* — angenommen.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass dem Namen *Sphyrion* CUVIERS als dem älteren der Vorzug gegeben werden muss. Dass die zwei besprochenen Formen generisch verschieden sein sollen, ist eine Anschauung, die sich auf keinen Fall aufrechterhalten lässt, was jetzt auch allgemein anerkannt ist. Es erhebt sich somit die Frage inwieweit man KRÖYER zustimmen muss mit Rücksicht auf die Auffassung, dass die Beschreibung in Règne Animal zu unvollständig oder sogar unrichtig sei.

Dass die Diagnose knapp und vielleicht auch wenig bezeichnend ist, muss ohne weiteres zugegeben werden; wie aber schon STEENSTRUP hervorhebt, wird sie durch die begleitenden Figuren ausgezeichnet ergänzt. Das Genus *Sphyrion* ist in Règne Animal weit besser charakterisiert als zahlreiche in den späteren Jahren aufgestellte Formen, die allein nach einer mehr oder weniger eingehenden Textbeschreibung ohne Abbildungen wiedererkannt werden müssen.

Die Behauptung, dass die CUVIER'sche Diagnose unkorrekt sei, kann auch nicht gebilligt werden. Der Ausdruck „Borstenbündel“ („faisceau de poils“) als Bezeichnung der Hinterleibsanhänge, ist vielleicht nicht glücklich gewählt; die Form dieser Anhänge ist

aber etwas verschieden, und die Bezeichnung KRÖYERS „Traubenbüschel“ ist auch nicht immer ganz treffend. Unter keinen Umständen geht es an, aus dem Grunde den Namen *Sphyrion* zu verwerfen und ihm die Priorität abzusprechen. Er muss im Gegenteil definitiv als der richtige festgesetzt werden und *Lesteira* muss als Synonym aufgefasst und daher gestrichen werden.

In den beinahe 100 Jahren, die vergangen sind, seitdem die ersten Exemplare dieser Gattung auf Freycinets Reise gefangen wurden, ist eine Anzahl ihr angehörige Formen gesammelt und einige Arten aufgestellt worden. Ob sie auch alle gut definierte Species repräsentieren ist unsicher und lässt sich aus der Literatur allein nicht abmachen. Eine völlige Revision der Gattung wäre durchaus wünschenswert. Das Material, das mir zur Verfügung steht, ist leider nicht reich genug, um hierfür hinreichend sichere und genaue Resultate zu ergeben. Ich muss deshalb davon abstehen und werde an dieser Stelle nur noch die wichtigsten Literaturangaben und Befunde, die für die Kenntnis unserer Gattung von Interesse sind, in äusserster Kürze besprechen:

Sphyrion laevigatus, GUÉRIN-MÉNEVILLE, Iconographie du Règne Animal, Zoophytes (= *Chondracanthe lisse*, QUOY & GAIMARD in Freycinets Voyage autour du Monde, Zoologie und *Sphyrion lisse*, CUVIER, Le Règne Animal, Zoophytes (Intestinaux cavitaires) Vol. 3).

Zwei Exemplare dieser Art wurden auf Freycinets Reise gefunden. Sie sasssen „tief eingesenkt“ auf dem „Halsteil“ („sous la gorge“) eines Gadiden. Diese Art ist nachher an verschiedenen Stellen in den südlichen Meeren gefangen worden; der Wirt ist immer derselbe gewesen (soweit genaue Angaben darüber vorliegen) nämlich *Genypterus blacodes*. THOMPSON (38) beschreibt eine Form unter dem Namen *Lesteira Kröyeri*; diese soll jedoch nach anderen Forschern (BASSETT-SMITH 2 und STEBBING 34) mit *S. laevigatus* identisch sein.

Die von KRÖYER beschriebene Art wurde zuerst bei Island auf *Cyclopterus lumpus* schmarotzend gefunden und zwar an der Schwanz- und Analflosse des Fisches sitzend. Sie ist nachher an einigen Lokalitäten im Nordmeere und in der Nordsee beobachtet worden, doch scheint sie recht selten zu sein. Der Wirt war immer *Cyclopterus*. STEBBING (33) ist nicht ganz überzeugt, dass diese Form eine besondere, von *S. laevigatus* verschiedene Art repräsentiert. Nach meinem Dafürhalten steht dies jedoch ausser allem

Zweifel. Schon die anscheinend weit getrennten Verbreitungsbezirke weisen darauf hin. Ein Vergleich der beiden Formen ergibt ausserdem so bedeutende Abweichungen von einander, dass die Frage dadurch entschieden wird. Ich will hier allein hervorheben, dass der „Kopf“ bei *S. laevigatus* viel breiter ist als das „Genitalsegment“ und mit verschiedenen Auswüchsen versehen, die ihm ein höckeriges Aussehen verleihen, während er bei *S. lumpi* viel schmäler ist als der Hinterleib und ganz eben mit glatter, abgerundeter Oberfläche. Die Extremitäten sind bei *S. laevigatus* nur etwas mangelhaft bekannt; was man darüber weiss deutet darauf hin, dass auch in dieser Beziehung Verschiedenheiten vorhanden sind.

Eine dritte Art wird von SIG THOR (39) unter dem Namen *S. australicus* beschrieben. Sie scheint mit *S. laevigatus* nahe verwandt zu sein, muss aber als besondere Art gelten, was der genannte Autor durch einen Vergleich der beiden Species dartut. Über den Wirt liegen keine glaubwürdigen Angaben vor. In der Einleitung zu dieser Arbeit erwähnt THOR eine angeblich vierte Art *S. norvegicus*, von welcher einige Exemplare im zoologischen Museum zu Christiania aufbewahrt werden. Irgend welche Diagnose dieser Form liefert THOR jedoch nicht. Sie schmarotzt auf *Sebastes marinus* und wurde dem Museum von Vadsø zugeschickt.¹⁾ Ich habe die genannten Typenexemplare aus Christiania sowie auch das Originalmaterial KRÖYERS von *S. lumpi* aus dem Copenhagener-Museum geliehen bekommen²⁾ und habe mich durch sorgfältige Vergleiche überzeugt, dass sie völlig identisch sind. Der Name *Sphyrion norvegicus* ist hiernach als Synonym mit *S. lumpi* anzusehen.

In Transactions of the Linnean Society 1871 beschreibt CUNNINGHAM eine Form, *Sphyrion Kingi*, die auf den Kiemen eines Fisches an der Ostküste Patagoniens gefunden wurde. STEBBING (33) stellt es als zweifelhaft hin, ob sie als besondere Art betrachtet werden darf.

Schliesslich stellt QUIDOR (26) zwei neue Arten *S. delagei* und *S. Stewarti* auf. Von der letztgenannten findet sich allein ein kopfloses Fragment; der Wirt ist unbekannt. Wenigstens was diese Form betrifft, ist der Beweis, dass sie auch wirklich eine gute Art ist, meiner Meinung nach nicht erbracht.

¹⁾ Diese Aufschlüsse verdanke ich einer brieflichen Mitteilung von Herrn THOR.

²⁾ Der Museumsleitung in Christiania und Copenhagen spreche ich für ihre Liebenswürdigkeit meinen ergebensten Dank aus.

Systematische Stellung.

Der Platz im System des Genus *Sphyrion* ist sehr umstritten gewesen. Mit dem Namen *Chondracanthe lisse*, unter dem QUOY & GAIMARD die erst gekannte Art in dem Bericht über FREYCINETS Reise beschreibt, wird es einfach der Gattung *Chondracanthus* einverleibt. CUVIER entfernt es hieraus und stellt das neue Genus *Sphyrion* auf, ohne sich jedoch über seinen systematischen Platz und seine verwandtschaftlichen Beziehungen zu äussern. MILNE-EDWARDS (23) bespricht es folgendermassen: „Le Genre *Sphyrion* de CUVIER est trop imparfaitement connu pour que nous puissions en déterminer les affinités naturelles mais il nous paraît probable, que c'est entre les *Penelles* et les *Lernées*, qu'il devra prendre place.“ KRÖYER hegt eine ähnliche Auffassung, indem er *Sphyrion* in der Gruppe *Penellina* unterbringt (in der ausser *Penella* auch *Lernaea*, *Lernaeocera* und *Peniculus* zusammengestellt sind). Im Gegensatz hierzu führen STEENSTRUP und LÜTKEN die Gattung zu den Chondracanthiden zurück, und obwohl KRÖYER ihre Verwandtschaft mit *Lernaeocera* festhielt, so drang doch ihre Ansicht in der nächsten Zeit meistens durch (siehe z. B. GERSTAECKER (11)). Definitiv erledigt ist die Frage noch keineswegs. Auch in neuerer Zeit haben sich strittige Anschauungen mit Rücksicht auf den Platz dieser Gattung im System geltend gemacht. CARUS (5) führt sie unter den Lernaeen auf, BASSET-SMITH (2) dagegen unter den Chondracanthiden. BRIAN (3) ist auch der Ansicht, dass *Sphyrion* eine Chondracanthide ist, während in einer ganz neuen Arbeit „Affinités des Genres *Sphyrion* et *Hepatophylus*“ von A. QUIDOR (26) aufs neue ein Versuch gemacht wird, die Gattung zu den Lernaeen zu stellen.

Ich meinerseits bin überzeugt, dass *Sphyrion* zu der Familie *Chondracanthidae* gestellt werden muss. Es ist bisher niemandem gelungen, wichtige *Sphyrion* und den Lernaeen gemeinsame Charaktere an den Tag zu bringen. KRÖYER macht überhaupt keinen Versuch, seine Behauptung mit Beweismaterial zu belegen, und die Ausführungen QUIDORS wirken nicht sehr überzeugend. Er weist allein auf gewisse äussere morphologische Übereinstimmungen hin und führt ferner die von ihm als neue Gattung aufgestellte Form *Hepatophylus* an, die wie ein Mittel- oder Übergangsglied *Sphyrion* an die Lernaeen knüpfen solle. Die äusseren Ähnlichkeiten sind aber recht oberflächlicher Natur und liefern, solange sie

nicht durch Charaktere höheren systematischen Wertes gestützt werden, allein ein äusserst schwaches Indicium zu Gunsten der Auffassung QUIDORS. Und was seine neue Gattung *Hepatophylus* betrifft, so zeigen sowohl seine Figuren wie auch die Textbeschreibung dieser Form eine so genaue Übereinstimmung mit dem Genus *Rebelula*, POCHE (*Lophoura*, KÖLLIKER), dass *Hepatophylus*, soweit ich es beurteilen kann, sich nicht als besondere Gattung aufrechterhalten lässt. Wenigstens kann sie nicht als solche anerkannt werden, bevor nicht eine eingehendere Beschreibung vorliegt, und wichtigere die beiden Formen trennende Charaktere bekannt werden. — Ich bemerke noch, dass *Rebelula* und *Hepatophylus* auf Arten derselben Wirtsgattung (*Macrurus*) schmarotzen.

Andererseits hebt QUIDOR mit Recht hervor, dass es bisher auch nicht bewiesen ist, dass *Sphyrion* unter den Chondracanthiden zuhause ist. Eine Hauptschwierigkeit bei der Entscheidung über den Platz dieser Gattung im System hat man darin gesehen, dass das Männchen ganz unbekannt war. Ich bin aber so glücklich gewesen, in dem Material, das mir von dem Museum zu Bergen überlassen wurde ein männliches Individuum¹⁾ der Art *Sphyrion lumpi* zu finden. So bin ich in die Lage gekommen, die Frage über die systematische Stellung unserer Gattung umfassender erörtern zu können als frühere Untersucher. Dieses Männchen ist mit allen wichtigeren, für die männlichen Chondracanthiden charakteristischen Merkmalen ausgerüstet. Es stellt ein typisches Zwerg-Männchen dar, das bloss $\frac{1}{60}$ der Länge des Weibchens misst, und ist mit Klammerhaken versehen, die der Anheftung am Körper des Weibchens dienen. Ferner zeigt es seine Chondracanthiden-Natur in seinem larvalen Gepräge, indem es offenbar nur ein Copepodid-Stadium durchlaufen hat. Diese Verhältnisse lassen sich schwer mit den für die Lernaeen charakteristischen in Einklang bringen; hier ist die Verschiedenheit im Bau der Geschlechter zur Zeit der Begattung bekanntlich wenig ausgeprägt; das Männchen entwickelt sich von Nauplius an insofern in grossen Zügen nach Art der

¹⁾ Dieses Männchen fand sich leider nicht einem Weibchen angeheftet, sondern unter dem Detritus auf dem Boden des Glases, worin diese aufbewahrt wurden. Seine unverkennbare Pygmäenmännchen-Gestalt sowie auch der Umstand, dass bei *Sebastes* keine andere Chondracanthiden ausser *Chondracanthus nodosus* als Schmarotzer auftreten, lässt jedoch kaum darüber Zweifel zu, dass das kleine Geschöpf wirklich das bisher unbekannte ♂ von *Sphyrion* ist. Der Art *C. nodosus* gehört es nämlich nicht.

freilebenden Copepoden als er 5 Copepodid-stadien durchläuft. Dann findet die Paarung statt, ehe die „rückschreitende Metamorphose“ des Weibchens ansetzt.¹⁾

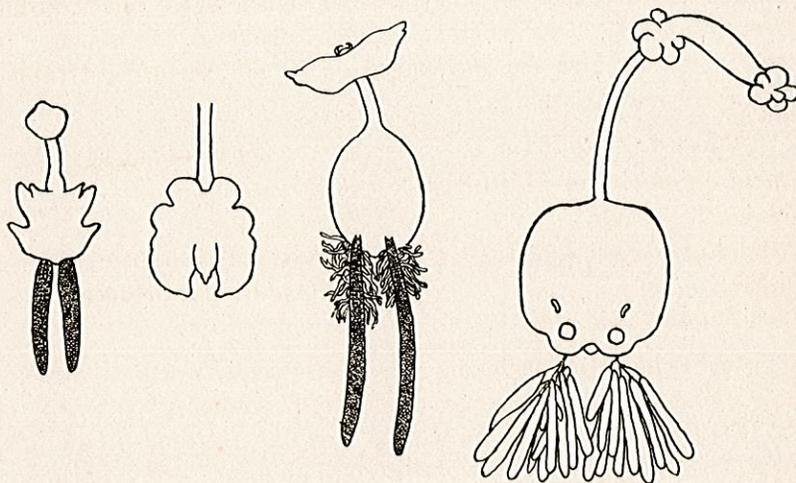
Es sind jedoch nicht diese Verhältnisse allein, die für die Frage nach der Stellung der Gattung *Sphyrion* im System entscheidend sind. Sowohl die übrigen spezifischen Merkmale des Männchens sowie auch der Bau des Weibchens deuten darauf hin, dass *Sphyrion* ein Chondracanthide ist, wiewohl an verschiedenen Punkten recht beträchtliche Nichtübereinstimmungen zwischen *Sphyrion* und dem Typengenus *Chondracanthus* vorhanden sind. Um Wiederholungen zu vermeiden will ich an dieser Stelle keinen weiteren detaillierten Nachweis für die Stellung *Sphyrions* zu den Chondracanthiden liefern, sondern mich darauf beschränken, auf die folgende Darstellung zu verweisen. In erster Reihe möchte ich in dieser Verbindung die Aufmerksamkeit auf folgendes lenken: 1) Die männliche Form. 2) Die Extremitäten des Weibchens. 3) Der weibliche Genitalapparat.

Ich wende mich nunmehr an eine kurze Besprechung einiger mit *Sphyrion* verwandten Gattungen und werde zugleich einige Bemerkungen über die Systematik der Chondracanthiden überhaupt hinzufügen. Die Gattung *Rebelula* (*Lophoura*, auch *Hepatophylus*?) ist ebenso wie *Sphyrion* wechselnd zu den Lernaeen und den Chondracanthiden gestellt worden. Einige Forscher — so GERSTAECKER und BASSETT-SMITH — führen *Rebelula* unter den Lernaeen, *Sphyrion* dagegen unter den Chondracanthiden auf. Die Verwandtschaft dieser Gattungen ist jedoch allen Untersuchern, die die betreffenden Tiere selbst genauer studiert haben, aufgefallen und war schon KÖLLIKER, VON NORDMANN und HELLER bekannt. Auch der hervorragende Kenner der parasitischen Copepoden A. BRIAN (3) hebt hervor, dass *Sphyrion* und *Lophoura* einander nahe stehen. Ich glaube deshalb mit BRIAN, dass beide Genera in die Familie Chondracanthidae gehören.

Gesetzt diese Auffassung ist richtig, so muss doch wie schon erwähnt zugegeben werden, dass die beiden Gattungen sich in wesentlichen Punkten nicht unbedeutend von den typischen Chondracanthiden entfernen. Zum Beispiel findet sich bei *Sphyrion* keine Andeutung von dem für *Chondracanthus* so charakteristischen

¹⁾ GERSTAECKER folgert hieraus, dass diese Formveränderungen „erst als Folge der Befruchtung angesehen werden müssen.“ Dieser Schluss scheint mir jedoch verfrüht.

Verhalten, dass gewisse Extremitäten sich zu mächtigen, plumpen, ungliederten Anhängen umbilden. Auch nicht die übrigen Auswüchse, mit denen die typischen Chondracanthiden meistens so reichlich versehen sind, finden wir bei *Sphyrion* wieder — bis auf ein Paar; und dieses hat hier eine höchst eigentümliche und abweichende Ausbildung erfahren. Von der bei *Sphyrion* (und *Rebelula*) so scharf markierten Trennung in drei Körperabschnitten („Kopf“ oder „Hammer“, „Hals“ und „Genitalsegment“) finden wir bei *Chondracanthus* kaum noch eine Spur. Diese Beispiele von



Textfigur 1. Von links nach rechts: *Oralien asellinus* Bassett-Smith (= *Chondracanthus Gurnardi* Krøyer) nach Steenstrup; *Medesicaste triglarum* Kr. nach Krøyer; *Sphyrion laevis* Guérin Méueville nach Steenstrup aus dem Règne Animal; *Rebelula Edwardsii* Kölliker nach Brian.

morphologischen Unähnlichkeiten der beiden Formtypen könnten leicht vermehrt werden. Bei anderen Gattungen dieser Familie finden wir dagegen Verhältnisse, die an mehreren Punkten eine Annäherung an die Eigentümlichkeiten bei *Sphyrion* und *Rebelula* zeigen.

Letzteres ist in hervorragendem Masse mit den Gattungen *Medesicaste* KRØYER und *Oralien* BASSETT SMITH der Fall. In allen den oben beispielsweise erwähnten *Sphyrion* und *Chondracanthus* trennenden Charakteren stimmen diese Gattungen mit *Sphyrion* und *Rebelula* überein und weichen von *Chondracanthus* ab. Die Verwandtschaft zwischen *Sphyrion* und *Oralien* ist denn auch

eine schon längst bekannte Tatsache; so sagen STEENSTRUP und LÜTKEN von *S. laevis* und *S. lumpi* „beide scheinen uns *Chondracanthus Triglae* (= *Oralien asellinus*) genähert werden zu müssen“. Nichts desto weniger sind *Medesicaste* und *Oralien* unzweifelhafte Chondracanthiden, deren Platz im System nie umstritten gewesen ist.

Da also *Sphyrion* und verwandte Genera sich in den Hauptcharakteren als echte Chondracanthiden zeigen, allein sich gleichzeitig gewissermassen von dem Typus dieser Familie entfernen, so könnte nach meinen Dafürhalten guter Grund sein, diese in zwei Unterfamilien zu trennen. Als Typus der einen wäre die Gattung *Chondracanthus*, der anderen dagegen *Sphyrion* anzusehen. Im übrigen würden sich die einzelnen Genera auf die beiden Gruppen folgendermassen verteilen:

Chondracanthini.	Sphyrionini.
<i>Chondracanthus</i> DE LA ROCHE	<i>Sphyrion</i> CUVIER
<i>Diocus</i> KRÖYER	<i>Rebelula</i> POCHE
<i>Tanypleurus</i> STP & LÜTK	<i>Medesicaste</i> KRÖYER
<i>Blias</i> KRÖYER	<i>Oralien</i> BASSETT-SMITH ¹⁾
<i>Thrichtacerus</i> KRÖYER	

Vielleicht muss auch die wenig erforschte Gattung *Strabax*, v. NORDMANN zur zweiten Gruppe gestellt werden.

Es lässt sich kaum verneinen, dass die Gattungen, die hier zusammen aufgeführt sind, an mehreren Punkten Übereinstimmungen zeigen im Gegensatz zu denen der anderen Unterfamilie, so dass die beiden Gruppen einander scharf gesondert gegenüberstehen. — Die beigegefügte Textfigur 1 zeigt Vertreter der 4 den *Sphyrionini* gehörenden Gattungen neben einander. Es wird aus ihr ersichtlich sein, dass sie eine weitgehende gegenseitige Übereinstimmung aufweisen, andererseits aber auch dass keines von ihnen mit *Chondracanthus* viel gemeinsames hat. Daher scheint mir eine

¹⁾ Was die beiden letzten Gattungen betrifft, erklären übrigens TH. und A. SCOTT: (32): „We are unable to find any valid difference between *Medesicaste* KRÖYER and *Oralien* BASSETT-SMITH“. Die Abbildung SCOTTS von *M. asellinum* weist jedoch so grosse Nichtübereinstimmungen sowohl mit BASSETT-SMITHS als mit STEENSTRUPS Figuren von *Oralien* auf, dass es mir richtiger scheint, das Genus *Oralien* aufrechtzuhalten. Wenn TH. und A. SCOTT aber *M. triglarum* KR. und *Oralien asellinus* BASSETT-SMITH sogar in eine Art vereinigen, dann haben sie sicher nicht recht. Zwar wird diese Art als „somewhat variable“ beschrieben; die Variationen aber, die *M. asellinum* nach SCOTT umfassen würde, weichen zweifellos mehr von einander ab als es innerhalb einer Art zulässig ist.

Ordnung, nach der zwei oder drei dieser Gattungen mit *Chondranchus* zusammen gestellt werden, während eine oder zwei einer anderen Familie angeschlossen werden, äusserst unbefriedigend.

Sphyrion lumpi, KRÖYER.

1845. *Lestes lumpi* Kröyer. Danmarks Fiske. Bd. II p 217.
 1863. *Lesteira lumpi* Kröyer. Nat. Tidsskrift, Række III, Bd. II p. 325, pl. XVIII, fig. 5 a—g.
 1869. *Sphyrion lumpi* Steenstrup Overs. kgl. dansk Vidensk. Forhandl. p 182, pl. II, fig. 4 & 5.
 1899. *Sphyrion lumpi* Bassett-Smith. Proc. zool. Soc., London, p. 489.
 1900. *Sphyrion norvegicus* Thor Annales des sc. nat., Zoologie Tome XI p. 277.
 1901. *Sphyrion lumpi*, T. Scott. 19 Annual Report, Fishery Board p. 128, pl. VIII, fig. 13.
 1913. *Sphyrion lumpi* T. and A. Scott. Ray Soc. 1912 Vol I & II p. 164, pl. LI, fig. 3 & 4.

Diese Species unterscheidet sich wie schon erwähnt, von den in den südlichen Meeren lebenden Arten vorzüglich durch die Form und Grösse des Kopfes sowie durch den relativ ausserordentlich langgestreckten Hals.

Der Kopf trägt an seiner ventralen Fläche einen Höcker; hier haben die später zu besprechenden Extremitäten ihren Platz. Lateral zu diesem sitzen die grossen, bei dieser Art fast kugeligen Auswüchse, die von KRÖYER als „Flügel“ bezeichnet worden sind. Nach hinten setzt sich der Kopf in den langen cylindrischen Hals fort, der den Kopf mit dem sogenannten Genitalsegment verbindet. (Fig. I). Dieses ist flach, ungefähr herzförmig und trägt hinten auf der Ventralfläche beiderseits ein grosses „Traubenbüschel“. An den hinteren Rand des Genitalsegments heften sich auch — wenn vorhanden — die beiden langen, cylindrischen Eiersäcke. Zwischen letztgenannten findet sich ein kleiner terminaler Höcker (Postabdomen), auf dem die Afteröffnung ihren Platz hat.

Der Kopf und ein Teil des Halses sitzen im Körper des Wirtes verborgen, während die übrigen Körperteile vom Wasser umspült werden. Der Kopf scheint sich vielfach ein grösseres Gefäss des Wirtes auszusuchen um darin dauernden Aufenthalt zu nehmen.¹⁾

¹⁾ An Schnitten durch die Gefässwand des Fisches in der Region, wo ein Kopf eines *Sphyrion* gegessen hatte, liessen sich tiefgreifende pathologische Veränderungen nicht feststellen. Die Wand machte aber den Eindruck stark ausgeweitet zu sein und hie und da war eine erhebliche Infiltration von Wanderzellen zu bemerken.

Mein Material stammt von drei verschiedenen Expeditionen, die alle von dem norwegischen Untersuchungsdampfer „Michael Sars“ unternommen wurden. Ein schönes, wohlentwickeltes Exemplar wurde im Jahre 1900 an der Station 66 — $62^{\circ} 27'$ N. Br. $3^{\circ} 20'$ O. L. — in einer Tiefe von 200 Meter gefangen. Zwei andere wurden gelegentlich der Fahrt des Schiffes im Sommer 1902 an der Station 38 — $62^{\circ} 30'$ N. Br. $1^{\circ} 56'$ O. L. — in einer Tiefe von 500 Meter gefunden. Die Hauptmenge meines Materials rührt jedoch von einer Fahrt im Jahre 1909 her. Während dieser wurden nämlich an der Station 168 — $71^{\circ} 13'$ N. Br. $12^{\circ} 48'$ O. L. — 9 und an der Station 169 — $71^{\circ} 13'$ N. Br. $11^{\circ} 55'$ O. L. — 12 Exemplare gefangen. Die Tiefe war an beiden Lokalitäten etwa 200 Meter.

Ausser diesem Material finden sich in Bergens Museum noch zwei andere Exemplare der Art *Sphyrion lumpi*. Das eine ist bei Bergen das andere in Kamagfjord in Finmarken gefangen worden. Die Art ist früher an den folgenden Orten beobachtet worden: Island (KRÖYER 18), Grönland (STEENSTRUP 35), Bay of Nigg bei Aberdeen (TH. & A. SCOTT 32) die Nordsee (wahrscheinlich ausserhalb der schottischen Küste, TH. SCOTT 30), und schliesslich gibt BASSETT-SMITH (2) das Auftreten der Art ausserhalb Dungeness an.

Ebenso wie bei den Thor'schen Exemplaren aus Vadsø, würden auch in diesen Fällen, wenn mein Material gesammelt würde, die Tiere auf *Sebastes marinus* schmarotzend gefunden. Früher ist bekanntlich *Sphyrion lumpi* von KRÖYER und SCOTT als Parasit des *Cyclopterus lumpus* entdeckt worden, und neuerdings berichten auch THOMAS und ANDREW SCOTT (32) über einen Fall bei dem ein Exemplar der Art *Anarrhicas lupus* von diesem Schmarotzer befallen gewesen sei.

Im ganzen lagen mir somit 24 Exemplare zur Untersuchung vor. Eine so verhältnismässig grosse Anzahl bot mir Gelegenheit durch Messungen und Vergleiche gewisse individuelle Variationen in den Körperproportionen sowie auch einige Verschiedenheiten in dieser Beziehung, die von dem Alter bedingt werden, zu studieren. Besonders auf diesen letzten Punkt möchte ich hier etwas eingehen.

Als Beispiel der Dimensionen des erwachsenen Tieres führe ich zunächst die folgenden Messungen, die an einem älteren, wohlentwickelten Weibchen unternommen wurden, an. Ich nenne dieses Exemplar A.

Totallänge (ohne Eiersäcke)	40 mm.
Länge des Kopfes	7 —
Breite „ „	17 —
Länge des Halses	16 —
Durchmesser des Halses	2—2.5 —
Länge des Genitalsegments	14 —
Breite „ „	19 —
Dicke „ „	7.5 —
Länge des rechten „Traubenbüschels“	10 —
„ „ linken „	8 —
Gesamtbreite beider Traubenbüschel	11.5 —
Länge der Eiersäcke	65 —
Durchmesser der Eiersäcke	3 —

Diese Zahlen sind jedoch durchaus keine Durchschnittswerte, sie sind vielmehr wie aus dem folgenden hervorgehen wird, fast als Extreme anzusehen, die wahrscheinlich nur bei etwas älteren kräftigen Individuen deren Geschlechtsorgane sich auf dem Höhepunkt ihrer Entwicklung und ihrer Tätigkeit befinden, gefunden werden können.

Zum Vergleich führe ich noch die Dimensionen eines jungen Weibchens an (ich nenne es B) dessen Genitalorgane noch nicht ihre volle Reife erreicht hatten, sowie diejenigen des kleinsten und jüngsten Individuums das sich in meinem Material vorfand. Diesem Exemplar (C) fehlte der Kopf.

	B	C
Totallänge	33 mm.	(13) mm.
Länge des Kopfes	4.5 —	
Breite „ „	10 —	
Länge des Halses	18 —	(7) —
Durchmesser des Halses	1.5—2 —	0.5—1 —
Länge des Genitalsegments	10 —	4.5 —
Breite „ „	12 —	4 —
Dicke „ „	3.5 —	1 —
Länge des rechten Traubenbüschels	7 —	3 —
„ „ linken „	7 —	2 —
Gesamtbreite beider Traubenbüschel	9.5 —	3.5 —

Aus diesen Beispielen kann man die folgenden Regeln für die relative Entwicklung der einzelnen Körperteile während des Wachstums des Tieres herleiten¹⁾:

1. Der Kopf wächst mit dem Alter immer mehr in die Breite, während sein Längenwachstum im Verhältnis dazu zurückbleibt. So ist die Länge des Kopfes bei dem erstgenannten vollentwickelten Exemplar (Individuum A) nur 41 % der Breite, bei einem ganz jungen Individuum dagegen 54 %.

2. Der Hals ist bei jungen Tieren von einer relativ weit bedeutenderen Länge als bei den alten. So beträgt die Halslänge beim Individuum A 40 % beim Individuum B dagegen 55 % der Totallänge.²⁾

3. Das Genitalsegment wird beim erwachsenen Tier immer breiter im Verhältnis zur Länge, so dass bei älteren Individuen die Breite dieses Körperteils seine Längenausdehnung bedeutend übertrifft. Bei den jungen Tieren ist dies nicht der Fall. Beim Individuum A beläuft sich die Länge auf 74 % der Breite, bei B auf 83 %, bei C dagegen auf 113 %.

4. Gleichzeitig nimmt die Dicke des Genitalsegments im Verhältnis zur Länge und Breite — respektive Durchmesser der Scheibe — ausserordentlich stark zu. Beim Individuum A beträgt die Dicke 54 % der Länge und 40 % der Breite, während sie bei C nur 22 % beziehungsweise 25 % ausmacht.

Schliesslich kann noch erwähnt werden, dass das kleine Postabdomen bei den jüngeren Exemplaren verhältnismässig etwas grösser ist als bei den alten.

Die Traubenbüschel halten mit dem Wachstum der übrigen Körperteile gleichmässig Schritt und bewahren anhaltend ungefähr

¹⁾ Diese Gesetze werden übrigens von an dem Rest meines Materials vorgenommenen Messungen in überzeugendster Weise gestützt.

²⁾ STEBBING (34) hat schon dieses Verhältnis angedeutet; er vermutet nämlich Grund zu haben „to suppose that it (i. e. die Halslänge) varies with the age and size of the specimen, becoming relatively smaller as the specimen grows larger“. Wenn aber STEBBING diesen Umstand als Stütze für die Möglichkeit verwertet, *Sphyrion laevigatum* und *S. lumpy* könnten identisch sein, dann geht er sicher fehl. Denn es ist unzweifelhaft, dass der Hals bei *S. laevigatum* relativ bedeutend kürzer ist als bei *S. lumpy* auch wenn man Individuen der selben Altersstufe vergleicht. Übrigens sind die anderen Charaktere, die die beiden Formen von einander trennen, meiner Meinung nach mehr als ausreichend um zu beweisen, dass sie zwei verschiedene Species darstellen.

denselben Umfang im Verhältnis zum Genitalsegment. Sie sind schon bei dem kleinsten meiner Exemplare (Individuum C.) völlig typisch entwickelt.

Was die Ursachen zu diesen eigentümlichen Verschiebungen der Körperproportionen während der Ontogenese betrifft, so ist wenigstens so viel klar, dass die starke Breiten- und Dicken-Zunahme des Genitalsegments hauptsächlich auf die bedeutende Volumenvergrößerung der Genitalorganen zur Reifezeit dieser Tiere direkt zurückzuführen ist. Die Veränderungen in diesem Körperteil sind auch die frappantesten. Wie erwähnt schlägt gleichzeitig der Breitenzuwachs des Kopfes ein schnelleres Tempo als sein Längenzuwachs an, und der Hals bleibt auch an Längenausdehnung zurück. Es liegt ja offenbar jetzt sehr nahe auch diese beiden Eigentümlichkeiten aus der eben genannten starken Massenzunahme des Genitalsegments zu erklären. Sicher stehen wir hier einer Korrelationserscheinung gegenüber, deren tieferer Grund in den gesteigerten Ansprüchen zu suchen ist, die — durch die genannte Gewichtszunahme des Genitalsegment bedingt — an eine besonders effektive Anheftung an den Wirt sowie an grössere Widerstandsfähigkeit gegen Bruch und Abreissen gestellt werden müssen. Die Anheftung ist bei *Sphyrion* unzweifelhaft eine rein passive und wird durch den mit den beiden grossen „Flügeln“ versehenen Kopf bewerkstelligt. Je tiefer diese seitwärts vordringen (mit anderen Worten: je breiter der Kopf wird), um so besser erfüllt der Kopf seine Funktion so zu sagen als Anker, um so sicherer ist der Schmarotzer an seinen Wirt geknüpft. Und je voluminöser die frei im Wasser flottierenden Körperteile werden, um so stärker muss auch seine Verankerung sein. Eine ähnliche Betrachtung kann man auch mit Rücksicht auf die relative Kürze des Halses bei älteren Individuen geltend machen. Ein grosses, schweres Genitalsegment auf dem Ende eines langen, dünnen Halses musste die Tiere infolge des langen Hebelarms ernster Gefahr aussetzen können.

Im Einklang mit obiger Auseinandersetzung könnte man auch behaupten, *Sphyrion laevigatum* und die übrigen Arten der südlichen Hemisphaere mit ihren ausserordentlich breiten, höckerigen Köpfen und kurzen Halsen seien einer weitergehenden Specialisierung und einer intimeren Anpassung an die besonderen Lebensbedingungen unterworfen als unsere nordische Art.

Indem ich mich nunmehr zu einer genaueren Beschreibung der Anatomie des Tieres wende, möchte ich nur noch einige Bemerkungen vorausschicken. Das Material, vorüber ich verfügen konnte, war nicht für cytologische Zwecke konserviert; ich muss deshalb während der folgenden Darstellung leider darauf verzichten, auf cytologische Details einzugehen. Hoffentlich werden meine Untersuchungen künftig durch Beobachtungen an geeigneterem Material noch ergänzt.

Während meiner Arbeit wurde mir der Mangel an passendem Vergleichsmaterial bald sehr fühlbar; die Anatomie der Chondracanthiden ist überhaupt noch wenig erforscht. Um dieser Schwierigkeit abzuhelpen machte ich einige Schnittserien durch zwei *Chondracanthus*-arten (*C. merluccii* und *C. lophii*); diese Präparate waren mir sehr nützlich, und ihr Studium ist für meine Auffassung mit Rücksicht auf den Platz unserer Gattung im System von grosser Bedeutung gewesen. Ich werde gelegentlich auch einiges über die Anatomie dieser Tiere mitteilen.

I. Das Weibchen.

A. Gliedmassen.

Ogleich in der Literatur einige Angaben über die Extremitäten bei *Sphyrion* vorliegen, so fehlt uns doch bisher nicht allein eine richtige Deutung derselben sondern auch eine einigermaßen ausführliche und korrekte Beschreibung. KRÖYER (19) liefert eine gründliche Schilderung der Gliedmassenpaare, die er mit den Hilfsmitteln, die ihm zur Verfügung standen, entdecken konnte. Es ist selbstverständlich, dass diese nicht genügten, wenn es galt solche Extremitäten zu untersuchen, die allein unter Anwendung recht starker Vergrösserungen für die Beobachtung zugänglich werden. Zweitens ist es auch klar, dass wenn sich gewisse Gliedmassen seiner Aufmerksamkeit entzogen, dieser Umstand auch die richtige Deutung der übrigen beeinträchtigen musste.

Eigentümlicherweise sind wir seit jener Arbeit KRÖYERS vom Jahre 1863 kaum einen einzigen Schritt vorwärts gekommen im Verständnis des Baues, der Anordnung und der Deutung dieser Gliedmassen. SIG THOR beschreibt in seiner Abhandlung (39) die Extremitäten des *Sphyrion laevigatus* und *S. australicus*, da er sich aber — so weit ich die Sache verstehe — dazu hat verleiten lassen nicht hierher gehörige Höcker und Auswüchse des Cephalothorax als umgebildete Gliedmassen (*pattes transformées*) zu deuten, so führt

uns leider diese Arbeit kaum einer richtigen Auffassung näher. Die Verwirrung gipfelt aber in dem folgenden Satz von QUIDOR (26) „à l'exception de deux petites éminences chitineuses observées chez *S. laevigatum* les appendices sont entièrement défaut.“

Zur Vervollständigung und Berichtigung der Ausführungen KRÖYERS teile ich folgendes über die Gliedmassen bei *S. lumpi* mit: Sie sitzen wie schon erwähnt auf der Vorder- und Ventralfläche des Kopfes im Anschluss an den oben erwähnten Höcker zwischen den beiden Flügeln. Schon mit unbewaffnetem Auge bemerkt man hier zwei Gliedmassenpaare, die Antennen und die Kiefer des zweiten Paares. Die erstgenannten bestehen — wenn sie am besten entwickelt sind — aus einem dicken, mitunter fast kugeligen Basalglied und einem schlankeren, hakenförmig gekrümmten Endglied, das gegen die Medianebene des Tieres gerichtet ist (Fig. 2. ant.).

Die zweite Maxille ist plump, dick und ungegliedert. Hinter der Spitze dieser Extremität mündet die Maxillardrüse, und man wird für gewöhnlich bereits bei ganz schwacher Vergrößerung sowohl die äussere Öffnung wie auch die distalen Partien der Drüse (den Harnleiter und einen Teil des Nephridiums) deutlich durch das durchscheinende Chitin unterscheiden können (Fig. 2).

Die übrigen Gliedmassen sind alle so klein, dass man erst bei Anwendung sorgfältigster Präparation und bedeutender Vergrößerung ihren Bau ins reine bringen kann.

Die Antennulae sitzen oberhalb der Antennen und sind einander und der Mittellinie des Tieres nahe gerückt. Sie sind sehr klein (nur etwa $\frac{1}{10}$ mm. lang) und undeutlich dreigliederig, indem das längere Basalglied anscheinend aus zwei Gliedern zusammengesetzt ist. Das zweite, beziehungsweise dritte Glied ist mit vier terminalen Borsten versehen (Textfig. 2).

Die Mundöffnung hat in der Mittellinie hinter den Antennen ihren Platz. Nach vorn ist sie von der schwach entwickelten Oberlippe begrenzt. In ihr stecken auch die allerdings oft fehlenden Mandibeln, die einen Bau aufweisen, der sich den für die Chondracanthiden charakteristischen Verhältnissen ziemlich genau anschliesst: sie sind schlank, zweigliederig und auf dem Endgliede mit einer Reihe feiner, spitzer Zähne besetzt (Textfig. 3). Eigentümlicherweise habe ich an den meisten in dieser Hinsicht untersuchten Exemplaren dieses Gliedmassenpaar vermisst. Es passierte mir vorwiegend bei älteren Individuen, dass ich nach diesen Extremitäten

vergebens suchte. Es ist wohl möglich, dass diese beim erwachsenen Tiere sicher so überflüssigen und bedeutungslosen Anhänge in einigen Fällen bei der letzten Häutung abgestreift werden.

Zur Seite der Mundöffnung sitzen die kleinen, ungegliederten Kiefer des ersten Paares. Sie stellen kräftige, einfach gekrümmte Haken dar, die an der Spitze mit wenigen, stumpfen Zähnen versehen sind (Textfig. 4).

Hinter dem zweiten Kiefer findet sich noch ein verkrüppeltes Gliedmassenpaar, wahrscheinlich die Kieferfüsse.

Die Deutung der Extremitäten eines so weit isolierten Formtypus wie *Sphyrion* ist keine leichte Aufgabe. Die Verhältnisse weichen von denen bei *Chondracanthus* an einigen Punkten bedeutend ab, und die Literatur gibt nicht immer vollständige und zuverlässige



Textfigur 2.

Die Antennule des Weibchens. Vgr. 200.



Textfigur 3.

Die Mandibel des Weibchens. Vgr. 200.



Textfigur 4.

Die erste Maxille des Weibchens. Vgr. 200.

Auskünfte. Die früheren Entwicklungsstadien der Tiere sind unbekannt.¹⁾ Ich würde es deshalb kaum wagen die gegebene Deutung als unbedingt sicher festzusetzen, solange sie allein als Resultat meiner vergleichend-anatomischen Beobachtungen angesehen werden müsste. Sie hat aber später eine besonders wertvolle Bestätigung erhalten, als ich die Maxillardrüse und deren Mündung an den schon zuvor als zweites Kieferpaar gedeuteten Extremitäten entdeckte.

Ich sagte eben, dass die Gliedmassen unserer Gattung von denen des Genus *Chondracanthus* recht verschieden seien. Dass eine so stark umgebildete Form auch in dieser Beziehung Abweichungen von der Typengattung zeigt, wird auch niemanden verwundern. Andererseits sind die Übereinstimmungen gerade an den wichtigsten Punkten so auffällig, dass ich es für überflüssig halte hierfür einen detaillierten Nachweis zu liefern. Nur sei noch folgendes bemerkt:

¹⁾ KRÖYER hat die Nauplien von *S. lumpi* beschrieben (19).

In ihrer schönen Arbeit „The British Parasitic Copepoda“ (32) legen THOMAS und ANDREW SCOTT das grösste Gewicht auf den Bau der Mandibel der Familie *Chondracanthidae* als ein Charakteristicum, dem die grösste Bedeutung zukommt. Dass gerade in dieser Hinsicht eine recht grosse Übereinstimmung zwischen *Sphyrion* und *Chondracanthus* besteht, darauf habe ich schon hingewiesen. Doch zeigen auch die Antennulae und die Antennen bei *Sphyrion* einen Bau, der denjenigen der typischen Chondracanthiden ziemlich genau entspricht; bedeutendere Unähnlichkeiten treten erst bei den Kiefern (und Kieferfüssen?) auf.¹⁾ Diesen Umstand darf man jedoch nicht eine alzu grosse Bedeutung beimessen; die drei ersten Gliedmassenpaare, die „Naupliusanhänge“, die sich bei den Jungen zuerst entwickeln, und die auch im allgemeinen den Umbildungen während der „rückschreitenden Metamorphose“ zuletzt unterliegen, die sind es eben, denen der höchste systematische Wert zukommt. Hätten THOMAS und ANDREW SCOTT Gelegenheit gehabt diese Extremitäten zu untersuchen, dann, glaube ich, hätten sie nicht die Gattung *Sphyrion* zu den Lernaeen gestellt.

B. Integument.

Der Körper ist mit einem festen aber doch etwas biegsamen Chitinpanzer bekleidet. Dieser ist an einigen Stellen des Körpers recht dünn (so z. B. an den „Flügeln“ des Kopfes, wo er bei jüngeren Individuen bloss etwa 0.1 mm. misst), erreicht aber auf dem Genitalsegment und mitunter in noch höherem Grade auf dem Hals eine beträchtliche Dicke (bis 0.8 mm.). Auch die Traubenbüschel sind mit einer dicken, chitinigen Hülle versehen. Die Cuticula begleitet Einstülpungen des Epithels ins Körperinnere und erscheint sodann als Intima der Ein- und Ausgänge des Darms, der äusseren Öffnungen des Genitalapparats und des Harnleiters.

An Schnitten zeigt die Cuticula eine feine zur Körperoberfläche senkrechte Streifung, die eine Zusammensetzung aus sehr dünnen Chitinsäulen andeutet. An der äusseren Fläche findet sich eine ganz dünne Schicht von stärker färbbarem Chitin; die erwähnte Streifung lässt sich auch durch diese verfolgen. Eine zur Fläche parallele Schichtung liess sich manchmal erkennen, trat aber nie so stark hervor wie die Streifung in der hierzu senkrechten Richtung und schien oft ganz verwischt.

¹⁾ Ausser dem Maxilliped besitzen die *Chondracanthus*-arten noch zwei weitere Thoracopodienpaare. Bei *Sphyrion* fehlen sie.

Ausser dem besprochenen Exoskelett findet man im Inneren des Tieres öfters eigentümliche Chitinbildungen, die meistens eine ungefähr kugelige Gestalt besitzen, mitunter zeigen sie sich aber auch in Form von ei- beziehungsweise säulenförmigen Gebilden. Am häufigsten scheinen sie im Kopf vorzukommen, doch habe ich sie auch im Hals und im Genitalsegment angetroffen. Wenn man sie herauspräpariert und unter dem Mikroskop betrachtet, weisen sie in der Regel eine unregelmässige konzentrische Streifung um einen centralen Kern auf; an Schnitten beobachtet man das gleiche Verhalten (Fig. 4, ch). Zum Teil besitzen diese inneren Chitinbildungen eine stärkere Färbbarkeit als das äussere Integument. Meistens finden sich diese Bildungen frei in der Leibeshöhle, doch habe ich auch ähnliche Gebilde in unmittelbarem Zusammenhang mit der äusseren Cuticula gesehen.¹⁾

TURNER (40) hat entsprechende Bildungen bei *Penella balaeopterae* beobachtet. Ich vermag eben so wenig wie der genannte Forscher ihre Bedeutung zu erklären.²⁾ Muskelinsertion dienen sie, so viel ich sehen konnte, nie — im Gegensatz zu dem, was sonst bei den Apodemen und Endophragmen so vieler anderer Crustaceen die Regel ist.

Die Hypodermis ist ein einschichtiges Cylinderepithel; sie zeigte manchmal eine unangenehme Neigung sich von der Cuticula zu entfernen, um sich dicht an die inneren Organe zu legen, und liess sich überhaupt schwer genauer studieren.

C. Die Traubenbüschel und die Frage nach den Respirationsvorgängen bei *Sphyrion*.

Die als „Traubenbüschel“ bezeichneten Organe befinden sich an der ventralen Fläche des Tieres. Sie entspringen beiderseits an der Grenze des Genitalsegments und des kleinen Postabdomens mit einem kurzen Stamm, der sich sofort zu verzweigen anfängt; die Hauptäste senden sekundäre Äste aus u. s. w. Die Zweige verwirren sich unter einander in einer solchen Weise, dass die in der Regel etwas verdickten Terminalstücke eines jeden Zweiges dicht

¹⁾ Bei *Chondracanthus* habe ich in einem Falle dieselbe Bildung gesehen. Sie fand sich bei *C. lophii* in der dorsalen Erhebung des dritten Thoracalsegments und zeigte genau denselben Bau wie bei *Sphyrion*. Der centrale Kern liess sich mit Karmin besonders intensiv färben.

²⁾ Vielleicht kommt ihnen überhaupt keine spezifische Bedeutung zu; sie könnten lediglich als pathologische Gebilde aufgefasst werden.

an einander zu liegen kommen; das ganze Organ macht deshalb einen kompakten Eindruck. — Die Grösse und das Verhalten dieser Gebilde während des Wachstums habe ich schon früher besprochen (Seite 14 und 15).

Nach der äusseren Form dieser Organe zu urteilen, könnte man auf den Gedanken kommen, wir hätten es mit einer Drüse zu tun. Untersucht man sie mittels der Schnittmethode erhält man jedoch keinerlei Anhaltspunkte für eine solche Annahme. Ihr innerer Bau (Fig. 9) ist ausserordentlich einfach: innerhalb des Chitins finden wir hier wie auch sonst überall eine einschichtige Matrix, deren Zellen sich in keinerlei Weise von den Hypodermiszellen anderer Körperteile unterscheiden. Sie stellen einzig und allein ein chitinogenes Epithel dar; eine Sekretion derselben Zellen nach innen findet nicht statt. Nach innen von der Hypodermis findet sich ein bindegewebiges Maschenwerk, das aber in den Achsen der Zweige, der Äste und des Stammes überall einen offenen centralen Raum übrig lässt. So wird das ganze Organ von einem zusammenhängenden Röhrensystem durchsetzt, das durch den Hauptstamm in weit offener Verbindung mit dem Coelom des Genitalsegments steht. Wo der Stamm vom Körper entspringt, gehen auch die Cuticula, die Hypodermis und das Bindegewebe der Traubenbüschel direkt in die entsprechenden Bildungen des Genitalsegments über. In keiner Beziehung sind Verschiedenheiten zwischen den Geweben, von denen die Traubenbüschel aufgebaut sind, und den entsprechenden der übrigen Körperteile zu entdecken. Die Traubenbüschel umfassen offenbar nur einen Abschnitt der Leibeshöhle, von dem man sich wohl schwer vorstellen kann, dass er einer spezifischen, physiologischen Funktion dient.

Wenden wir uns jetzt aber zunächst an die Frage, wie wir die Traubenbüschel morphologisch aufzufassen haben. Einen Anhaltspunkt für die Entscheidung dieses Problems glaube ich in der folgenden Äusserung von CLAUS in seiner Arbeit über *Chondracanthus gibbosus* (= *C. lophii*) (6) gefunden zu haben: „Eigentümliche Anhänge geringerer Entwicklung beobachtet man oberhalb der Geschlechtsöffnungen an der Grenze von Thorax und Abdomen. Dieselben bilden zwei symmetrische Erhebungen, welche durch einen ventralen Canal mit der Leibeshöhle communiciren. Die Wandung derselben ist keineswegs einfach, sondern stülpt sich peripherisch in zellenförmige Cylinderchen aus, in die sich ebenso-

viel Seitenzweige des centralen Raumes fortsetzen, so dass das Bild, unter welchem der Anhang erscheint, mit der einer Drüse eine gewisse Aehnlichkeit bietet“. Ich habe dieselben Anhänge an meinem Material zwar gesehen, doch scheinen sie bei den CLAUS'schen Exemplaren besser und typischer entwickelt gewesen zu sein. Nach CLAUS sollen sie übrigens erst recht spät in dem Lebenszyklus der Tiere zu ihrer vollen Entwicklung gelangen, und darin wird wohl die Erklärung zu suchen sein, dass es mir und einigen anderen Untersuchern nicht gelungen ist, sie in der von CLAUS beschriebenen Entwicklung deutlich zu erkennen. — Dem sei nun, wie ihm wolle; sowohl die Anheftung der beschriebenen Anhänge, „oberhalb der Geschlechtsöffnungen“ wie auch ihr Bau zeigen eine grosse und unverkennbare Übereinstimmung mit den Traubenbüscheln bei *Sphyrion*. Es scheint hiernach ausserordentlich wahrscheinlich, dass die Traubenbüschel auf die eben genannten paarigen Anhänge bei *Chondracanthus* zurückzuführen sind. Die Durchführung dieser Homologisierung darf natürlich viel Interesse beanspruchen, muss sie ja auch entschieden als ein weiterer Beleg für die Verwandtschaft der beiden Gattungen aufgefasst werden. Andererseits gibt sie uns keine eigentliche Antwort auf den Kernpunkt unseres Problems, nämlich die Frage nach der Rolle, die die Traubenbüschel im Leben der Tiere spielen. CLAUS geht auf diese Frage in seiner Arbeit über *Chondracanthus* nicht ein. Auch können wir die Frage vorläufig nicht beantworten, weshalb gerade diese Anhänge bei *Sphyrion* eine so überaus starke Entwicklung erfahren haben, während alle die übrigen Auswüchse mit denen die typischen Chondracanthiden so reichlich ausgestattet sind, bei dieser Gattung verschwunden sind.

Wir haben schon gesehen, dass der feinere Bau der Traubenbüschel uns keinerlei Aufschlüsse über ihre Bedeutung in der Haushaltung der Tiere gibt. Nur so viel scheint sichergestellt, dass ihnen keine spezifische, physiologische Funktion zugeschrieben werden darf. Wir sind vielmehr darauf verwiesen ihre Bedeutung in irgendwelcher äusserlich-biologischer Aufgabe zu suchen, und hier liegt vor uns ein weites Feld für allerlei Spekulationen, die aber sämtlich gleich viel oder gleich wenig Wahrscheinlichkeit besitzen mögen, solange wir nicht mehr über die Lebensweise der Tiere wissen als bis jetzt. Man könnte sich vorstellen, dass die junge Brut und das kleine Zwergmännchen sich an die Trauben-

büschel klammern und eine sichere Zuflucht zwischen den Ästen und Zweigen finden könnten.¹⁾

Zwei frühere Untersucher haben die Frage nach der Funktion der Traubenbüschel behandelt. Keiner von ihnen geht jedoch auf das Problem näher ein, sondern erwähnen es bloss ganz flüchtig.

BASSETT-SMITH (2) deutet die Möglichkeit an, die Organe könnten dazu dienen, die Schmarotzer unsichtbarer (?) im Wasser zu machen und sie dadurch vor ihren Feinden zu schützen. BASSETT-SMITH erblickt somit in dem Vorhandensein der Traubenbüschel eine Art Schutzeinrichtung oder sogar Mimicry. Ich halte es nicht für wahrscheinlich, dass den Traubenbüscheln eine derartige Aufgabe zukommt; es liegen auch keine positiven Beobachtungen in dieser Richtung vor.

Auch STEBBING (33, 34) hat sich über die Funktion der Traubenbüschel geäußert. Er bespricht diese Organe als „the bluntended, often bifid and trifid, branchlets, which in two great bunches are appended to the genital segment, probably with a branchial function“. Diese Annahme, dass die Traubenbüschel dem Atmungsprocess dienen sollten, schien mir schon a priori ein gewagter Gedanke zu sein. Ein so kräftig entwickeltes Respirationswerkzeug bei einem Mitglied einer Ordnung, der besondere für diese Funktion entwickelte Organe sonst völlig fehlen, musste recht auffällig erscheinen. Wenn aber hierzu noch der Umstand kommt, dass die Traubenbüschel wie schon erwähnt mit einer dicken, derben Cuticula ausgestattet sind, dann glaube ich, sind wir gezwungen, die von STEBBING vorgeschlagene Deutung abzulehnen. Wenn aber der Sachverhalt so liegt, dann drängt sich uns sofort eine zweite Frage auf: fehlt bei *Sphyrion* ganz eine selbständige Respiration, und ist das Tier somit darauf hingewiesen sein Sauerstoffbedürfnis mittels des vom Wirt aufgenommenen Blutes zu decken? Dies soll nach A. SCOTT (29) bei *Lernaea* der Fall sein. Die Frage lässt sich durch Beobachtungen an ausschliesslich totem Material nicht leicht entscheiden. Es ist nicht ausgeschlossen, dass bei *Sphyrion* die Verhältnisse ebenso wie bei *Lernaea* liegen können. Doch scheint mir die Annahme nicht unberechtigt, dass ein Gasaustausch durch die dünne Cuticula des Enddarms vor sich geht. Dass diese als Respirationsmembran fungiert, ist ein Verhalten, das bei mehreren

¹⁾ Für die Möglichkeit einer Brutpflege könnte der Umstand sprechen, dass die Infektion durch *Sphyrion* öfters eine mehrfache ist, indem die Schmarotzer manchmal zu zweien und dreien auf demselben Wirt beisammen sitzen.

Copepoden — sowohl freilebenden wie parasitischen — bekannt ist. Bei letztgenannten ist es von WILSON (42) für verschiedene Caligiden nachgewiesen. Ein Umstand, der für die Möglichkeit sprechen könnte, dass derselbe Vorgang auch bei *Sphyrion* sich findet, ist das Vorhandensein einer kräftigen Enddarmmuskulatur bei dieser Form. Diese besteht hauptsächlich aus einem System kräftiger Dilatoren, die von der Wandung des Enddarms entspringen um sich an dem äusseren Integument in der Umgebung des Anus zu inserieren (Fig. 6). Dieser Muskelapparat zeigt in seiner Anordnung bedeutende Übereinstimmung mit dem der Caligiden, und wenn er bei ihnen der Respiration dient — was bei mehreren Formen durch Beobachtung an lebenden Tieren nachgewiesen ist — so könnte die Annahme vielleicht nahe liegen, dass die kräftigen Dilatoren auch bei *Sphyrion* eine ähnliche Funktion erfüllen, und dass sie nicht einzig und allein im Dienste der Nahrungsaufnahme stehen (vgl. unten S. 28).

Bei *Chondracanthus* ist der Darm hinten geschlossen, und ein entsprechender Respirationsmodus erscheint hier somit unmöglich.

D. Verdauungskanal.

Die Mundöffnung ist eine enge Spalte, die nahe an dem Vorderende des Tieres ihren Platz hat. Zu ihrer Seite sitzen die Kiefer des ersten Paares und dorsal wird sie von der schwach entwickelten Oberlippe überragt.

Der Mund führt in einen nahezu geradelinig verlaufenden Oesophagus, der schräg dorsal und caudal gerichtet ist. Er ist mit einer nicht sehr dicken Chitinmembran bekleidet, die mit der äusseren Cuticula des Körpers unmittelbar zusammenhängt. An der Mündung des Oesophagus in den Magen schlägt sich die Chitinmembran um und bekleidet zugleich ein ganz kleines Stück der Einmündungsstelle. Dieser Darmabschnitt, dessen hintere Grenze durch den freien Rand der Chitinintima markiert wird, ist das Stomodaeum, das ektodermalen Ursprungs ist.

Der Oesophagus hat sowohl bei *Sphyrion* wie auch bei *Chondracanthus* überall ungefähr dieselbe Weite. Eine Sonderung in einen schmalen Pharynx und einen etwas weiteren Oesophagus — so wie es bei vielen anderen Familien parasitischer Copepoden die Regel ist — lässt sich somit hier nicht durchführen.

Hinten mündet der Oesophagus in einen geräumigen Magen; die Einmündungsstelle ist an dessen vorderem, ventralem Ende

gelegen. Oberhalb dieser Stelle wölbt sich die Magenwand nach vorn über den hintersten Teil des Oesophagus hervor und bildet an dieser Stelle ein kleines Coecum, das in Lage, Form und relativer Grösse genau mit einem Coecum übereinstimmt das A. SCOTT (29) bei *Lepeoptheirus* gefunden hat.

Vor diesem Coecum finden sich einige eigentümliche Zellen-
gruppen, die einen kleinen, stark gelappten Körper in dem vor-
dersten dorsalen Teil des Kopfes bilden (Fig. 3 d.). Diese Zellen-
gruppen stellen kleine Drüsenröhren mit sehr engem Lumen dar,
zahlreiche, deutliche Kerne sind vorhanden, aber die Zellengrenzen
sind kaum zu erkennen. Wahrscheinlich haben wir es hier mit
den Resten einer Drüse zu tun, die während früherer Entwickelungs-
stadien Verdauungsssekret produzierte — solche Drüsen finden sich
in der entsprechenden Region bei anderen Copepoden und ihr Sekret
wird dann in den Magen entleert. Bei *Sphyrion* hat das Organ
beim erwachsenen Tiere seine Bedeutung verloren, und der Aus-
führungsgang ist obliteriert.

Der Magen hat die Form eines langgestreckten Kegels mit der
Basis nach vorn. Caudalwärts verjüngt er sich allmählich und geht
ohne scharfe Grenze in den Darm über. Die Magenwand erscheint
dorsal und besonders in der Umgebung des Coecums stark gefaltet,
während der ventrale und hintere Teil eine fast ebene Oberfläche
besitzt.

Der folgende Darmabschnitt verläuft der Achse des Halses
entlang als eine sehr enge Röhre. An Querschnitten zeigt er eine
rhombische Form mit abgerundeten Ecken, der grösste Durchmesser
ist nur etwa 0.3 mm. Die Wand ist mit zahlreichen kleinen Längs-
und Querspalten versehen (Fig. 7 mes).

Indem der Darm vom Halsteil in das Genitalsegment übergeht,
erweitert er sich recht bedeutend. Das eigentliche Darmrohr bleibt
jedoch auch hier verhältnismässig schmal; wenn der Verdauungs-
kanal im Genitalsegment nichts desto weniger ein umfangreiches
Organ darstellt, so ist dies dem Umstand zu verdanken, dass von
diesem Darmabschnitt zahlreiche, grosse Coeca nach beiden Seiten
ausgehen. Diese Coeca liegen dicht neben einander und werden
von Bindegewebe zusammengehalten; der Darm mit seinen Blind-
säcken erscheint deshalb äusserlich als eine zusammenhängende
Masse (Fig. 12). Sie nehmen zunächst caudalwärts allmählich an
Länge zu bis ungefähr zur Mitte des Genitalsegments, wonach die

Länge wiederum rasch abnimmt; dieser Darmabschnitt gibt somit annähernd die Herzform des Genitalsegments wieder.

Die Coeca, die mit sekundären Ausbuchtungen versehen sein können, sind symmetrisch zu dem Medianplan des Tieres angeordnet und entspringen beiderseits in einer Anzahl von 12—20. Ausser diesen seitlichen Blindsäcken finden sich auch lateroventrale und ventrale Säcke in einer entsprechenden Anzahl. Die dorsale Wand des Darmrohres dagegen verläuft viel ebener—wellenförmig oder mit ganz kurzen Ausbuchtungen (Fig. 12 & 6) versehen. Diese Anordnung der Coeca bewirkt, dass der Darm im Genitalsegment gegen die Bauchseite des Tieres herab gesenkt erscheint, wo die Coeca bis nach der Körperwand vordringen, die sie sogar in Form einer mehr oder weniger deutlichen Erhöhung hervorwölben. Da das Integument durchscheinend und die Coeca infolge des in ihnen enthaltenen Blutes sehr dunkel gefärbt sind, wird man die genannte Erhöhung als ein auf der Aussenfläche des Tieres deutlich hervortretendes schwarzes Feld wahrnehmen (Fig. 1).

Eine so starke Entwicklung von Blindsäcken ist eine allein-stehende Erscheinung unter den festsitzenden parasitären Copepoden. GIESBRECHT sagt noch in seiner letzten Arbeit (14): „Die Coeca sind bei den sedentären Parasiten wenig oder gar nicht — ausgebildet.“ Hierbei ist übrigens zu bemerken, dass diese Coeca offenbar besondere für *Sphyrion* eigentümliche Bildungen darstellen. Sie finden sich nicht bei den weniger umgebildeten Chondracanthiden. Unzweifelhaft dürfen sie nicht mit den Coeca posteriora anderer Crustaceen homologisiert werden (diese fehlen sonst der ganzen Ordnung der Copepoden und gehen ausserdem fast immer nur von der dorsalen Darmwand ab) — Das früher besprochene kleine Coecum an dem Vorderende des Magens dagegen ist augenscheinlich als das sogenannte Coecum anterius impar anzusehen — ein unter den Copepoden häufig auftretendes Organ.

Der hintere Teil des Mitteldarmes entbehrt deutlicher Coeca. Dieser Abschnitt ist kurz, ungefähr cylindrisch, ventral mit ganz kurzen Ausbuchtungen dorsal mit ebener oder schwach gefalteter Wand.

Der Enddarm (Proctodaeum) zeigt sich als eine unmittelbare Fortsetzung des hinteren Teils des Mitteldarmes und hat die selbe Form und Weite wie dieser. Er ist mit einer dünnen Chitinmembran bekleidet (Fig. 6).

Der Magen wie auch die übrigen zum entodermalen Teil des

Verdauungskanal (Mesodaeum) gehörenden Darmabschnitte entbehren einer Chitinintima. Dieser Mitteldarm ist mit einem Epithel bekleidet, dessen Charakter aber in den verschiedenen Abschnitten stark wechselt. In dem Magen besteht das Epithel aus sehr kleinen, sich intensiv färbenden Zellen; ihre Form schien ungefähr kubisch oder etwas cylindrisch zu sein, was allerdings in der Regel wegen der undeutlichen Zellengrenzen schwer festzustellen war. — In dem engen durch den Hals ziehenden Darm hat die Epithelbekleidung einen etwas anderen Charakter. Hier finden sich nämlich zwischen Zellen, die denjenigen des Magenepithels ähnlich sind, auch andere, die in das Lumen des Darmes mit breiten, blasigen Anschwellungen hervorragen. Sie sitzen unter den anderen Zellen zerstreut, entweder einzeln oder in kleinen Gruppen bis zu einem halben Dutzend oder etwas mehr.

Zellen des letzteren Typus aber von einer weit bedeutenderen Grösse und einer bisweilen fast kugeligen Form werden im nächsten Darmabschnitt ganz allein herrschend (Fig. 8) und bekleiden die Wand des Darmrohrs sowie auch die der Coeca. Im letzten Mitteldarmabschnitt fehlen diese grossen, blasenförmigen Zellen, und das Epithel besteht aus sehr langgestreckten Zellen mit deutlichen, recht grossen Kernen.

An die beiden ektodermalen, mit einer chitinen Cuticula bekleideten Darmabschnitte schliessen sich Dilatatoren, die zwischen ihnen und dem Körperintegument ausgespannt sind. Ausserdem ist sowohl Oesophagus als der Enddarm von zahlreichen, feinen ringförmigen Muskeln (Konstriktoren) umwunden.

Bei der Nahrungsaufnahme wird wahrscheinlich das Blut des Wirtes mittels des Muskelapparates des Oesophagus in den Magen gepumpt. Zu der weiteren Beförderung durch den engen zweiten Mitteldarmabschnitt dagegen genügen diese Muskel zweifellos nicht. Aller Wahrscheinlichkeit nach spielt hierbei die kräftige in dorso-ventraler Richtung ziehende Muskulatur des Genitalsegments die Hauptrolle. Wenn sich diese Muskel kontrahieren, und der Anus gleichzeitig offen gehalten wird, dann werden die grossen Coeca stark zusammengedrückt. Sie erweitern sich wiederum, indem die Muskeln erschlaffen. Tritt nun gleichzeitig der Sphincter des Enddarms in Wirksamkeit und schliesst die Analöffnung, dann entsteht in den Coeca ein verminderter Druck, der allein dadurch aufgehoben werden kann, dass das Blut des Wirtes durch den Hals in die Coeca hineinströmt.

Der Verdauungskanal des *Chondracanthus lophii* ist von CLAUS (6) beschrieben worden. Ich habe nur wenig zu seiner Darstellung hinzuzufügen. Was den Vorderdarm betrifft finden wir genau dieselben Verhältnisse wie bei *Sphyrion*. Sein Muskelapparat weist die gleiche Anordnung auf, ist aber bedeutend kräftiger als derjenige bei *Sphyrion* und muss offenbar die Nahrungsaufnahme allein besorgen. Dies kann leicht geschehen, weil der Mitteldarm kurz und weit ist; die bei *Sphyrion* auftretende stark eingeengte Partie fehlt hier. Dem Mitteldarm fehlt auch bei *Chondracanthus* eine innere Cuticula; er ist mit seitlichen Ausstülpungen versehen, die jedoch nicht den Charakter von eigentlichen Coeca besitzen. Ausserdem finden sich bei *C. lophii* noch drei grössere Erweiterungen (nähere Angaben über deren Lage u. s. w. finden sich in der eben erwähnten Arbeit von CLAUS); bei *C. merluccii* setzt sich der Mitteldarm mit ausserordentlich langen und schmalen Blindsäcken in die beiden paarigen Anhänge des Genitalsegments fort.

RATHKE gibt an, einen dritten Darmabschnitt, den Enddarm, gefunden zu haben, der mit einer Analöffnung als sehr kleine Längsspalte zwischen den beiden Geschlechtsöffnungen nach aussen münden sollte. CLAUS behauptet die angegebene Lage würde sehr auffallend und abweichend sein, er hätte sich auch vergeblich bemüht, an bezeichneter Stelle eine Afteröffnung aufzufinden. CLAUS ist der Meinung, dass der Darm blind geschlossen endet. Ich kann diese Behauptung durchaus bestätigen, es unterliegt keinem Zweifel, dass der Verdauungstraktus sowohl bei *Chondracanthus lophii* wie auch bei *C. merluccii* hinten geschlossen ist. Insofern hat jedoch RATHKE recht gehabt, dass an der von ihm angegebenen Stelle — zwar nicht nur eine sondern zwei — äusserst feine Öffnungen vorhanden sind. Diese haben aber mit dem Darm selbstverständlich nichts zu tun sondern sind die Eingangsöffnungen zum Receptaculum seminis oder die Begattungsöffnungen.

E. Leibeshöhle und Blut.

Bei einigen parasitischen Copepoden hat man ein geschlossenes Gefässsystem nachgewiesen.¹⁾ Ein solches ist den Chondracanthiden jedoch nicht eigen und findet sich weder bei *Sphyrion* noch bei *Chondracanthus*. Ein eigentliches Gefässsystem ist in der Tat über-

¹⁾ Bei den Gattungen *Lernanthropus*, *Mytilicola*, *Clavella* und *Congericola*, welche sämtlich der Familie *Dichelestina* angehören.

haupt nicht vorhanden, das Blut oder die in der Leibeshöhle befindliche Flüssigkeit bewegt sich durch Spalten und Lakunen im Körper, zwischen den inneren Organen und den Maschen des Bindegewebes.

Gänzlich fehlen zusammenhängende mehr oder weniger gut begrenzte Kanäle bei *Sphyrion* jedoch nicht. Die Lakunen können sich vereinigen und lange Röhren bilden, die in grösserer Ausdehnung einer Verbindung mit den übrigen Hohlräumen entbehren können. Das Kanalsystem der Traubenbüschel wurde schon erwähnt. Dieses mündet durch den Hauptstamm in einen grösseren Hohlraum im hintersten Teil des Genitalsegments, von dem zwei weitere Kanäle kopfwärts entspringen. Der eine setzt sich der Bauchseite des Tieres entlang fort zwischen Darm und Integument, bis sich die ventralen Coeca dicht an die Körperwand legen und somit ein weiteres Vordringen verhindern. Der zweite geht nach der Dorsalseite und erweitert sich hier zu einem mächtigen Hohlraum (Fig. 6), der immer offen bleibt, auch wenn sich die Geschlechtsorgane in alle anderen Teile des Genitalsegments verbreiten. Dieser Hohlraum setzt sich der Rückenseite des Halses entlang als ein völlig geschlossenes, ziemlich dünnwandiges Rohr fort (Fig. 6 & 7), das sich erst im vorderen Teil des Kopfes ungefähr an der Basis der Antennen wieder öffnet. Ausser diesem Kanal finden sich im Halse auch andere, die sich ebenso wie der erstgenannte dem Darne dicht anschmiegen um ihn gemeinsam völlig zu umgeben. Es findet sich deren drei — ein ventraler und ein Paar lateraler. Sie stehen aber in beständiger Verbindung mit den übrigen Lakunen und entbehren einer besonderen Wand (Fig. 7). Von dem ventral gelegenen Kanal entspringt im Kopfe jederseits ein Zweig, der gegen das Coelomsäckchen der Maxillardrüse zieht, dem er sich dicht anlegt, um hier mit einer terminalen Erweiterung blind zu enden (vgl. Textfig. 5. bl.).

In den Kanälen und Hohlräumen findet sich überall eine sich diffus färbende Masse, die offenbar ein Coagulum darstellt. Ausserdem sind Blutzellen meistens in grosser Anzahl vorhanden. An einigen Stellen kommen sie nur spärlich oder überhaupt nicht vor (so im dorsalen Kanal), konzentrieren sich aber andererseits auch an einigen Orten zu grossen Ansammlungen (Fig. 3 b). Ähnliche Blutzellen-Ansammlungen beschreibt auch MICULICICH (22) bei *Brachiella thynni*. Bei dieser Form sollen sie nach MICULICICH als Bildungscentra für Blutkörperchen aufzufassen sein.

F. Muskulatur.

Sphyrion ist mit einer kräftigen Muskulatur versehen, die aber eine äusserst einfache und übersichtliche Anordnung aufweist. Die Ursache hierzu ist grösstenteils die, dass die Extremitäten des erwachsenen Tieres teils völlig in Wegfall gekommen sind, teils ihre ursprüngliche Bedeutung verloren haben, wodurch auch ihr Muskelapparat meistens ganz rückgebildet worden ist. Den einzigen Rest der Gliedmassenmuskulatur stellt ein recht kräftiger Muskel dar, der sich vom Basalglied der Antennen dorsal und etwas lateral und caudal nach der Rückenseite des Kopfes erstreckt. Sonst findet sich — von dem Muskelapparat des Oesophagus abgesehen — im Kopfe keine Muskulatur, und eine solche ist auch im Halsteil nicht entwickelt. Die Rumpfmuskulatur ist somit auf das Genitalsegment beschränkt; eine Längsmuskulatur findet sich auch hier nicht, während andererseits die in dorsoventraler Richtung ziehenden Muskeln eine geradezu verblüffende Entwicklung erreicht haben. — Die Zahl und Anordnung dieser Muskeln bedürfen keiner besonderen Beschreibung; Fig. 5 gibt darüber ausreichende Auskunft. — Was die Muskelinsertion betrifft, gestattet mir mein Material nicht auf diese schwierige und viel umstrittene Frage einzugehen. Meine Schnitte liefern fast durchweg Bilder, die für die Annahme einer direkten Insertion zu sprechen scheinen, i. e. dass sich die Muskelfibrillen direkt am Chitin inserieren ohne Vermittlung der Hypodernis. Trotzdem ist es wohl kaum wahrscheinlich, dass wir es mit einer solchen zu tun haben. Denn zwar liegen Angaben über direkte Insertion bei Arthropoden in der Literatur reichlich vor; sie haben aber in den späteren Jahren immer mehr an Gültigkeit verloren, und nach den neusten und gründlichsten Arbeiten von STAMM, GROBBEN und anderen muss man bezweifeln, ob sie überhaupt jemals mit voller Sicherheit nachgewiesen worden ist.

Bei *Chondracanthus* findet sich eine besonders kräftige Rumpfmuskulatur, die aus paariger Rücken- und Bäuchlängsmuskulatur besteht, und die sich ungefähr durch die ganze Länge des Tieres erstreckt. Die ventralen Muskelstränge sind bedeutend kräftiger als die dorsalen. Ferner finden sich schräg-dorsoventral verlaufende Muskelbündel in grosser Anzahl. Schliesslich haben die hier recht wohlentwickelten Extremitäten ihren eigenen, komplizierten Muskelapparat, auf den hier nicht näher eingegangen werden kann.

Eine Querstreifung der Muskulatur war bei beiden Gattungen stets nachweisbar.

G. Das Nervensystem.

Über das Nervensystem von *Sphyrion* können wir uns sehr kurz fassen. Es ist völlig nach dem Typus der Copepoda isokerandria gebaut. Es findet sich eine Schlundganglienmasse, in der die Grenzen zwischen Gehirn, Konnektiven und Unterschlundganglion ganz und gar verwischt sind. Der ventrale Teil ist bedeutend umfangreicher als die dorsale, dem Gehirn entsprechende Partie, was wahrscheinlich teils auf die Rückbildung der Sinnesorgane und der Extremitäten, die sonst vom Gehirn innerviert werden, zurückzuführen ist, teils auch darauf, dass die unter dem Schlund gelegene Ganglienmasse durch Verschmelzung mehrerer Ganglienpaare entstanden ist. Besonders in der grösseren, ventralen Ganglienmasse sieht man die grossen, runden, klaren Kerne der Ganglienzellen dicht zusammengedrängt liegen und hier wiederum, wie es scheint, meistens auf die Rindenschicht beschränkt, während die centralen Partien überwiegend aus Nervenfasern bestehen.

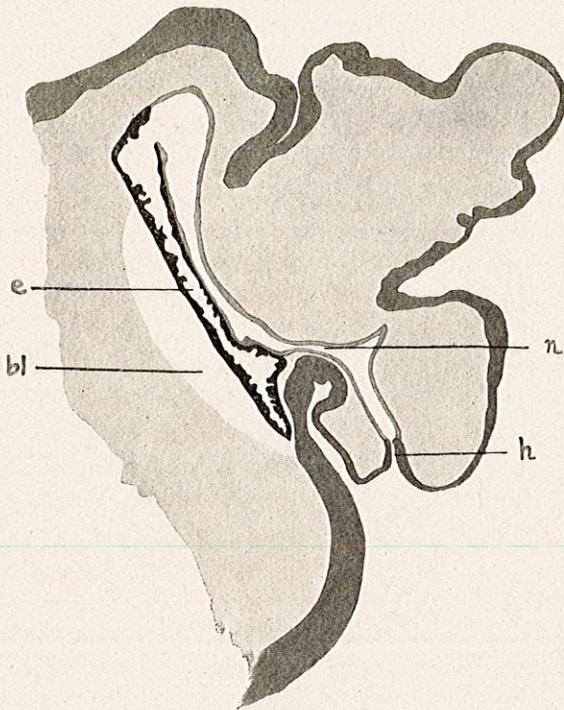
Nach hinten setzt sich das Centralnervensystem in zwei Längsnervenstränge fort, die ventral und lateral vom Darm durch den Halsteil verlaufen. Im Genitalsegment setzen sie sich der Bauchseite des Tieres entlang fort. Von diesen Nervensträngen entspringen zahlreiche, kleine Nerven, die sich in der Darmwand verzweigen.

H. Die Maxillardrüse.

ZENKER hat zuerst die Maxillardrüse bei einem Copepoden (*Diaptomus*) im Jahre 1854 gefunden. Später wurde sie bei mehreren anderen — sowohl freilebenden wie parasitischen — Formen nachgewiesen, in vielen Fällen wurde sie jedoch vermisst. Es hat sich aber bei näherer Untersuchung zum Teil herausgestellt, dass das Organ auch bei Formen vorhanden ist, bei denen es älteren Beobachtungen zufolge fehlen sollte; und alles deutet darauf hin, dass es eine weite Verbreitung unter den Copepoden hat. So hat PLENK (24) in seiner interessanten Arbeit „Zur Kenntnis der Anatomie und Histologie der Maxillardrüse bei Copepoden“ Vertreter von acht verschiedenen Familien untersucht und bei sämtlichen eine wohlausgebildete Maxillardrüse gefunden.

In den älteren Arbeiten von ZENKER, LEYDIG und zum Teil auch bei CLAUS ist das Organ mangelhaft beschrieben und abgebildet, indem man allein auf den mittleren Abschnitt, das Harnkanälchen aufmerksam war. Erst GROBBEN hat die drei Hauptabschnitte, die

überall wiedergefunden wurden — wenigstens wo die Drüse nicht rudimentär ist — unterschieden, nämlich das Endsäckchen, das Harnkanälchen und den Harnleiter. Nach VEJDOVSKÝ wird der Anfangsabschnitt als Coelomsäckchen, das Harnkanälchen als Nephridium bezeichnet.



Textfig. 5. Etwas schematisierte Darstellung des Baues der Maxillardrüse. Der Schnitt ist nicht genau sagittal sondern etwas schräg geführt und hat sämtliche Hauptabschnitte ausser dem latero-dorsalen Teil des Endsäckchens in Längsschnitt getroffen. bl Blutraum, e Endsäckchen, h Harnleiter, n Harnkanälchen. Vgr. 27.

Bei *Sphyrion* ist die Maxillardrüse wohlausgebildet und zeigt den typischen Aufbau aus den drei genannten Abschnitten. Während das Endsäckchen bei kleinen Formen ein winziges aus ganz wenigen Zellen aufgebautes Organ ist, zeigt es sich bei *Sphyrion* als ein ansehnliches Gebilde, das sich der Seitenfläche des medianen Höckers entlang bis nach der Dorsalseite des Kopfes erstreckt. Bei dem grössten meiner Exemplare hatte es eine Länge von 4.5 mm., die grösste Breite war etwas über 1 mm. Sein Hohlraum weist im

laterodorsalen Teil die grösste Weite auf und verjüngt sich ventralwärts ganz allmählich. Am äussersten ventralen Ende kann sich das Lumen wiederum zu einem kleinen, blasenförmigen Erweiterung vergrössern. Der dorsale Hauptteil läuft in einige ganz kleine Zipfel aus. Unweit des oberen Endes kommuniziert das Endsäckchen mit dem Harnkanälchen. Dieses ist ein weites Rohr, das vor dem ventralen Teil des Endsäckchens und diesem dicht angelagert liegt. Es erstreckt sich ventral- und etwas medianwärts in die zweite Maxille hinein, wo es in den kurzen Harnleiter übergeht, der an der caudalen Fläche dieser Extremität nach aussen mündet. — Für weitere Orientierung über die gegenseitige Stellung und die Lage im Kopfe der einzelnen Abschnitte verweise ich auf die Textfigur 5.

Was den feineren Bau betrifft muss ich mich wegen der mangelhaften Konservierung des Materials ganz kurz fassen. Das Epithel des Endsäckchens schliesst sich an die für die blutsaugenden Fischparasiten typischen Verhältnisse an und ist sehr reich entwickelt. Zahlreiche, grosse Zellen sind vorhanden, die kolbenförmig in das Lumen hervorragen, und die proximal an einer — übrigens allein in günstigen Fällen nachweisbarer — Basalmembran festsitzen. Kerne finden sich in grosser Anzahl im proximalen Teil der Zellen; die Zellengrenzen sind zum Teil sehr undeutlich. Exkretkörner sind im Plasma massenhaft vorhanden, zumal in grösseren Tropfen zusammengehäuft.

Das Endsäckchen wird durch bindegewebige Stränge, die zwischen ihm und der Körperwand verlaufen, in seiner Lage fixiert. Soweit ich sehen konnte, ist die Hypodermis an der Bildung dieser Stränge beteiligt, während das exkretorische Epithel daran keinen Anteil nimmt. Wie schon erwähnt ist das Endsäckchen von einem grösseren Sinus umgeben, so dass es stets von Blut umspült wird. Das Epithel zeigt sich durchgehends da besonders reich entwickelt, wo das Blut ungehindert an die Endsäckchenwand vordringen kann — i. e. wo sich das Harnkanälchen ihr nicht dicht anlegt (dieses Verhalten ist auf der Textfigur 5 angedeutet). Dasselbe hat MICULICICH bei *Brachiella* gefunden, und es scheint nahe zu liegen es als eine Folge einer intensiveren Sekretion gerade an den Gebieten aufzufassen, wo das Endsäckchen frei von Blut umspült wird, so wie MICULICICH es getan hat.

Ein äusserst interessanter Punkt in Betreff des Baues der Maxillar- (und Antennen-) drüse bildet die Frage nach der Kommunikation des Endsäckchens mit dem Harnkanälchen.

VEJDOVSKÝ (41) hat diese Frage bei verschiedenen höheren Crustaceen gründlich untersucht und ist zu sehr wichtigen Schlüssen gekommen. Er fand, dass die Kommunikation mittels eines Trichterapparates zustande kommt, der aus drei grossen Zellen in Verbindung mit einem Muskelring besteht — ein Ergebnis, das für die Homologisierung der Maxillar- und Antennenniere mit den Segmentalorganen der Anneliden von höchstem Interesse ist. Bei den Copepoden ist der dreizellige Trichter später bei mehreren Formen gefunden worden.¹⁾ Es schien mir deshalb die Feststellung, ob diese Bildung auch der Gattung *Sphyrion* zukommt, eine interessante Aufgabe zu sein. Es gelang mir jedoch an meinem Material nicht den Trichter aufzufinden. Mehrere Schnittserien — zum Teil speziell für diesen Zweck geschnitten — wurden untersucht, aber ohne Erfolg. Die beiden Abschnitte scheinen in weit offener Verbindung mit einander zu stehen, von einem Trichter war keine Spur zu entdecken (Textfig. 5).

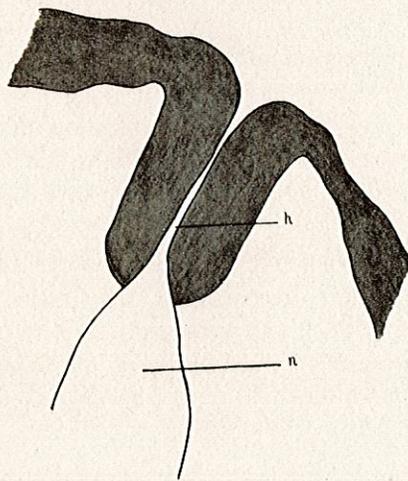
Das Harnkanälchen ist ein verhältnismässig kurzes und annähernd gerade verlaufendes Rohr. Es folgt somit der von GROBBEN entdeckten und durch die PLENK'schen Untersuchungen bestätigten Regel, dass das Harnkanälchen der marinen Copepoden der langen Schleifen und Serpentinien der Süßwasserformen entbehrt. Eine harnblasenartige Erweiterung im distalen Teil des Harnkanälchens ist bei *Sphyrion* nicht entwickelt. Die Epithelzellen im Harnkanälchen weisen keine solche starke Differenzierung auf, wie sie dem Endsäckchenepithel eigen ist; auch sind sie viel kleiner als diese. Eine Stäbchencuticula war nicht zu entdecken. Da eine solche aber nach PLENK sehr häufig entwickelt ist, und da sie von ihm als eine bei einigen Formen sehr „hinfällige Bildung“ beschrieben wird, liegt es mir im Anbetracht der schlechten Konservierung meines Materials fern von diesem scheinbaren Fehlen auf ihr Nichtvorhandensein zu schliessen.

Über die Art und Weise, wie die Kommunikation zwischen Harnkanälchen und Harnleiter zustande kommt, kommt man durch das Studium dünner Schnitte allein nicht leicht ins klare. 10 bis 15 μ dicke Schnitte liefern meistens nur Bilder etwa wie die

¹⁾ *Brachiella*, *Calanus*, *Pontella* und *Caligid*. Bei *Dichelestium* und *Basanistes* fand sich ein etwas abweichend gebauter Trichter aus mehreren Zellen bestehend. Vgl. hierüber die Arbeiten von MICULICICH (22) und PLENK (24).

Figur 10.¹⁾ Schnitte von 80 μ dagegen lassen die wahren Verhältnisse deutlich zutage treten (Textfigur 6).

Der kurze (ungefähr $\frac{1}{8}$ mm. lange) Harnleiter ist mit einer dicken Chitinmembran bekleidet, die mit der äusseren Cuticula des Körpers unmittelbar zusammenhängt. Das ihr anliegende Epithel hat auch genau denselben Charakter wie die Hypodermis der es umgebenden Körperwand und setzt sich in ihr direkt fort. Tatsächlich ist durch die Untersuchungen GROBBENS bekannt geworden, dass dieser Teil der Maxillardrüse durch Einstülpung der Haut entstanden ist. — Von der chitinigen Intima des Harnleiters ragen zahlreiche, äusserst feine Zähnechen in sein Lumen vor.



Textfigur 6. Längsschnitt durch den distalen Teil der Maxillardrüse. h Harnleiter, n Harnkanälchen. Vgr. 190.

Bei *Chondracanthus* konnte ich ebensowenig wie frühere Untersucher eine Maxillardrüse entdecken. Da das mir zur Verfügung stehende Material auch von dieser Form leider wenig geeignet war, will ich jedoch nichts darüber gesagt haben, ob sie möglicherweise trotzdem — vielleicht in verkümmelter Form — vorhanden sein könnte. Vielleicht kommen aber für die Exkretion die Anhäufungen von Nephrocyten in den beiden vorderen Beinpaaren bei *Chondracanthus* allein in Betracht.

I. Der Geschlechtsapparat.

Die weiblichen Geschlechtsorgane sind im grossen ganzen bilateral symmetrisch angeordnet. Wie gewöhnlich unter den parasitären Copepoden ist die Gonade paarig. Es findet sich im

I. Der Geschlechtsapparat.

Die weiblichen Geschlechtsorgane sind im grossen ganzen bilateral symmetrisch angeordnet. Wie gewöhnlich unter den parasitären Copepoden ist die Gonade paarig. Es findet sich im

¹⁾ In der etwas schematisierten Textfigur 5 ist hiervon abgesehen worden.

Genitalsegment¹⁾ jederseits vom Darm ein grosses, reich verzweigtes Ovarium, das sich in der ganzen Längenausdehnung dieses Körperteils von der Ansatzstelle des Halses bis in die Nähe des kleinen Postabdomens erstreckt. (Fig. 5 & 13). Man kann ein in einem Bogen den Darmcoeca entlang ziehenden Hauptstamm und von diesem entspringende Verästelungen unterscheiden. Die Zweige sind dorsal, lateral und ventral gerichtet. Im vorderen Teil des Genitalsegments, wo die grossen Coeca nicht im Wege sind, finden sich auch medianwärts gerichtete Verzweigungen (Fig. 13). Nach hinten setzt sich das Ovarium in einen kurzen dünnwandigen Ovidukt fort, der caudalwärts verläuft, um in die Vulva, die am hinteren Rande des Genitalsegments dicht an dem Postabdomen gelegen ist, zu münden.

Bei jüngeren, nicht geschlechtsreifen Individuen wird man einen auffälligen Unterschied zwischen den oberen und den unteren Partien des Ovariums beobachten können. In seinem vorderen Teil stellen die Verzweigungen breite, dicke Lappen dar, die einen ansehnlichen Teil der Leibeshöhle erfüllen. Innerhalb der dünnen

¹⁾ Man könnte die Frage aufwerfen, ob diese Lage primär ist, oder ob eine Wanderung der Gonade während der Metamorphose stattgefunden hat. Die Ovarien bei freilebenden Copepoden wie bei wenig umgebildeten parasitären Formen und den Jugendstadien der stärker deformierten pflegen weit nach vorne (im vorderen Teil des Thorax) zu liegen. Da wir sie nun bei *Sphyrion* im Genitalsegment finden, könnte es einleuchtend scheinen, dass bei dieser Form ein Descensus ovariorum vor sich geht, etwa wie wir ihn von den Lernaeen kennen. Hierzu ist jedoch zu bemerken, dass wir durchaus keine Sicherheit dafür haben, dass der scheibenförmige Hinterleib bei *Sphyrion* ein Genitalsegment im eigentlichen Sinne ist homolog mit dem Körperteil, der bei segmentierten Formen mit diesem Namen belegt wird. Denn eigentlich ist es nicht viel was dafür spricht, und nur der Einfachheit halber habe ich in dieser Arbeit den alten, eingebürgerten Namen gebraucht. Es ist überhaupt äusserst schwierig die Frage nach dem morphologischen Wert der einzelnen Körperabschnitte bei *Sphyrion* zu entscheiden. Die früher angestellten Versuche die Frage zu lösen ruhen auf sehr schwacher Grundlage. KRÖYER nahm an, — und sicher mit Recht — dass der Kopf oder „Hammer“ wirklich dem Kopf anderer Krebse entspricht, während SIG THOR meint, dass er gleichzeitig den Thorax mit umfasst. THOR wurde zu diesem Irrtum dadurch geführt, dass er — wie erwähnt — gewisse Höcker am „Hammer“ als Extremitäten deutete, wodurch dieser mehr Gliedmassenpaare zu tragen schien als dem Cephalon zukommt.

Der innere Bau unseres Tieres bietet keine hinreichend sichere Anhaltspunkte zur Entscheidung dieses Problems, und ich halte es deshalb für aussichtslos es weiter zu diskutieren. Zweifellos wurden einzig und allein entwickelungsgeschichtliche Studien im stande sein diese Frage zu klären.

anscheinend strukturlosen Ovarialwand liegen überall zahlreiche kleine, sich intensiv färbende Zellen in langen Schnüren angeordnet. Diese Zellen sind die jungen Eier; sie haben die Form kurzer Cylinder und sind mit relativ grossen Kernen versehen. Der hintere Teil des Ovariums dagegen besteht aus einem System äusserst dünner Röhren; weder in dem engen Lumen des Hauptstammes noch in dem der Verästelungen sind Eierschnüre vorhanden.

Wenn wir nun die beschriebenen Verhältnisse mit denen bei einem älteren geschlechtsreifen Weibchen vergleichen, so finden wir, dass wichtige Veränderungen stattgefunden haben. Zuerst bemerken wir die gewaltige Volumenvergrösserung, die die Ovarien erfahren haben; sie erfüllen jetzt fast vollständig die Seitenpartien des Genitalsegments lateral vom Darm; (wie dies eine starke Volumenzunahme — von einer Formveränderung des ganzen in Frage stehenden Körperteils begleitet — bewirkt vgl. oben, Seite 16). Von grösserem Interesse ist aber die Tatsache, dass eine Sonderung in zwei verschiedene Abschnitte im Ovarium nicht mehr durchgeführt werden kann. Dies trifft sowohl für die äusseren Formverhältnisse als auch für den Röhreninhalt zu. Die hinteren Verzweigungen haben ausserordentlich an Durchmesser zugenommen (diesem Umstand ist eben die erwähnte Volumenzunahme zu verdanken) und sind nicht mehr leer. Es finden sich jetzt im ganzen Röhrensystem — wie früher in dem oberen Teil des Ovariums allein — zahlreiche in langen Schnüren angeordnete Zellen. Die Differenzierung der Gonade scheint somit ein von vorn nach hinten allmählich fortschreitender Prozess zu sein. Die Zellen der Eierschnüre zeigen jetzt ein von den jungen Eiern, wie wir sie bei den jungen Tieren kennen gelernt haben, ganz verschiedenes Aussehen. Sie haben sich nach zwei Richtungen hin differenziert. Die bei weitem überwiegende Zahl ist immer noch ziemlich klein und weicht von denen der nicht geschlechtsreifen Tiere wohl nur in der Form ab: die kurzen Cylinder sind zu dünnen Scheiben geworden, die mit ihrer Breitseite den Nachbarzellen anliegen (Fig. 11). Diese Zellen sind — wie man aus der unzweideutigen Homologie dieser Zellen mit den Nährzellen anderer Copepoden schliessen darf — nicht entwicklungsfähige Eier sondern nur dazu bestimmt, diesen als Nahrung zu dienen. Die Eier, das andere Element in den Eierschnüren, zeichnen sich durch ihre beträchtliche Grösse (sicher bis 0.25 mm.) und kugelfunde Form aus. Mit ihrer Grösßen- und Formveränderung geht eine Änderung des Zellinhaltes Hand in

Hand. Diese zeigt sich hauptsächlich darin, dass das Plasma von äusserst zahlreichen, grösseren und kleineren Vakuolen erfüllt erscheint. Aller Wahrscheinlichkeit nach repräsentieren diese Vakuolen Fetttropfen, deren Substanz aber in meinem Material von der Konservierungsflüssigkeit aufgelöst war.

Je näher die Zeit der Eiablage rückt, desto zahlreicher werden die entwickelungsfähigen Eier im Verhältnis zu den Nährzellen, indem sich die Eier auf Kosten der Nährzellen entwickeln.

Den lateralen und caudalen Rändern des Genitalsegments entlang zieht ein dickes Rohr, — die Kittdrüse — das in den Oviduct unweit der Vulva mündet (Fig. 13). Die Wand des Rohres ist aus langgestreckten, stark färbbaren Zellen mit deutlichen Kernen zusammengesetzt. Das Lumen wird von einer hyalinen Masse, die von Karmin und Rubin S. (Säurefuchsin) sich kräftig färben lässt, erfüllt. Dies war bei Tieren aller Altersstufen der Fall (sogar bei dem kleinsten meiner Exemplare); die Sekretion in der Cementdrüse ist also in vollem Gang noch lange bevor die erste Eiablage stattfindet. — Bei geschlechtsreifen Tieren hat die Cementdrüse einen grösseren Umfang angenommen und verursacht dadurch eine Anschwellung der Körperwand in ihrem Bereich, so dass das Genitalsegment sich mit einer verdickten Randschnur abhebt, die bei jungen Individuen fehlt oder doch nur schwach angedeutet ist (Fig. 1).

Zwischen dem letzten Mitteldarmabschnitt und der ventralen Körperwand liegt ein — unpaariges — *Receptaculum seminis*. Seine sackförmige Höhlung steht durch paarige, von einer Chitinmembran bekleidete Kanäle mit der Aussenwelt in Verbindung. Die äusseren Mündungen dieser Kanäle liegen — dicht neben einander aber auf jeder Seite der Mittellinie — auf der Bauchseite des Tieres. Von den latero-caudalen Ecken des *Receptaculum*s entspringen kurze Kanäle, die eine Verbindung mit dem Oviduct zustande bringen, indem sie sich mit diesem kurz oberhalb der Einmündungsstelle der Cementdrüse vereinigen. Das *Receptaculum seminis* der geschlechtsreifen Tiere zeigt sich gemeiniglich mit Spermatozoen gefüllt (Fig. 6). Die Spermatozoen sind äusserst klein und von kugelförmiger Form.

Von der chitinigen Wandung der äusseren Geschlechtsöffnungen entspringt ein sehr kräftiger Muskel, der quer durch das Genitalsegment verläuft, um sich an der dorsalen Körperwand zu inserieren. Durch seine Kontraktion wird folglich die Vulva erweitert, und es

kommt ihm höchst wahrscheinlich die Aufgabe zu, das Austreten der Eier aus den Geschlechtsöffnungen zu ermöglichen.

Die langen, gleichmässig cylindrischen Eiersäcke enthalten äusserst zahlreiche, mehrreihig angeordnete Eier.

Über den Bau des Geschlechtsapparates bei *Chondracanthus* finden sich bereits verschiedene Angaben, während andererseits noch vieles unaufgeklärt ist. Es würde zu weit führen hierauf näher einzugehen; auch gestattet mir mein Material nicht, Details zu behandeln. Hier seien nur die folgenden Tatsachen hervorgehoben, die eine klare Vorstellung von der weitgehenden Übereinstimmung geben dürften, die im Bau des weiblichen Geschlechtsapparates zwischen *Sphyrion* und *Chondracanthus* herrscht: die Seitenteile des Körpers werden zum grössten Teil eingenommen von einem stark verzweigten Röhrensystem, das grosse, dotterreiche Eier enthält. Nicht weit von seiner äusseren Mündung (Vulva) empfängt es das Sekret einer grossen röhrenförmigen Kittdrüse, die längs der latero-dorsalen Körperwand verläuft, aber nach hinten zu median und ventral umbiegt um sich mit dem Oviduct zu verbinden. — Zwischen diesen absteigenden Ästen der Kittdrüse liegt ein sackförmiges, unpaares Receptaculum seminis, das durch paarige Kanäle auf der einen Seite mit der Aussenwelt, auf der anderen mit dem Oviduct in Verbindung steht.

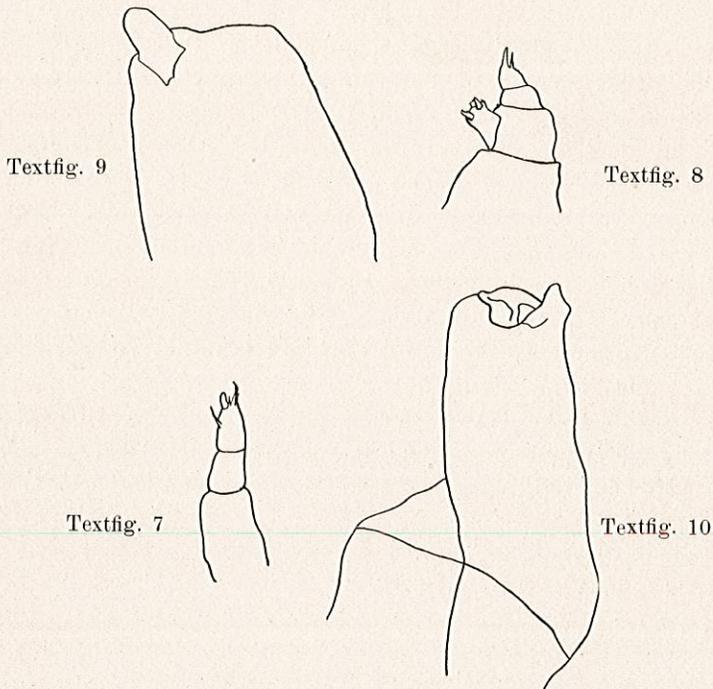
Die im Receptaculum liegenden Spermatozoen weichen in keiner Weise von denen *Sphyrions* ab.¹⁾

II. Das Männchen.

Von Männchen stand mir — wie schon früher erwähnt — nur ein einziges Exemplar zu Verfügung. Da *Sphyrion* ♂ bisher völlig

¹⁾ Gelegentlich einer Besprechung von *Chondracanthus gibbosus* (= *lophii*) ♂ sagt CLAUS (6) von den Testikeln: „Der Inhalt derselben besteht aus einer dichten Anhäufung sehr kleiner Körnchen, Entwicklungsformen der im reifen Zustande spindelförmigen Spermatozoen.“ Da ich nun gefunden habe, dass die Spermatozoen nicht nur in allen Teilen der männlichen Geschlechtsorgane sondern auch gleichzeitig im Receptaculum des Weibchens stets ein Aussehen aufweisen wie „Anhäufungen sehr kleiner Körnchen,“ so sehe ich mich zu der Annahme gezwungen, dass CLAUS die reifen Spermien nicht gesehen haben kann. Wenn er sie als spindelförmig bezeichnet, so ist dies wohl eine Verallgemeinerung einer damals geltenden Regel, dass die Spermatozoen der Copepoden diese Form hätten. Diese Regel hält jetzt nicht mehr stich, wo man mehrere Formen kennt, bei denen die Spermatozoen körnchen- oder scheibenförmig sind.

unbekannt war, ist dieses Exemplar zugleich das einzige überhaupt bekannte. Es war daher nötig es mit einer Zerlegung in Schnitte zu verschonen. Hiermit war ich aber auch davon abgeschnitten den inneren Bau des Tieres zu untersuchen. Ich muss mich daher darauf beschränken die äussere Morphologie zu behandeln.



Textfigur 9. Die zweite Maxille des Männchens. Vgr. 200. — Textfigur 8. Die Antenne des Männchens. Vgr. 200. — Textfigur 7. Die Antennule des Männchens. Vgr. 200. — Textfigur 10. Der Maxilliped des Männchens. Vgr. 200.

Die Totallänge ist 1.67 mm. Der Körper zerfällt in einen kleineren Vorderleib, der die Extremitäten trägt, und einen grösseren, cylindrischen, hinten gleichmässig abgerundeten Hinterleib. Der Vorderkörper ist 0.7 mm. lang und nimmt caudalwärts allmählich an Breite zu. Der Durchmesser des Hinterkörpers ist etwa 0.9 mm.

Die Antennulae sind denjenigen des Weibchens nicht unähnlich aber schlanker als diese und deutlich dreigliederig (Textfig. 7). Wie beim Weibchen ist das letzte Glied mit einigen terminalen Borsten versehen.

Die Antennen (Textfig. 8) sind nicht als Klammerorgane entwickelt, vielmehr nach dem Typus der „Spaltfühler“ gebaut. Es findet sich ein viergliederiger Hauptstamm und ein von dessen zweitem Gliede ausgehender ungegliederter Nebenast. An beiden sind terminale Borsten vorhanden.

Die kreisrunde Mundöffnung wird von einem Paar sichelförmiger ungegliederter Mandibeln umgeben, die basal mit einander vereinigt erscheinen. Neben ihnen liegen die Maxillen des ersten Paares, schlanke zweigliederige Extremitäten, von deren Basalglied ein kurzer Nebenast entspringt (Fig. 14).

Die zweite Maxille (Fig. 15 & 14, Textfig. 9) ist plump und dick. An ihrer Spitze sieht man einen ausserordentlich kräftigen Haken, der mit dem Basalstück der Extremität gelenkig verbunden ist (An der linker Seite war dieser Haken an meinem Exemplar abgebrochen.)

Auch das folgende Gliedmassenpaar, das wohl als die Kieferfüsse aufzufassen ist, ist zum Klammerorgan ausgebildet (Fig. 15, Textfig. 10). Sie sind schlanker als die zweite Maxille; proximal werden sie von einem eigentümlichen kragenförmigen Auswuchs des Vorderkörpers umfasst. Terminal entspringt eine starke Klaue, die gegen eine hinter ihr sitzende zapfenförmige Verlängerung der Extremität wirkt — eine Einrichtung also, die etwa den Scherenfüssen der Decapoden vergleichbar ist.

Am Vorderkörper und der Grenzzone zwischen Vorder- und Hinterkörper sieht man Querrunzeln im Chitin, aber eine deutliche Gliederung des Körpers ist nicht zu entdecken. — Überall in der Literatur, wo eine Diagnose der Familie *Chondracanthidae* gegeben wird (GERSTAECKER, BASSETT-SMITH, TH. & A. SCOTT u. a.) findet man das segmentierte Abdomen des Männchens als ein Charakteristicum aufgeführt. Es könnte scheinen, wir ständen hier einer Tatsache gegenüber, die mit der Einreihung des Genus *Sphyrion* in die Familie *Chondracanthidae* schwer vereinbar wäre. Ich glaube jedoch nicht, dass dies der Fall ist. Die Gliederung wird öfters als „undeutlich“ angegeben, so dass nicht mit Sicherheit zu entscheiden ist, aus wie vielen Segmenten der Hinterleib zusammengesetzt ist. Nicht selten findet man *Chondracanthus*-männchen ohne irgendwelche Gliederung abgebildet. Dies will wohl so viel besagen, als dass die Segmentierung sehr oberflächlicher Natur, vielleicht manchmal allein auf Querrunzeln am Chitin zurückzuführen ist. Der Unterschied zwischen diesem Zustand und der völligen Unter-

drückung der Gliederung ist kaum von nennenswerter systematischer Bedeutung. Ich meine deshalb, dass sich auch nicht an diesem Punkt triftige Gründe gegen die Einreihung *Sphyrions* in die Familie *Chondracanthidae* ins Feld führen lassen. Da wir aber jetzt mehrere Formen dieser Familie kennen, bei denen die Segmentierung des Abdomens beim Männchen mehr oder weniger verwischt ist, dürfte es zweckmässig sein, dieses Merkmal aus der Familiendiagnose zu streichen.

Zum Schluss ist es mir eine angenehme Pflicht Herrn Dr. AUGUST BRINKMANN, dem Leiter der zoologischen Abteilung des Museums zu Bergen für die Anregung zu dieser Arbeit wie für all seine Mühewaltung während ihrer Ausführung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Tafelerklärung.

Tafel I.

- Fig. 1. Geschlechtsreifes ♀ im Fleisch des Wirtes sitzend, von der Bauchseite gesehen. Vgr. 2.
— 2. Kopf eines ziemlich jungen Weibchens. Ventralansicht. Vgr. 6.
— 3. Medianer Sagittalschnitt durch den Kopf. Leicht schematisiert. Vgr. 65.
— 4. Aus einem Sagittalschnitt durch das Genitalsegment im Bereich des Receptaculum seminis. Vgr. 45.
— 5. Flächenschnitt des Genitalsegments. Geschlechtsreifes ♀. Etwas schematisiert. Vgr. 13.
— 6. Medianer Sagittalschnitt durch das Genitalsegment eines geschlechtsreifen ♀. Etwas schematisiert. Vgr. 10.

Tafel II.

- 7. Querschnitt durch den Hals. Von der Cuticula ist nur eine innere Schicht von etwa $\frac{1}{6}$ ihrer Gesamtdicke dargestellt. Vgr. 65.
— 8. Schnitt durch Epithelzellen der Darmcoeca. Vgr. 380.
— 9. Querschnitt durch einen Zweig des Traubenbüschels. Vgr. 65.
— 10. Längsschnitt durch den distalen Teil der Maxillardrüse. Vgr. 140.
— 11. Längsschnitt durch einen kleinen Zweig des Ovariums eines geschlechtsreifen Tieres. Vgr. 200.
— 12. Verdauungskanal im Genitalsegment in situ. Die dorsale Körperwand wurde grösstenteils weggeschnitten und die inneren Organe bis auf den Darm entfernt. Vgr. 3.
— 13. Geschlechtsapparat eines reifen ♀, nach Schnittserien rekonstruiert. Es sind im Interesse der Deutlichkeit nur die Verzweigungen des Ovariums, die in der Ebene der Figur gelegen sind, mit eingezeichnet. Vgr. 3.
— 14. Vorderkörper des ♂ von der Bauchseite gesehen. Vgr. 130.
— 15. ♂ von der Seite gesehen. Vgr. 30.
-



Fig. 1

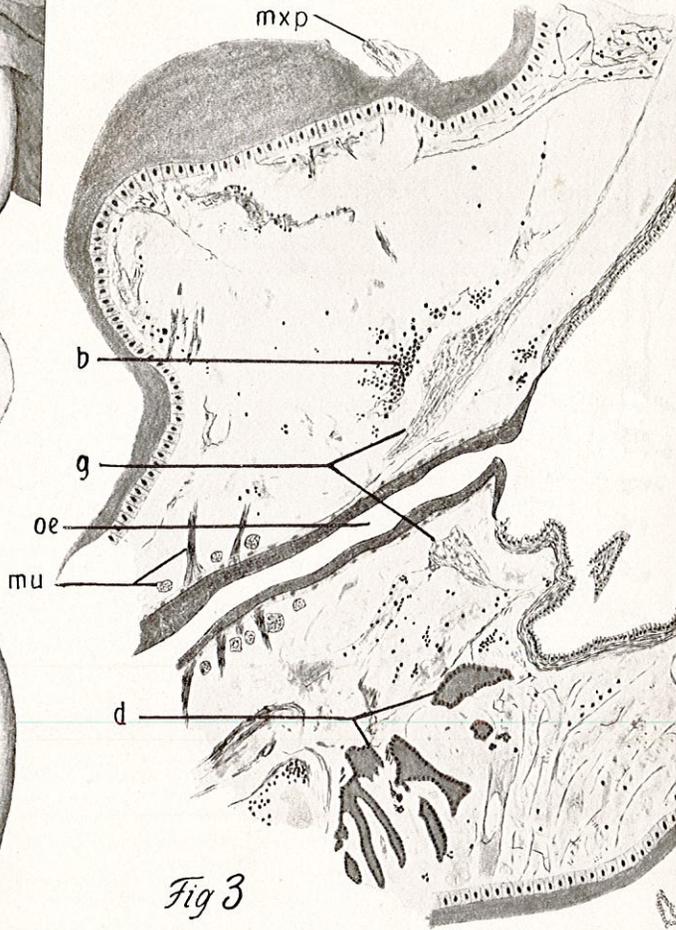


Fig. 3

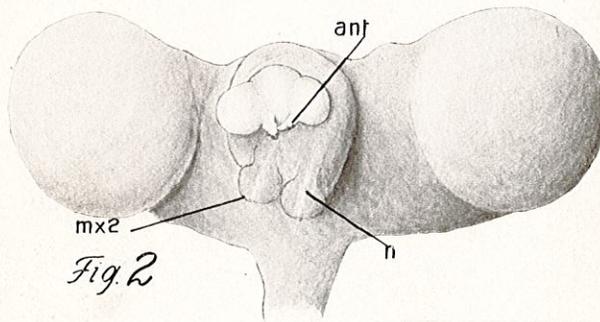


Fig. 2

Fig. 4

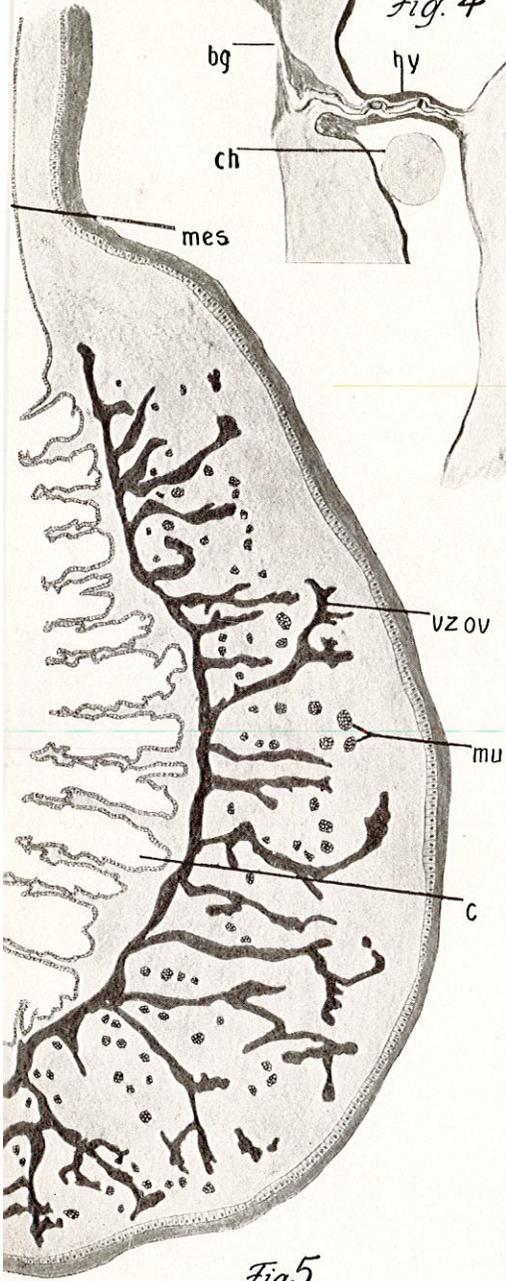
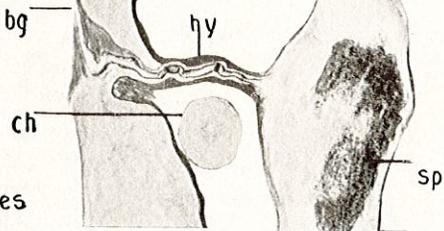


Fig. 5

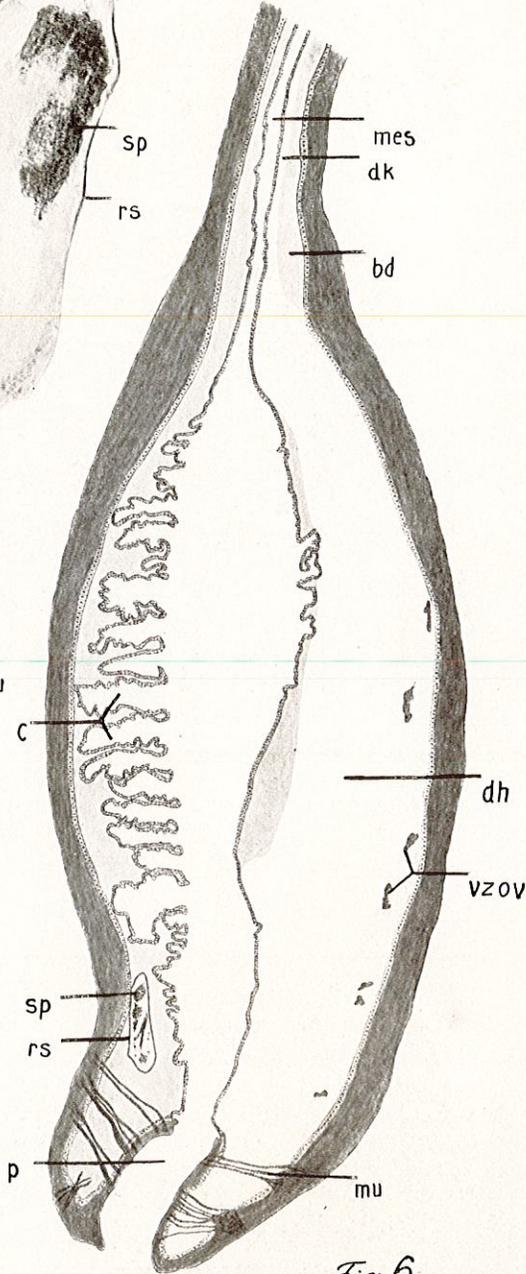
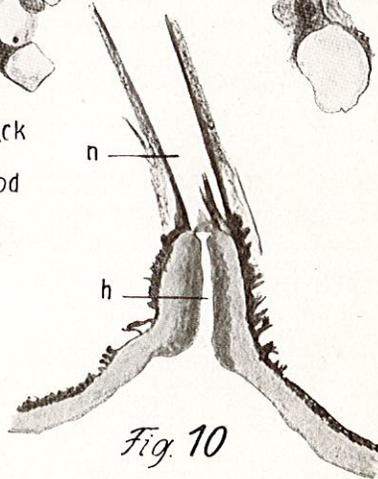
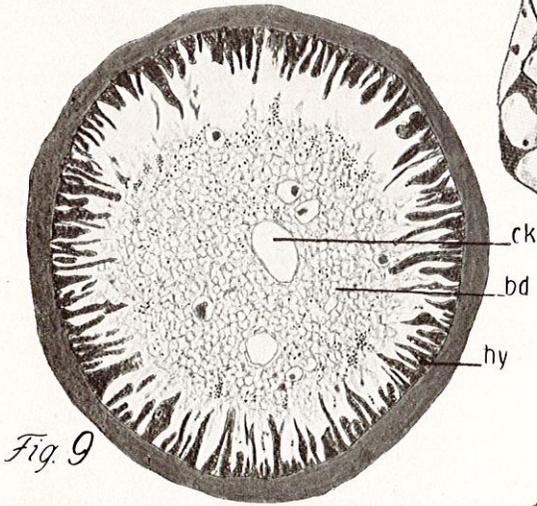
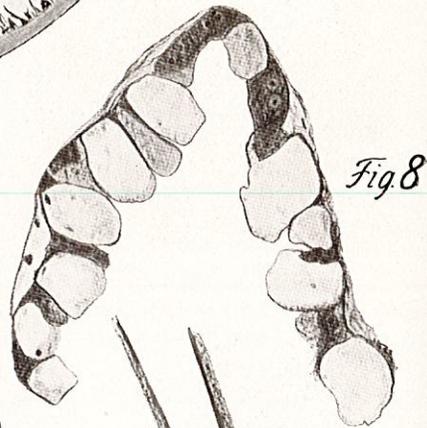
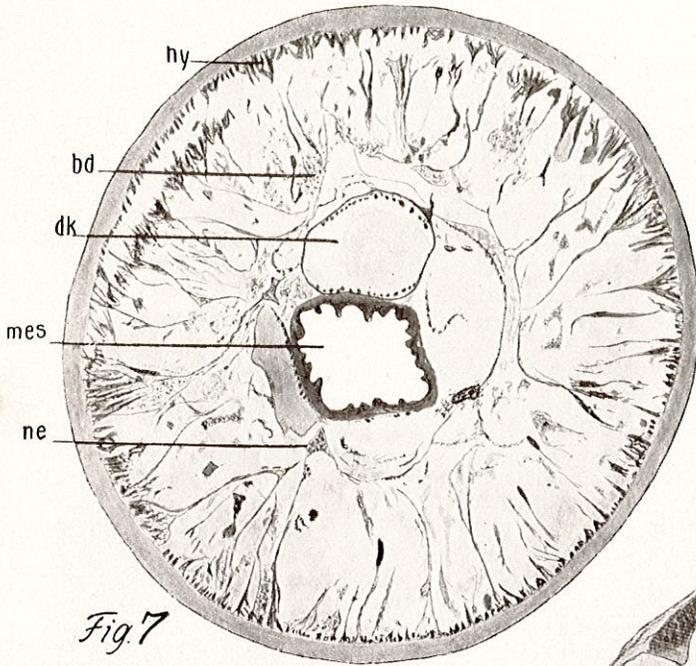
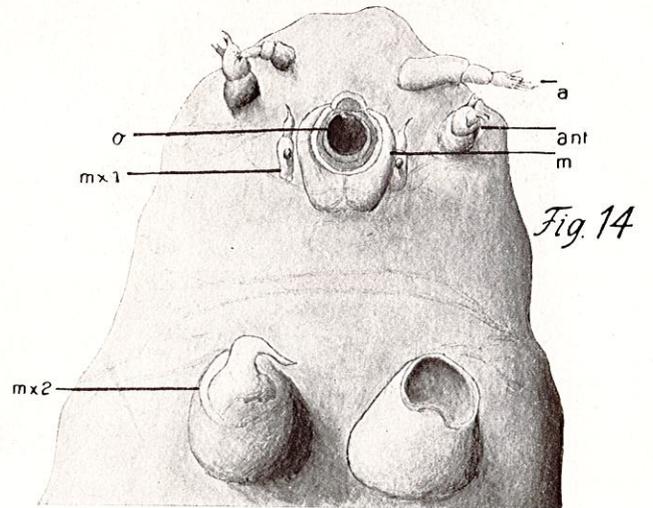
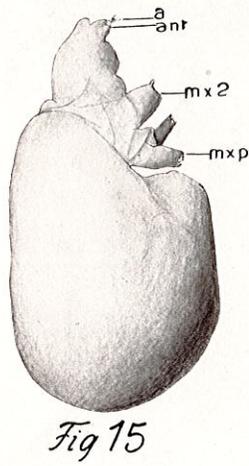
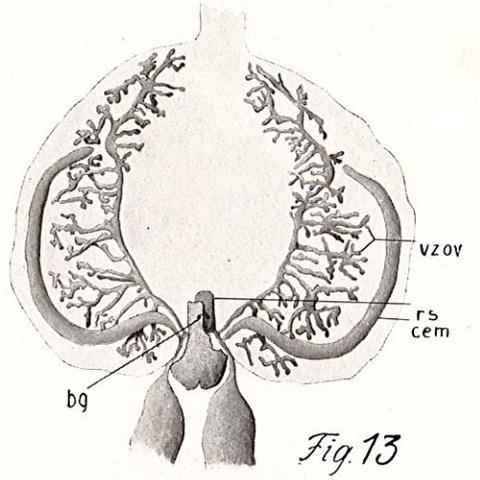
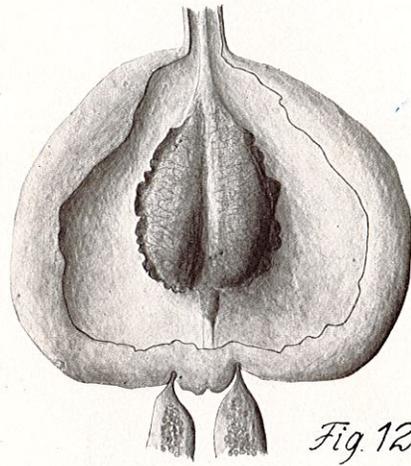
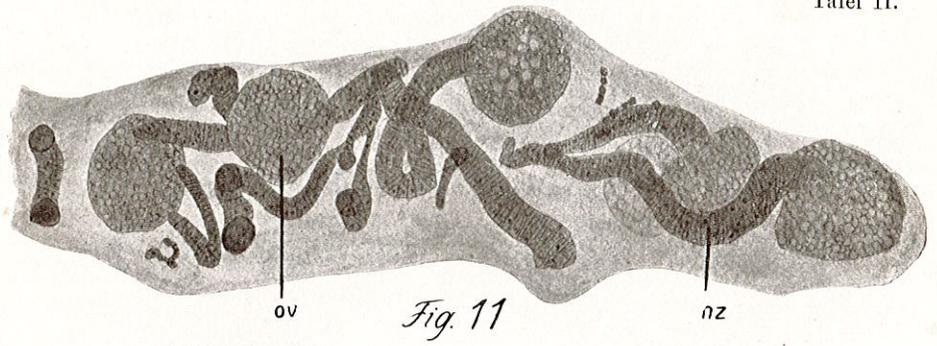


Fig. 6





Allgemeine Buchstabenbezeichnungen.

a	Antennulen.
ant	Antennen.
b	Blutkörperchenansammlung.
bd	Bindegewebe.
bg	Begattungsöffnung.
c	Coeca.
cem	Kittdrüse.
ch	Innere Chitinbildungen.
ck	Centralkanal der Traubenbüschel.
d	Drüse.
dh	Dorsaler Hohlraum im Genitalsegment.
dk	Dorsaler Halskanal.
g	Schlundganglienmasse.
h	Harnleiter.
hy	Hypodermis.
m	Mandibel.
mes	Darm.
mu	Muskel.
mx 1	Erster Kiefer.
mx 2	Zweiter Kiefer.
mxp	Kieferfüsse.
n	Harnkanälchen.
ne	Nerven.
nz	Nährzellen.
o	Mundöffnung.
oe	Oesophagus.
ov	Eier.
p	Enddarm.
rs	Receptaculum seminis.
sp	Spermamasse.
vz ov	Verzweigungen des Ovariums.

Literaturverzeichnis.

1. BAIRD, W.: The Natural History of the British Entomostraca. The Ray Society. 1850.
2. BASSETT-SMITH, P. W.: A systematic Description of the parasitic Copepoda found on Fishes, with an Enumeration of new Species. Proc. zool. Soc. of London. 1899.
3. BRIAN, A.: Sulla *Lophoura Edwardsii*, KÖLLIKER e sopra alcuni altri copepodi del Golfo di Genova. Atti della Soc. Ligust. di scienze nat. e geogr. Vol. 14. 1903.
4. Derselbe: Copépodes parasites des Poissons et des Echinides. Resultats des Campagnes scientifiques du Prince de Monaco. 1912.
5. CARUS, J. V.: Prodrömus Faunae Mediterranea. Vol. 1. 1885.
6. CLAUS, CARL: Über den Bau und die Entwicklung parasitischer Crustaceen. Dissertation Marburg. 1858.
7. Derselbe: Zur Morphologie der Copepoden. Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift. Vol. 1. 1860.
8. Derselbe: Beobachtungen über *Lernaeocera*, *Peniculus* und *Lernaea*. Schriften Ges. Marburg. Bd. 9. Suppl.-Heft 2. 1868.
9. CORNALIA, E.: Sulla *Lophoura Edwardsii* di KÖLLIKER, osservazioni zoologiche e anatomiche. Atti della Soc. Ital. di scienze nat. Vol. 9. 1865.
10. CUVIER GEORGES: Le Règne Animal, Zoophytes. Vol. 3. 1830.
11. GERSTAECKER, A.: Die Klassen und Ordnungen der Arthropoden. Abtheilung I: Crustacea. Bronns Kl. u. Ordn. des Thierreichs 1866—79.
12. Giesbrecht, W.: Beiträge zur Kenntnis einiger Notodelphyiden. Mitt. zool. Stat., Neapel. Bd. 3. 1883.
13. Derselbe: Systematik und Faunistik der pelagischen Copepoden. Fauna und Flora Neapel. Monograph 19. 1892.
14. Derselbe: Crustacea. Langs Handbuch der Morphologie der wirbellosen Tiere. 1913.
15. GUÉRIN-MENEVILLE: Iconographie du Règne Animal, Zoophytes. 1829—43.
16. HELLER, C.: Reise der österreichischen Fregatte Novara um die Erde in den Jahren 1857—58—59 etc. III Crustacea. 1868.
17. KRÖYER, H.: Om Snyltekrebsene især med Hensyn til den danske Fauna. Krøyers nat. Tidsskrift. Bd. 1. 1837.
18. Derselbe: Danmarks Fiske. Bd. 2. 1843—45.

19. Derselbe: Bidrag til Kundskab om Snyltekrebsene. Schiødtes nat. Tidsskrift Række III. Bd. 2. 1863—64.
20. Derselbe: Bemærkninger til Stykket *Lesteira*, *Silenium* og *Pegesimallus* etc. Schiødtes nat. Tidsskrift. Række III. Bd. 6. 1869—70.
21. Gegenbaur, KÖLLIKER und Müller: Bericht über einige im Herbst 1852 in Messina angestellte vergleichend-anatomische Untersuchungen. V Gliederthiere. Zeitschrift wiss. Zool. Bd. 4. 1853.
22. MICULICICH, M.: Zur Kenntnis der Gattung *Brachiella*, Cuv. und der Organisation der Lernaepodiden. Zool. Anzeiger. Bd. 28. 1905.
23. MILNE-EDWARDS, M.: Histoire naturelle des Crustacés. Vol. 3. 1840.
24. PLENK, J.: Zur Kenntnis der Anatomie und Histologie der Maxillardrüse bei Copepoden. Arb. zool. Inst. Wien. Bd. 19. 1911.
25. POCHE, F.: Bemerkungen zu der Arbeit des Herrn Bassett-Smith: A systematic Description of the parasitic Copepoda etc. Zool. Anzeiger. Bd. 26. 1902.
26. QUIDOR, A.: Affinités des Genres *Sphyrion*, Cuv. et *Hepatophylus*, G. n. Archives de Zoologie expérimentale et générale. Serie V. Tome X. Notes et Revue 2. 1912.
27. Derselbe: Sur la torsion des Lernaecida et les Affinités des Genres *Sphyrion*, Cuv. et *Hepatophylus*, G. n. Comte rendu Acad. sc., Paris. 1912.
28. QUOY et GAIMARD: Freycinets Voyage autour du Monde, Zoologie. 1824.
29. SCOTT, ANDREW: On the Fish Parasites *Lepeoptheirus* and *Lernaea*. Lancashire Sea-Fisheries Laboratory, Rep. on the Investigations etc. 1900.
30. SCOTT, TH.: Notes on some Parasites of Fishes. 19 Ann. Rep. of the Fishery Board for Scotland. 1901.
31. Derselbe: Observations on some Parasites of Fishes, new or rare in Scottish Waters. 23 Ann. Rep. of the Fishery Board for Scotland. 1905.
32. SCOTT, TH. and ANDREW: The British Parasitic Copepoda. The Ray Society. Vol. 1. 1913.
33. STEBBING, TH. R. R.: South African Crustacea, Cape of good Hope. Marine Investigations in South Africa. Vol. 1. 1902.
34. Derselbe: Genus *Sphyrion*, Cuv. Rep. of the Marine Biologist. 1898.
35. STEENSTRUP: *Lesteira*, *Silenium* og *Pegesimallus*, 3 af Prof. H. Krøyer opstillede Slegter af Snyltekrebs. Oversigt over det kongelig danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger i Aaret 1867. 1867—69.
36. STEENSTRUP und LÜTKEN: Bidrag til Kundskab om det aabne Havs Snyltekrebs og Lernaecer etc. Det kongelige Videnskabernes Selskab. Række V. Bd. 2. 1863—64.
37. STEUER, A.: *Mytilicola intestinalis*. n. gen., n. sp. Arb. zool. Inst. Wien und zool. Stat. Triest. 1905.
38. THOMPSON, G. M.: Parasitic Copepoda of New Zealand with Descriptions of new Species. Trans. of the New Zealand Inst. Vol. 22. 1889—90.
39. THOR, SIG: *Sphyrion australicus*, n. sp. comparée à *S. laevis* QUOY & GAIMARD. Annales des sc. nat., Zoologie. Tome 11. 1900.
40. TURNER, W.: On *Penella balaenopterae*, a Crustacean parasitic on a Finner Whale, *Balaenoptera musculus*. Trans. of the Royal Soc., Edinburgh. Vol. 16, Part. 2. 1905.

41. VEJDOVSKY, F.: Zur Morphologie der Antennen- und Schalendrüse der Crustaceen. *Zeitschrift wiss. Zool.* Bd. 69. 1901.
 42. WILSON, CHARLES BRANCH: North American Parasitic Copepods belonging to the Family Caligidae. *Proc. of the U. S. National Museum.* Vol. XXVIII. 1905.
 43. WILSON, CHARLES BRANCH: North American Parasitic Copepods. *Proc. of the U. S. National Museum.* Vol. XXXV. 1909.
 44. WILSON, C. B.: The Classification of the Copepods. *Zool. Anzeiger.* Bd. 35. 1910.
-