

# Dendrogaster arborescens und Dendrogaster ludwigi, zwei entoparasitische Ascothoraciden.

Von

Otto le Roi.

(Aus dem zoologischen und vergleichend-anatomischen Institut in Bonn.)

Mit Tafel VII und VIII.

Nach der von KNIPOWITSCH (1892) vertretenen Auffassung zerfallen die Cirripedien in zwei Hauptgruppen, deren eine die Ascothoraciden bilden, während der andern alle übrigen Rankenfüßler in einer nach WELTNER (1897) bereits 52 Gattungen mit etwa 330 Arten aufweisenden Anzahl angehören.

Die Gruppe der Ascothoraciden wurde 1880 von DE LACAZE-DUTHIERS (1880) aufgestellt und enthielt bisher nur vier Genera mit je einer Art, nämlich *Laura gerardiae* de Lacaze-Duthiers (1880, 1883), *Petrarca bathyactidis* Fowler (1890), *Synagoga mira* Norman (1887) und *Dendrogaster astericola* Knipowitsch (1891, 1892).

Bei seinen Untersuchungen an Echinodermen entdeckte Herr Geh. R. Prof. Dr. LUDWIG im Laufe der Zeit eine Reihe von entoparasitischen Organismen, welche den Ascothoraciden nahezustehen scheinen. Ich fühle mich gedrungen, Herrn Geh. R. Prof. Dr. LUDWIG für seine große Liebenswürdigkeit, mit der er mir dieses interessante und wertvolle Material zur Bearbeitung überlassen hat, herzlichst zu danken.

Als erste Frucht meiner Untersuchungen der fraglichen Parasiten gebe ich nachfolgend die ausführlichere Beschreibung zweier der Gattung *Dendrogaster* angehörenden neuen Arten, welche ich im vergangenen Jahre in einer vorläufigen Mitteilung<sup>1</sup> benannt habe.

Herrn Prof. Dr. W. VOIGT, der mir bei dieser Arbeit in freundlichster Weise mit Rat und Tat zur Seite stand, statue ich hiermit meinen lebhaften Dank ab.

<sup>1</sup> Siehe Literaturverzeichnis am Schlusse der Abhandlung.

## I. *Dendrogaster arborescens* le Roi.

### 1. Allgemeines und äußere Beschreibung.

Zur Untersuchung lag mir nur ein Exemplar dieser Art vor, welches als Entoparasit in der Leibeshöhle eines von der deutschen »Valdivia«-Expedition vor Kapstadt, unter 33° 41' südl. Breite, 18° östl. Länge in einer Tiefe von 178 m gesammelten *Dipsacaster sladeni* Alcock gefunden wurde. Das Aussehen des Seesternes ließ in keiner Weise auf die Anwesenheit eines Schmarotzers in seinem Innern schließen.

Die nach einer Photographie hergestellte Fig. 1, Taf. VII liefert ein anschauliches Bild von der äußeren Gestalt des freigelegten Parasiten und von seiner Lagerung in dem Wirtstiere. An dem dorsoventral abgeplatteten und im allgemeinen symmetrisch gebauten Tiere ließen sich unschwer zwei Hauptteile unterscheiden, ein stumpf endendes kegelförmiges Mittelstück, sowie zwei an dessen Basis jederseits abzweigende reichverästelte Anhänge. Das kegelförmige Mittelstück krümmte sich in seinem vorderen Drittel leicht nach aufwärts und besaß an der Abflachung seines Vorderendes eine infolge der Krümmung des Teiles schräg nach oben gerichtete Spalte. Die Basalteile der beiden Anhänge, die ich als »Hauptarme« bezeichne, gabelten sich nach kurzem Verlaufe in je zwei Äste, einen oberen und unteren »Nebenarm«, welche nach ihren Spitzen zu allmählich an Stärke abnahmen. Mehrfach zeigten sie an den Stellen, an denen größere Seitenäste abgingen, mehr oder weniger starke Einschnürungen. Nach rechts und links sandten sie zahlreiche Seitenverzweigungen von wechselnder Länge aus, die ihrerseits wiederum durchweg verschieden lange, öfters nochmals gefiederte lappenartige Fortsätze trugen. Die Seitenäste waren meist um so kleiner, je näher sie der Spitze der Nebenarme lagen. In der Regel entsprangen sie von gegenüberliegenden Stellen der Nebenarme, die eine durchlaufende Hauptachse darstellten, nicht selten aber ließen sie jede Regelmäßigkeit in der Anordnung vermissen. Alle, auch die äußersten Verästelungen, zeigten eine dorsoventrale Abflachung und waren in einer Ebene angelegt, wenn sie auch durch Kontraktionen des Tieres nach verschiedenen Richtungen abstanden.

Der Parasit besaß eine weißlichgelbe Farbe, dürfte aber im Leben, wie dies von andern Ascothoraciden bekannt ist, durch Pig-

ment lebhafter gefärbt sein. Spuren von Pigmentzellen waren bei der histologischen Untersuchung der Gewebe nicht aufzufinden und sind wohl durch das Konservierungsmittel, den Alkohol, ausgezogen worden.

Allenthalben in den Verzweigungen schimmerten zahlreiche, dunkler gelbgefärbte Eier durch die Mantelwände hindurch.

Die Länge des Mittelstücks betrug 9,5 mm. Die äußersten Enden der beiden oberen Nebenarme waren 50 mm voneinander entfernt, die Enden der unteren Nebenarme 56 mm. Da die Arme mannigfache Krümmungen und Verkürzungen aufwiesen, ließen sich keine genaueren Messungen vornehmen, sondern es war nur festzustellen, daß sie nahezu die gleiche Länge besaßen.

Wie Fig. 1, Taf. VII zeigt, lag das mit seinem verzüngten Ende dem Rande des Seesternes zugewendete Mittelstück in einem Interradius des Dipsacaster, während sich die beiden oberen Nebenäste eine Strecke weit in die benachbarten Arme des Seesternes hinein-zogen. Die unteren Nebenäste ragten in die Leibeshöhle der Scheibe hinein und legten sich zum Teil dem Darm des Wirtes an. Trotz der verhältnismäßig ansehnlichen Größe des Schmarotzers erwiesen sich die in dem betreffenden Interradius befindlichen Ovarien des Seesternes, denen der Parasit aufgelagert war, als normal und nicht verkümmert. Die Verzweigungen des Cirripeds waren vielfach um vorspringende Skeletteile des Dipsacaster geschlungen. Bei dem Herauspräparieren des Exemplars, das ohne besondere Schwierigkeiten von statten ging, zeigte es sich, daß keinerlei innigere Verbindungen zwischen Parasit und Wirt bestanden.

Auf der Oberfläche des Mittelstücks fand sich bei genauerer Betrachtung ein unregelmäßiges Maschenwerk von feinen Furchen. Von gleicher Beschaffenheit war die Oberfläche der kurzen Hauptarme. Auf den Nebenarmen ließen sich nur hier und da feine parallele Furchen erkennen.

Bei der Untersuchung des einzigen mir zur Verfügung stehenden Tieres verfuhr ich in der Weise, daß ich unmittelbar am Mittelstücke behutsam die Hauptarme abtrennte. Das Mittelstück, sowie Teile der Arme zerlegte ich nun in geeigneter Weise in Schnitte und gewann aus diesen Schnittserien durch Flächenrekonstruktion ein Bild vom inneren Bau des Schmarotzers. Da mir, wie gesagt, nur ein Exemplar des Parasiten vorlag, konnte ich nicht alle Einzelheiten eines Baues mit hinreichender Sicherheit ermitteln, vermochte aber dennoch seine Organisation in den wesentlichsten Punkten festzustellen.

Auch eine Reihe histologischer Details ließen sich an dem in Alkohol ziemlich gut konservierten Krebsse erkennen.

Von Färbemitteln lieferte Hämatoxylin nach DELAFIELD in Verbindung mit Orange G oder Eosin die besten Ergebnisse.

Bei der Rekonstruktion des Schmarotzers erkannte ich, daß er dem von KNIPOWITSCH (1891, 1892) ausführlich beschriebenen *Dendrogaster astericola* aus dem Weißen Meere nahesteht, der als Entoparasit in *Echinaster sanguinolentus* und *Solaster endeca* lebt. Ein Vergleich dieser Art mit *D. arborescens* zeigt, daß beiden Tieren der Grundplan des äußeren Baues gemeinsam ist. KNIPOWITSCH (1892) unterscheidet bei *D. astericola* gleichfalls einen mittleren und zwei seitliche Teile. Die Seitenteile weisen, wie diejenigen von *D. arborescens*, wieder eine Gliederung auf in je einen Hauptarm, der sich in zwei Teile gabelt. Während aber diese Gabelung bei *D. arborescens* sehr scharf ausgeprägt ist, tritt sie bei *D. astericola* weniger in Erscheinung. Die Seitenteile der letzteren Art besitzen nur eine wenig tief einschneidende Gliederung in Lappen und zwar zerfallen die beiden oberen Seitenteile in je drei Lappen, die beiden unteren in je zwei Lappen. Bei *D. arborescens* ist im Gegensatz hierzu die Gliederung bedeutend weiter fortgeschritten, wie ein Blick auf Fig. 1 und 2, Taf. VII lehrt. An Stelle der wenigen Hauptlappen der Seitenteile von *D. astericola* findet sich bei *D. arborescens* — wie oben geschildert — eine große Zahl von kleinen, oft nochmals gefiederten Ästchen, die von den ungeteilt verlaufenden Nebenarmen als Achsen ausgehen. Hierdurch gewinnt die neue Art ein durchaus verschiedenes, charakteristisches Aussehen, das ich durch den ihr verliehenen Namen »*arborescens*« zum Ausdruck zu bringen versuchte.

Einen weiteren Unterschied der hier beschriebenen Art von *D. astericola* bildet ihre Größe. Dem größten Längsdurchmesser von 10 mm und der größten Breite von 10—11 mm bei dem umfangreichsten geschlechtsreifen der fünf von KNIPOWITSCH untersuchten Exemplare von *D. astericola* stehen bei *D. arborescens* als größte Länge 41 mm, als größte Breite 56 mm gegenüber. Die Maße von *D. arborescens* übertreffen also ganz bedeutend diejenigen von *D. astericola*.

## 2. Innerer Bau des Tieres.

In seinem inneren Bau kommt *D. arborescens* in vielen Punkten *D. astericola* nahe. Dennoch sehe ich mich veranlaßt, seine anatomischen und histologischen Verhältnisse eingehend zu schildern, da die

ausführliche Arbeit von КНИПОВИТШ (1892) über *D. astericola* in russischer Sprache geschrieben und infolgedessen der Mehrzahl der Zoologen unverständlich ist.

Dasjenige, was man bei der äußeren Betrachtung des Parasiten sieht, ist nur sein Mantel, welcher durch Zusammenwachsen und bedeutende Ausdehnung der weichgebliebenen Schalenklappen, die das Tier in seinem cyprisartigen Jugendstadium besitzt, entstanden ist. Der eigentliche Körper des Krebses liegt erst im Inneren des Mantels und zwar nimmt er nur etwa das vordere Drittel des Mittelstücks ein (Taf. VII, Fig. 3). Auf einem großen Teile seiner Rücken- und Seitenflächen geht er in die Mantelwände über, in welche außerdem vorzugsweise Verästelungen des Magens und der größte Teil der Geschlechtsorgane eintreten.

Nach diesen kurzen orientierenden Bemerkungen gehe ich zur genaueren Beschreibung des Tieres über.

#### A. Körpergestalt.

Der eigentliche Körper des Krebses, der nur einen im Verhältnis recht kleinen Teil der gesamten Masse des Parasiten ausmacht, befindet sich also in der Mantelhöhle des vorderen Drittels des Mittelstücks (Taf. VII, Fig. 3). Von den drei Körperabschnitten Kopf, Thorax und Abdomen ist nur der Kopfteil mit einiger Sicherheit abzugrenzen, wenn auch er ohne abzusetzen mit dem Thorax verwachsen ist. Thorax und Abdomen gehen ineinander über und besitzen zwar Einsenkungen, aber keine deutliche Gliederung, so daß sich die Zahl ihrer Segmente nicht feststellen ließ, wenigstens nicht aus den mir vorliegenden Schnittserien. КНИПОВИТШ (1892) vermochte bei *D. astericola* gleichfalls keine deutliche Gliederung wahrzunehmen, nimmt aber unter Berücksichtigung der Verhältnisse bei den jungen Tieren wohl mit Recht an, daß der Thorax aus sechs und das Abdomen aus vier Segmenten zusammengesetzt ist. Der hintere, kleinere Teil des Körpers, der wahrscheinlich das Abdomen darstellt, ist umgeschlagen und zieht sich parallel dem größeren übrigen Teile nach oben und vorn bis annähernd an die Basis des Kopfkegels, wo er abgerundet endet. Nur dieser letztere, sowie ein kleiner Endabschnitt des Abdomens liegen völlig frei in der Mantelhöhle. Der übrige Teil des Körpers geht auf seiner Dorsalseite und großen Strecken der Seitenflächen in die Mantelwand über. Nach dem Ende des Abdomens zu verschmälert er sich ziemlich rasch und ist in seiner ganzen Ausdehnung ein wenig seitlich zusammengedrückt. Füße oder Fußrud-

mente fehlen gänzlich, wenigstens bei dem entwickelten weiblichen Individuum, das hier besprochen wird. Die Länge des Körpers von der Spitze des Kopfes bis zum Ende des Abdomens beträgt 6,2 mm.

### B. Antennen.

Auf den Seiten des Kopfabschnittes etwa an der Stelle, wo derselbe in den Thorax übergeht, entspringt ein Paar kräftiger viergliedriger Antennen von 0,72 mm Länge (Taf. VII, Fig. 4). Die Höhe der einzelnen Glieder übertrifft ihre Breite um das  $1\frac{1}{2}$ - bis 2fache. Das erste oder Basalglied besitzt die größte Höhe und Breite. Wenig kleiner ist das folgende Glied, während das dritte Glied nur die halbe Höhe des Basalgliedes aufweist. Das letzte Glied erreicht nur etwa ein Drittel der Höhe des ersten Gliedes. Die Antennenglieder nehmen demnach von der Basis bis zum Ende nach und nach an Höhe ab, während wie bei den Antennen von *D. astericola* das dritte Glied die größte Länge besitzt.

Das letzte Antennenglied von *D. arborescens* trägt auf seiner Oberseite einen schwach sichelförmig gekrümmten Haken, der seine Spitze nach hinten wendet und dessen Größe nahezu gleich der halben Höhe des Gliedes ist. Vorn an der Basis dieses Hakens erheben sich zwei kleine spitze Borsten, die nach vorn und schräg nach oben gerichtet sind. Etwas unterhalb des Hakens trägt das Glied an seiner Vorderseite einen dünnen, ziemlich großen Anhang, der in halber Höhe zwei kleine, gerade nach vorn gewendete Borsten aufweist. Von *D. astericola* beschreibt KNIPOWITSCH (1892) gleichfalls den Haken, sowie ein darunter entspringendes Anhängsel, hebt aber hervor, daß sich bei den erwachsenen Tieren an den letzten Antennengliedern keine Borsten vorfinden, im Gegensatz zu denjenigen der Larven, bei welchen außer den soeben beschriebenen noch einige weitere vorhanden sind. Da nun derartige Gebilde, wie diese kleinen Stacheln auf Schnitten nur schwierig nachzuweisen und zu verfolgen sind, liegt die Annahme nahe, daß auch die Antennen des ausgebildeten *D. astericola* mit Borsten versehen sind.

Alle Glieder sowie auch der sichelförmige Haken besitzen eine starke Chitinbekleidung. Die Börstchen und das Anhängsel des Terminalgliedes sind nur von einer dünnen Chitinschicht überzogen.

Die Glieder sind mit einer starken Muskulatur ausgerüstet, deren Bau ich im wesentlichen auf den Schnittserien verfolgen konnte. Das Endglied ist mit zwei Muskelfasern versehen, die sich mit einem Ende vorn an der Basis des sichelförmigen Hakens befestigen, nahe

nebeneinander verlaufen und eng zusammen in der Mitte des Hinterrandes des gleichen Gliedes sich ansetzen. Diese zwei Muskelfasern bewirken vermutlich eine Bewegung des Hakens nach vorn und abwärts. Nach dem Vorgange KNIPOWITSCHS (1892) bezeichne ich dieselben als Flexoren (Aufbieger, Beuger), hingegen diejenigen Muskeln, welche die Antennenglieder aufwärts bewegen, als Extensoren (Zusammenbieger, Strecker). Der Anhang des Terminalgliedes entbehrt der Muskulatur. Das dritte Glied besitzt zwei Muskeln. Betrachten wir den Verlauf derselben an der linken Antenne, so ergibt sich, daß sich ein als Beuger aufzufassender Muskel unten an der linken Außenseite des Hinterrandes des vierten Gliedes ansetzt, sich in der linken Gliedhälfte in senkrechter Richtung fächerförmig auf Fasert und mit den Enden dieser Fasern an den linken Hinterrand des dritten Gliedes befestigt. Der zweite Muskel besitzt den gleichen Bau, liegt aber in der rechten Hälfte des Gliedes und durchkreuzt in seiner Richtung den erstbeschriebenen. Er funktioniert als Zusammenbieger. Die beiden Muskeln des dritten Gliedes stellen, wie die entsprechenden von *D. astericola*, die am meisten entwickelten der ganzen Antenne dar. An der Außenseite des Hinterrandes des dritten Gliedes befestigen sich drei Muskeln. Der untere derselben, ein Flexor, zieht sich von der Mitte des Hinterrandes des dritten Gliedes schräg nach hinten und setzt sich am Unterrande des zweiten Gliedes an. Der zweite ist gleichfalls ein Beuger. Er beginnt etwas oberhalb des letztgenannten, geht schräg nach abwärts durch das zweite Glied hindurch und befestigt sich am Unterrande des ersten Gliedes. In gleicher Höhe mit diesem Muskel setzt sich der dritte am Hinterrande des dritten Gliedes an, erstreckt sich etwas nach abwärts durch das zweite und erste Glied und verläuft weiter in den Körper des Krebses. Vermutlich funktioniert er als Extensor. Außer diesen Muskeln befindet sich im oberen hinteren Teil des dritten Antennengliedes noch ein Paar Muskeln, über deren Verlauf und Funktion die Präparate nicht hinreichenden Aufschluß gaben. Die Bewegung des zweiten Gliedes geschieht durch einen Aufbieger, welcher am unteren Teile des Hinterrandes des zweiten Gliedes beginnt und sich mit seinem andern Ende neben dem Befestigungspunkt des zweiten Beugers des dritten Gliedes, also am unteren Rande des Basalgliedes ansetzt. Außerdem sind noch zwei Zusammenbieger vorhanden, welche sich zu beiden Seiten am oberen Drittel des Hinterrandes des zweiten Gliedes befestigen, in spitzem Winkel zusammenlaufen und mit der Muskulatur des Mantels in Verbindung

stehen. Das Basalglied entbehrt der eignen Muskulatur, ist also unbeweglich.

Aus diesen Beschreibungen geht hervor, daß die gesamte Antennenmuskulatur nur aus Flexoren und Extensoren besteht. Berücksichtigt man in Verbindung hiermit den Umstand, daß von der Basis nach der Spitze zu jedes Glied das folgende etwas von den Seiten umgreift, so ergibt sich, daß bei *D. arborescens* nur eine Bewegung der Antennen auf- und abwärts stattfinden kann, eine Eigentümlichkeit, welche von KNIPOWITSCH (1892) auch bei *D. astericola* nachgewiesen ist.

Alle Muskeln der Antennen zeigen eine sehr deutliche Querstreifung. Die zugehörigen Kerne liegen ihnen auf, sind von länglich-ovaler Gestalt und messen 0,0112 mm. Sie werden wie alle Zellkerne von *D. arborescens* von zahlreichen kleinen Körnchen angefüllt. Die Matrix des Chitinbelags sowie das den übrigen Teil der Antennen einnehmende Bindegewebe haben den gleichen Bau wie im Körper des Tieres und werden auf S. 124 geschildert.

### C. Mundwerkzeuge.

Am Kopfabschnitte lassen sich wie bei *D. astericola* an Mundwerkzeugen eine röhrenförmige Oberlippe und zwei Paar von dieser umschlossene spitz zulaufende Maxillen unterscheiden (Taf. VII, Fig. 5). In ihrer Gesamtheit bilden dieselben den Mundkegel, dessen Höhe an seiner Basis die Breite um das  $1\frac{1}{2}$ fache übertrifft. Querschnitte durch den Mundkegel sind in Fig. 6, Taf. VII, dargestellt.

Die Oberlippe ist nur in ihrem vorderen Teile röhrenförmig verwachsen. Weiter nach hinten weichen ihre beiden, vorn verwachsenen Seitenlappen auseinander, ziehen sich an der Seite des Kopfes etwas nach aufwärts und gehen an der Basis der Antennen in den Körper über. Den von ihr umschlossenen Hohlraum bezeichne ich als »Vorraum« (*H* in Fig. 5 u. 6, *a* u. *b*, Taf. VII). KNIPOWITSCH (1892) hat dafür den Namen »Mundhöhle« angewendet, der leicht zu Irrtümern Anlaß geben kann, da doch der Hohlraum noch vor der eigentlichen Mundöffnung gelegen ist. Der Vorraum steht sowohl mit der Mantelhöhle als auch mit dem Oesophagus in Verbindung (Taf. VII, Fig. 5). Der röhrenförmige Teil der Oberlippe besteht nur aus einer dünnen Chitinschicht und läßt keine Matrixzellen erkennen (Taf. VII, Fig. 6 *a*). Nach der Basis zu wird das Chitin dicker und es zeigen sich deutlich die nahezu kubischen Zellen der Matrix, deren Zellgrenzen nur unklar hervortreten. Der Basalteil der Oberlippe um-

gibt den Oesophagus mit seiner Muskulatur (Taf. VII, Fig. 6 *c* u. *d*) sowie Bindegewebe von gleichem Bau, wie dasjenige des übrigen Körpers, welches auf S. 124 beschrieben wird. Auf dem Querschnitte bietet die Oberlippe das Bild eines Dreiecks, dessen eine Ecke nach oben gewendet ist (Taf. VII, Fig. 6 *c* u. *d*). Die beiden andern Ecken weisen etwa von der Stelle an, wo die ersten Maxillen beginnen, sehr starke Chitinverdickungen auf. Diese bilden, indem sie sich dort, wo die Seiten des eigentlichen Tierkörpers in den Mantel übergehen, in den Körper einsenken, zusammengedrückte Chitindröhren, die als Ansatzpunkte für einen Teil der Oesophagus-Muskulatur und den Musculus adductor scutorum dienen. Die »Chitindröhren« verlaufen ganz allmählich nach oben und der Mitte zu und enden nahe beieinander am Rande des am weitesten vorgeschobenen Teils des Magens, der unterhalb des den Endteil des Oesophagus einschließenden Zapfens (Taf. VII, Fig. 5 *B*) gelegen ist.

Die zweiten Maxillen werden, wie erwähnt, in ihrem Endteile von der Oberlippe rings umgeben und ragen nur mit ihren äußersten Spitzen daraus hervor (Taf. VII, Fig. 5, 6 *a* u. *b*, *Mx*<sub>2</sub>). Durch das Zurücktreten der Seitenlappen der Oberlippe liegen sie im folgenden Abschnitte unbedeckt (Taf. VII, Fig. 6 *c* u. *d*) und sind nach ihrer Basis zu fast völlig frei. Augenscheinlich sind sie ursprünglich getrennt angelegt, aber in entwickeltem Zustande auf den größten Teil ihrer Länge hin miteinander verwachsen. Nur ihre Endspitzen erscheinen unverschmolzen (Taf. VII, Fig. 6 *a*). Als deutliches Zeichen der Verwachsung befindet sich an der Ventralseite der zweiten Maxillen in der Mittellinie bis auf etwa die halbe Länge hin eine schmale, ziemlich tiefe Furche, welche mit einer starken Chitinlage bedeckt ist (*fr* in Fig. 6 *b* u. *c* und 7, Taf. VII). Diese Chitinhülle weist eine Anzahl kleine Falten auf, die sich parallel der Längsachse der Maxillen erstrecken (*A* in Fig. 7, Taf. VII). Auf etwa drei Viertel ihrer Länge sind die verschmolzenen zweiten Maxillen mit der Oberlippe verwachsen und gehen wie diese ohne erkennbare Grenze in den eigentlichen Krebskörper über. Fig. 6 *a—d* auf Taf. VII gibt ihre Gestalt auf Querschnitten wieder.

Die ersten Maxillen ziehen sich in Gestalt zweier Längsfalten zu beiden Seiten der Basalteile der verschmolzenen zweiten Maxillen unter langsamer Verschmälerung schräg nach oben und vorn und ragen mit ihren kurzen freien Spitzen in den Grund des Vorrums hinein (*Mx*<sub>1</sub> in Fig. 5 u. 6 *b*, Taf. VII). Sie sind also fast ihrer ganzen Ausdehnung nach mit den zweiten Maxillen verwachsen.

Von den Seitenlappen der Oberlippe werden sie fast völlig bedeckt und liegen nur an ihrer Basis frei (Taf. VII, Fig. 5, 6 *b—d*). Ihre Länge beträgt 0,28 mm.

Etwa dort, wo der Vorraum in den Oesophagus übergeht, weist das zweite Maxillenpaar eine ringförmig die Maxillen umgebende Zone mit sehr dünnem Chitinbelag, ein Gelenkhäutchen, auf, so daß sich an ihm ein Basal- und ein Terminalteil unterscheiden läßt. Die Spitzen des Terminalteils sowie die Furche, welche die Verwachsungsstelle andeutet, sind von einer besonders dicken Chitinschicht bedeckt. Ein gleiches gilt für die Mittellinie des Basalteils, die als Ansatzstelle von Muskeln dient. Die Chitinbekleidung der ersten Maxillen ist nur schwach entwickelt.

Die Bewegung der Maxillen wird durch mehrere Muskeln vollzogen, deren Zahl und Verlauf auf Grund von Rekonstruktionen im wesentlichen folgender ist. Ein Paar Muskeln setzt sich gleich oberhalb der Articulationsstelle am Unterrand des Terminalteils der zweiten Maxillen an zwei nach innen vorspringenden Chitinverdickungen an, zieht sich auf beiden Seiten der Mittelfurche parallel mit dieser nach hinten und befestigt sich mit den andern Enden am unteren Rande des Basalteils, etwa in gleicher Höhe mit dem Ende der Mittelfurche. Ein zweites Muskelpaar setzt sich nahe dem ersten an den erwähnten Chitinverdickungen an, verläuft aber mehr dem rechten und linken Seitenrande parallel und endet in gleicher Höhe wie das erste an den unteren Seitenrändern des Basalteils. Außerdem findet sich in der Mittellinie der zweiten Maxillen noch ein Muskel, welcher sich dicht neben dem der andern Körperseite am oberen Chitinrande des Terminalteils am Grunde des Vorräume befestigt, nach unten und hinten zieht und sich nahe dem Ende des oben genannten verdickten Chitinbelags auf der Mittellinie der Unterseite des Basalteils ansetzt. Diese Muskeln dienen anscheinend dazu, den Terminalteil der zweiten Maxillen in dem Gelenke aufwärts zu biegen, während die beiden ersten Muskelpaare wohl den entgegengesetzten Zweck verfolgen und den Teil nach abwärts biegen. Eine Bewegung der zweiten Maxillen nach den Seiten findet demnach nicht statt und ist auch bereits aus dem Grunde unmöglich, weil sie auf den Seiten fest von dem röhrenförmigen Teile der Oberlippe eingeschlossen werden, wogegen sie nach oben im Vorraum Spielraum zur Bewegung finden. Auch eine gegeneinander gerichtete Tätigkeit der beiden zweiten Maxillen ist ausgeschlossen, da sie auf den größten Teil ihrer Länge hin fest verwachsen sind. Die freigebliebenen Kiefer-

spitzen scheinen ebenfalls nicht frei beweglich, denn sie entbehren sowohl der Muskulatur als auch einer Articulation.

Quer durch das zweite Maxillenpaar verläuft ein Muskel, der in die ersten Maxillen Fortsätze entsendet, welche weiterhin nicht mit Sicherheit in den Maxillen zu verfolgen waren.

Außer den genannten Muskeln setzt sich noch jederseits an der Basis der ersten Maxille ein Muskel an, der sich nach hinten in den Körper erstreckt und in der Nähe des Ausführungsganges der Excretionsorgane hinzieht.

Alle Maxillennuskeln weisen deutliche Querstreifung auf. Ihre Kerne gleichen denen der Antennenmuskulatur.

Die Zwischenräume zwischen den Muskeln sind von Bindegewebe erfüllt, dessen Bau mit demjenigen des übrigen Körpers übereinstimmt. Über den auf Querschnitten sternartigen Chitinfalten, welche vom Grunde der Verwachsungsfurche sich in die zweiten Maxillen hineinziehen, zeigt das Bindegewebe mehr faserigen Bau (Taf. VII, Fig. 7 *bf*).

#### D. Oesophagus.

Wie aus Fig. 5 Taf. VII ersichtlich, erstreckt sich der Oesophagus von dem Vorraum an parallel der oberen äußeren Mantelwand bis etwa in die Gegend der Enden der Chitinröhren, biegt sich dann nahezu rechtwinklig aufwärts und mündet an der Spitze eines Zapfens in den Magen. Im ersten Abschnitt ist der Oesophagus dorsoventral zusammengedrückt und hat von oben betrachtet eine spindelförmige Gestalt, indem er sich in der Mitte stark erweitert (Taf. VII, Fig. 8, 9). Der zweite von dem Zapfen umschlossene Teil weist auf dem Querschnitt ein dreispaltiges Lumen auf (Taf. VII, Fig. 10), das nahe vor der Einmündung in den Magen in eine enge Längsspalte übergeht.

Im Inneren ist der Oesophagus von einer dünnen Chitinschicht überzogen, welche von nahezu kubischen, undeutlich gegeneinander abgegrenzten Epithelzellen mit rundlichen, 0,0054—0,0072 mm großen Kernen abgesondert worden ist (Taf. VII, Fig. 8, 9). An der Übergangsstelle der Speiseröhre in den Zapfen nehmen die Epithelzellen an Höhe zu und ihre länglichen Kerne messen etwa 0,009 mm (Taf. VII, Fig. 10). Im Endabschnitte stellen sie schmale, hohe Cylinderzellen vor, deren langovale Kerne bis 0,014 mm lang sind.

Im Anschlusse hieran sei gleich bemerkt, daß der übrige Teil des Zapfens fast nur noch aus Epithelzellen besteht, welche durchaus mit den zuletzt beschriebenen Cylinderzellen übereinstimmen und

senkrecht auf der den Zapfen bekleidenden dünnen Chitinschicht stehen. Allem Anscheine nach stellt der Zapfen eine Ausstülpung des Oesophagus in den Magen vor.

Den ersten Abschnitt des Oesophagus umgeben zwei verschiedenartige Gruppen von deutlich quergestreiften Muskeln. Unmittelbar um das Epithel legt sich eine starke Schicht von Ringmuskulatur, die den sich an den Vorraum anschließenden Teil der Speiseröhre ausschließlich begleitet (Taf. VII, Fig. 8). Im weiteren Verlauf tritt hierzu eine Anzahl ungleichmäßig entwickelter Muskeln, die von dem Chitingerüst des Körpers und Mundkegels ausgehen, radiär nach dem Oesophagus hin ziehen, sich häufig teilen, dann die Ringmuskelschicht durchbrechen und sich mit ihren aufgefasernden Enden an die das Lumen der Speiseröhre begrenzende Chitinlage befestigen (Taf. VII, Fig. 9). Besonders kräftig ausgebildete Muskelbündel inserieren sich an die beiden Chitinröhren.

Wie bei *D. astericola* so fehlt auch hier eine Längsmuskulatur. Nach dem Endabschnitte des Oesophagus zu verschwinden die Radiärmuskeln wieder und die Ringmuskeln nehmen an Stärke ab. Am Grunde des Zapfens hören auch sie auf, so daß dieser gänzlich der Muskulatur entbehrt (Taf. VII, Fig. 10).

### E. Magen.

Der Magen gliedert sich in einen Hauptmagen und zwei jederseits von diesem abzweigende Nebenäste oder Hepatopancreasanhänge, welche Bezeichnung von GROBBEN (CLAUS-GROBBEN, 1905) auch bei den Ascothoraciden in Anwendung gebracht worden ist (Taf. VII, Fig. 3). Der Hauptmagen beginnt an der Mündung des Oesophagus, verläuft in sich durchweg gleichbleibender Höhe parallel der Körperoberfläche des eigentlichen Krebses, biegt sich mit dem Tierkörper nach unten und zieht sich, nach und nach niedriger werdend, in dem nach vorn umgeschlagenen Abdomen bis nahe zu dessen Ende, wo er blind aufhört. Ein After fehlt also wie bei *D. astericola* und *Petrarca bathyactidis* (FOWLER, 1890). Die Höhe des Magens übertrifft seine Breite um wenigstens das Doppelte, im vorderen Teile streckenweise gar um das Sechsfache. Während somit der Hauptmagen auf den größten Teil seiner Ausdehnung hin stark seitlich komprimiert erscheint, ist er in seinem letzten Abschnitte dorsoventral zusammengedrückt und seine Höhe beträgt hier etwa die Hälfte seiner Breite.

Die Nebenäste zweigen sich rechts und links vom Hauptmagen

kurz vor der Stelle ab, an welcher sich dieser nach unten biegt, und treten sehr bald aus dem eigentlichen Tierkörper in die Mantelwände des Mittelstücks über. Ihr erstes Drittel zieht sich in den Seitenwänden des Mittelstücks ein wenig oberhalb der Mitte hin (Taf. VIII, Fig. 21 *Ma*), während sie in ihrem übrigen Teile etwa in der Mitte lagern (Taf. VIII, Fig. 22 *Ma*). Aus den Seitenwänden des Mittelstücks gehen sie in die oberen Mantelwände der Hauptarme über und verbleiben in diesen oberen Wänden auch in ihrem ferneren Verlauf. In der Regel kommt jedem Arm und jeder Nebenverästelung des Parasiten nur ein Magenast zu, so daß der Bau und die Verzweigungen der Manteläste genau den Magenastwüchsen entsprechen.

Allem Anscheine nach hat sich das Wachstum der Mantelwände nach demjenigen der Magenäste gerichtet und auf diese Weise ist die Eigentümlichkeit zustande gekommen, daß die äußere Gestalt des Parasiten bereits ein getreues Bild vom Verlaufe der Auswüchse seines Magens darbietet. Bei *D. astericola* ist das Wachstum des Mantels nichts so genau demjenigen der Magenverzweigungen gefolgt und die infolgedessen wenig gegliederten größeren Mantellappen weisen demnach auch auf senkrecht zu ihrer Längsachse geführten Schnitten eine größere Anzahl von Magenquerschnitten auf (KNIPOWITSCH, 1892, Taf. I, Fig. 19 *V*). KNIPOWITSCH hat für *D. astericola* ferner nachgewiesen, daß die Magenäste aus der oberen Mantelwand auch in die untere herabsteigen und sich hierin weiter erstrecken (KNIPOWITSCH, 1892, Taf. I, Fig. 19, 21 *V*). Bei *D. arborescens* ist dies nicht der Fall.

Auf Querschnitten durch die Äste der mir vorliegenden Art findet man das Lumen der Magenverzweigungen sehr verschieden gestaltet, meist aber dorsoventral abgeplattet.

Der Hauptmagen wird von einer Zellschicht ausgekleidet, die aus sehr verschieden geformten Zellen besteht (Taf. VII, Fig. 11). Viele derselben sind niedrig und lang gestreckt, während andre schmal sind und unregelmäßig in das Lumen des Magens hineinragen. Ihre Kerne besitzen meist eine rundliche Gestalt und messen 0,0056 mm. Das Epithel der Magenverzweigungen stimmt durchaus mit demjenigen des Hauptmagens überein und berechtigt nicht dazu, die Auswüchse als Darm zu bezeichnen.

Im Magen und seinen Ausläufern befinden sich an vielen Stellen strukturlose, unregelmäßig zusammengeballte Massen sowie Ansammlungen von kleinen, durch Hämatoxylin stark gefärbten, lichtbrechenden runden Körnchen, deren Durchmesser etwa 0,0018 mm beträgt.

Diese Gebilde sind auch in zahlreichen Zellen des Magenepithels wahrzunehmen (Taf. VII, Fig. 11 b).

#### F. Excretionsorgane.

Im eigentlichen Tierkörper sowie in den angrenzenden Teilen der Seitenwände des Mittelstücks befinden sich rechts und links eine Anzahl drüsiger Zellen. Soweit sich aus den Schnitten entnehmen ließ, stehen dieselben jederseits untereinander in Zusammenhang und bilden ein paariges Organ, das im wesentlichen etwa in halber Höhe des Tierkörpers gelegen ist. An der Stelle, wo der eigentliche Krebs in die Mantelwände übergeht, treten die drüsigen Zellgruppen in die letzteren ein und erstrecken sich darin bis zum Beginn der Ovarien. Nach dem Mundkegel zu zieht sich beiderseits ein enger Kanal (*ex* in Fig. 7, Taf. VII), der an der Basis der verwachsenen zweiten Maxillen in die auf Seite 11 beschriebene Furche der Ventralseite und zwar die am Grunde derselben befindlichen, mit Chitin ausgekleideten Falten einmündet. Dieser kurze Kanal, der offenbar einen Ausführungsgang vorstellt, läßt sich streckenweise nur undeutlich verfolgen und wird von einem niederen Epithel umgeben, das nach dem Lumen hin einen dünnen Chitinüberzug aufweist. Den größten Teil des Organs macht eine anscheinend nur einen einzigen Strang bildende Zellmasse aus, die vielfach hin und her gewunden ist und in welche zahlreiche Drüsen von allen Seiten einmünden. Auf Querschnitten sieht man in der Regel fünf und mehr Schnitte durch den Zellstrang, dessen histologischer Bau nicht deutlich zu erkennen war. Man bemerkt rundliche Gebilde von etwa 0,07 mm Durchmesser mit radiär vom Mittelpunkte ausstrahlenden Streifen. Die von den Streifen begrenzten unklar sichtbaren Abschnitte stellen jedoch nicht etwa Zellen vor, denn die eingelagerten Kerne liegen quer zur Richtung dieser Streifen und gehen durch mehrere der Abteilungen hindurch. Ein Lumen im Centrum der Stränge suchte ich vergeblich. Besonders trug der Umstand dazu bei, das Bild unklar zu gestalten, daß allenthalben in dem Organ eine feinkörnige Masse, wohl ein Secret, angesammelt lag. Die einmündenden Drüsen traten zahlreicher nach dem Ende der Zellstränge auf.

Aus der Lage der Ausführungsöffnungen an der Basis der zweiten Maxillen ließe sich mit einiger Berechtigung die Deutung der Organe als Excretionsapparate ableiten, da diese bei den meisten Cirripeden an der gleichen Stelle ausmünden, auch bei *Laura gerardiae* de Lacaze-Duthiers. Dieselben besitzen jedoch einen abweichenden Bau. КИПО-

WITSCH (1892) erwähnt von *D. astericola* mit einigen Worten zwei im vorderen Teile des Krebskörpers gelegene, nur streckenweise sichtbare Kanäle und Gruppen von körnigen Zellen, die möglicherweise den Ausführungsgängen und drüsigen Teilen der eben besprochenen Organe von *D. arborescens* entsprechen. KNIPOWITSCH konnte über ihre Bedeutung zu keinem Urteile gelangen und sah auch nicht die Mündungsstellen und deren Lage.

Der Erhaltungszustand meines einzigen Exemplars von *D. arborescens* gewährte nicht die Möglichkeit, Bau und Verlauf der Organe und ihre Funktion genauer zu ermitteln. Es wird hierzu reichlicheres Material erforderlich sein.

### G. Nervensystem.

Das Centralnervensystem befindet sich etwa an der Übergangsstelle des Kopftheils in den Thorax und besteht aus einem Paar Ober- und einem durch zwei Commissuren hiermit in Verbindung stehenden unpaaren Unterschlundganglion, sowie einer sich unmittelbar an dieses anschließenden Bauchkette (Taf. VII, Fig. 5 N).

Die beiden großen Supraoesophagealganglien sind von länglich-eiförmiger Gestalt, stehen mit ihrer Längsachse ein wenig schräg zur Richtung der größten Breite des Oesophagus und neigen sich mit ihren oberen Enden gegeneinander, ohne sich aber zu berühren. Sie nehmen fast die ganze Höhe des über der Speiseröhre gelegenen Kopftheils ein. Diese zwei Ganglien sind durch schmale nach dem Oesophagus zu konvex gebogene Commissuren mit dem Suboesophagealganglion verbunden, das auf dem Querschnitt von annähernd runder Gestalt ist. Bei *D. astericola* wird dasselbe nach KNIPOWITSCH (1892) von dem Bauchmark durch eine Aushöhlung getrennt, in der der mittlere Teil des Musculus adductor scutorum gelegen ist. Zugleich mit diesem Mittelteil des Schalenmuskels fehlt bei *D. arborescens* auch die Furche, und das Unterschlundganglion geht ohne bemerkbare Grenze in die Bauchkette über, die sich nach hinten leicht nach abwärts in den Körper hineinzieht. Sie stellt einen anfänglich runden Strang vor (Taf. VIII, Fig. 12), welcher weiterhin dorsoventral zusammengedrückt wird und an seinem Ende von einer Breite ist, die um das Doppelte die Höhe übertrifft, da hier zwei starke Nerven nach beiden Seiten austreten. Der Erhaltungsgrad des Tieres ließ es nicht zu, festzustellen, durch Verschmelzung wievieler Ganglien die Bauchkette entstanden ist, und gewährte auch nicht die Möglichkeit einer Untersuchung der vom Centralnervensystem abtretenden Nerven. Dagegen

gestattete er wenigstens die allgemeinen Züge des histologischen Baues der Nervencentren zu erkennen.

Die bei einem Teile der Cirripedien nachgewiesenen vier histologisch verschiedenen Elemente finden sich auch bei *D. arborescens* vor, nämlich Ganglienzellen, Primitivtuben, Punktsubstanz und die vielfach als Neuroglia bezeichnete Hülle der Nervencentren. Letztere überzieht als eine verschieden dicke faserige Schicht mit vereinzelt langgestreckten Kernen das gesamte Nervensystem. Die stärkste Entwicklung zeigt es auf dem Suboesophagealganglion und der Bauchkette (Taf. VIII, Fig. 12 *ng*).

Unter den Ganglienzellen lassen sich zwei verschiedene Arten erkennen. Der weitaus größere Teil ist klein und enthält 0,0056 bis 0,008 mm große, dicht mit stark gefärbten Körnchen erfüllte Kerne (*g* in Fig. 12, Taf. VIII). In mäßiger Zahl finden sich bedeutend größere Zellen vor, deren Kerne verhältnismäßig sehr groß, bis 0,017 mm sind, dagegen eine viel geringere Menge von Körnchen aufweisen, welche ihrerseits auch an Größe denen der kleinen Ganglienzellkerne etwas nachstehen (*rx* in Fig. 12, Taf. VIII).

In diesen Riesenzellen ist stets deutlich ein Nucleolus sichtbar, der in den kleineren Ganglienzellkernen nicht zu bemerken ist. GRUVEL (1893) wies für die Thoracica zwei verschiedene Arten von Ganglienzellen nach, deren Beschreibung mit der obigen übereinstimmt. BERNDT (1903) entdeckte diese beiden Zellarten bei *Aleippe lampas* Hancock, also bei den Abdominalia.

Bei der Beschreibung des Nervensystems von *D. astericola* erwähnt KNIPOWITSCH (1892), er habe »neben den gewöhnlichen Nervenzellen verhältnismäßig sehr große« beobachtet. Es handelt sich hier jedenfalls um die Riesenganglienzellen, die »cellules géantes« von GRUVEL.

Am Schlundring zeigen die Ganglien im allgemeinen eine periphere Anordnung. In sehr geringer Zahl liegen sie an der dem Oesophagus zugewendeten Seite der Oberschlundganglien. An der Bauchkette lagern sie im Anfang peripher, durchsetzen dieselbe weiterhin auch in einer senkrechten, in der Mitte gelegenen Schicht (Taf. VIII, Fig. 12), nehmen aber dann in der Peripherie ab und verschwinden hier. Nach hinten zu findet sich wieder eine periphere Ganglienschicht, die das Bauchmark abschließt.

Die Riesenganglienzellen treten sehr vereinzelt in den Supraoesophagealganglien auf, zahlreicher im Unterschlundganglion und der Bauchkette, und zwar überwiegend ventral gelagert.

Im letzten Abschnitt des Bauchmarks zweigt beiderseits ein dicker Nerv ab, dessen weiterer Verlauf im Körper nicht zu verfolgen war.

Sinnesorgane waren bei *D. arborescens* nicht wahrzunehmen. Ich vermute mit KNIPOWITSCH (1892), daß den Borsten und Anhängen der Terminalglieder der Antennen eine Tastfunktion zukommt.

#### H. Weibliche Genitalorgane.

Die Geschlechtsorgane werden von je einem Paare von Ovarien und Oviducten gebildet, welche weder untereinander noch gegenseitig in Verbindung stehen.

Die Ovarien beginnen nicht im eigentlichen Körper des Krebses, sondern nahe seinem Hinterrande dorsal und seitlich von ihm in den Falten der Mantelwände (Taf. VII, Fig. 3 *Ov*). Sie ziehen sich als Zellstränge von charakteristischem Bau zunächst in der oberen Hälfte der Seitenwände des Mantels nach hinten, steigen bald zur Mitte hinab und bleiben in dieser Lage bis zum Übergang in die Hauptarme. Hier sowie in ihrem weiteren Verlauf befinden sie sich in den oberen Mantelwänden. Auf ihre ganze Ausdehnung hin liegen sie dorsal über den Magenästen, von denen sie durch eine mehr oder minder dicke Schicht von Bindegewebe getrennt werden. Sie begleiten dieselben bis in die äußersten Verzweigungen der Arme hinein. Stellenweise umgreifen die Ovarien auch die Verästelungen des Magens von den Seiten (Taf. VIII, Fig. 22 *Ov*).

Jedes Ovarium wird anscheinend von einem einzigen Ovarialschlauch gebildet, der vielfach hin und her gewunden ist, so daß auf Querschnitten meistens eine ganze Anzahl dicht aufeinandergelegener Schlingen getroffen werden, wodurch oft ein kompliziertes Bild zustande kommt (Taf. VIII, Fig. 22 *Ov*).

Bei der Durchsicht der Schnittserien durch das Mittelstück erwies es sich, daß beiderseits das Ovar auf eine Strecke unterbrochen ist und somit aus zwei Teilen besteht. Möglicherweise ist dies nur eine individuelle Eigentümlichkeit des untersuchten Exemplars. Beide Abschnitte der Ovarien stehen in offener Kommunikation mit der Mantelhöhle. Die proximalen Teile der Eierstöcke erstrecken sich zwar nicht selbst unmittelbar bis zur Mantelhöhle, sondern es führen von dieser aus mehrere, wenigstens drei, Kanäle von gewundenem Verlauf zu ihnen. Auf beiden Seiten vermittelt je einer dieser Kanäle die Verbindung der vorderen Ovarialabschnitte mit ihren distalen Teilen. Fig. 21, Taf. VIII zeigt in *K* diese Kanäle quer

getroffen. Die hinteren, den weitaus größten Teil der Ovarien ausmachenden Abschnitte stehen durch eine Anzahl weiterer Kanäle und Falten mit der Mantelhöhle in Zusammenhang (Taf. VIII, Fig. 22 *K*). Diese Verbindungen finden sich nur im zweiten Drittel des Mittelstücks vor und werden nach der Basis desselben zu vermißt. Wohl aber ziehen sich die Fortsetzungen der Kanäle als verschiedenlumige Röhren, die mannigfach verschlungene Windungen ausführen, rechts und links in die Hauptarme hinein, gabeln sich hier entsprechend der Teilung der Hauptarme in je zwei Nebenarme und enden dort am Grunde der letzteren, wo die im Inneren durch Teilung der Organe bereits vorbereitete Gabelung der Hauptarme auch äußerlich sichtbar wird. An ihren Enden verbinden sie sich mit den Ovarien.

Bevor ich dazu übergehe, eine Deutung dieser Hohlräume zu versuchen, die von *D. astericola* nicht beschrieben sind und auch bei den übrigen Ascothoraciden keine Parallele besitzen, halte ich es für angezeigt, ihren histologischen Bau, sowie den der Ovarien zu schildern, da er geeignet ist, einige Anhaltspunkte zur Erklärung zu liefern.

Die Ovarien bestehen, wie schon erwähnt, aus Schläuchen, welche auf dem hier in Frage kommenden Teile ihres Verlaufes aus durchweg noch undifferenzierten Zellen gebildet sind, die man als Keimzellen betrachten muß (Taf. VIII, Fig. 15 *x*). Sie sind von nahezu kubischer Gestalt, weisen oft undeutliche Zellgrenzen auf und messen etwa 0,014 mm. Ihre rundlichen Kerne von 0,0056 mm Durchmesser liegen in der Mitte der Zellen, die von einer deutlich sichtbaren Basalmembran gegen das umgebende Bindegewebe abgegrenzt werden (*br* in Fig. 15, Taf. VIII).

Die Zellen, welche die Hohlräume auskleiden, bilden ein Cylinder-epithel von wechselnder Höhe. An vielen Stellen erreichen die Zellen bei geringer Breite eine beträchtliche Länge, die zwischen 0,025 und 0,12 mm wechselt, und machen durchaus den Eindruck von Drüsenzellen (Taf. VIII, Fig. 19 *p**x*). Ihre rundlichen, 0,008 mm großen Kerne liegen der Zellbasis sehr genähert. Auch bei diesen Zellen ist eine Basalmembran klar zu erkennen, und zwar geht dieselbe ohne sichtbare Grenze in diejenige der Ovarien über.

Diese soeben beschriebenen drüsenartigen Cylinderzellen begrenzen nicht nur die direkt zu den Ovarien führenden Teile der Hohlräume, sondern auch zahlreiche weitere Falten, welche sich von der Mantelhöhle aus in das Bindegewebe des Mantels hineinbuchten (Taf. VIII, Fig. 22 *p**x*). Ich vermochte festzustellen, daß dieses Epithel

auf beiden Seiten des Mittelstücks in ununterbrochenem Zusammenhange steht. Wenn auch die beiderseitigen Epithelien nicht miteinander verbunden sind, so haben sie doch streckenweise eine solche Ausdehnung erreicht, daß von ihnen das chitinbekleidete, wohl unterscheidbare Epithel der Mantelhöhle (Taf. VIII, Fig. 22 *ep*<sub>2</sub>) auf einen recht kleinen Teil der Innenfläche des Mantels zurückgedrängt worden ist, und zwar auf den in der Mitte der dorsalen Hälfte des Mittelstücks gelegenen Abschnitt. Auf die ventrale Hälfte, genauer noch das unterste, ventrale Drittel des Mittelstücks setzt sich das drüsige Epithel nicht fort und auch die fraglichen Kanäle finden sich demnach nicht hier vor.

Verfolgt man den Verlauf der Ovarien und der Hohlräume, so gewinnt man den Eindruck, als ob an solchen Stellen, an denen die beiden Organe einander nahe gekommen sind, ein beiderseitiges Gegeneinanderwachsen und Verschmelzen stattgefunden habe. Zu dieser Ansicht gelangt man vornehmlich bei der Verfolgung derjenigen Teile der Ovarien und Hohlräume, welche nach der Basis des Mittelstücks zu liegen und aus je einem vielfach hin- und hergewundenen Schlauch bzw. Kanal bestehen (Taf. VIII, Fig. 22 *Ov* und *K*). An einer Reihe von Stellen scheint hier eine Verschmelzung eingetreten zu sein, so daß also ein- und derselbe Ovarialschlauch zahlreiche Übergänge in ein und denselben Kanal aufweist. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß die in Rede stehenden Organe dem Genitalapparat zugerechnet werden müssen, und sie dürften wohl, wie es für die Ovarien der Crustaceen nachgewiesen ist, ihren Ursprung ebenfalls aus dem Mesoderm ableiten. Es spricht hierfür der Umstand, daß die proximalen und distalen Abschnitte der Ovarien durch die Kanäle verbunden werden, sowie daß an eine Schlinge des rechts gelegenen Teils des Organs ein vom übrigen Eierstock durchaus isolierter Ovarialschlauch von geringer Größe angegliedert ist. Vorzugsweise die beiden letzten Tatsachen weisen darauf hin, daß Ovarien und Kanäle aus ursprünglich gleichartigen Zellen hervorgegangen sind. Die Annahme, die Hohlräume und mit ihnen also auch die Ovarien seien als Einfaltungen der Mantelhöhle anzusehen, ist unschwer zu widerlegen. Wie KNIPOWITSCH (1892) nachgewiesen hat, ist der Mantel, der die Vertreter der Gattung *Dendrogaster* im erwachsenen Zustand umgibt, durch Verwachsung aus den weich gebliebenen Schalen hervorgegangen, welche den cyprisförmigen Jugendstadien eigentümlich sind. Diese Schalen, also auch der daraus hervorgegangene Mantel, stellen eine Hautduplicatur

des eigentlichen Tierkörpers vor. Demnach ist der Mantel nicht nur auf der Außenseite, sondern auch der Innenseite von einem ectodermalen Epithel überzogen. Faßt man nun die Genitalorgane als Einstülpungen des ectodermalen Mantelhöhlenepithels auf, so gelangt man zu der Notwendigkeit, auch den Geschlechtsapparat als ein Gebilde des Ectoderms ansehen zu müssen, und dem stehen die Beobachtungen entgegen, daß bei den bisher daraufhin untersuchten Crustaceen die Genitalien ausschließlich ihren Ursprung aus dem Mesoderm nehmen. Es liegt aber keine Veranlassung vor, anzunehmen, daß die Entwicklung der in dieser Hinsicht noch unerforschten Ascothoraciden sich in einer Form abspielen sollte, welche von der typischen Crustaceenentwicklung so wesentlich abweichen würde.

Wirft man die Frage nach der Funktion der fraglichen Hohlräume auf, so liegt der Gedanke nahe, daß sie dazu dienen, die befruchteten Eier, vielleicht unter Abscheidung eines Secrets, in die Mantelhöhle zu befördern. In der letzteren traf ich nämlich zahlreiche befruchtete Eier an.

Der histologische Bau der Epithelzellen der Hohlräume weist eine große Ähnlichkeit mit demjenigen des Atriums der Thoracica auf, z. B. dem durch GRUVEL (1893) von *Lepas anatifera* L. beschriebenen. Dieses Atrium (NUSSBAUM, 1890, GRUVEL, 1893) bildet aber bei den Thoracica die Verbindung der Oviducte mit der Außenwelt und liegt somit an der Basis des ersten Fußpaares, also an einer durchaus andern Stelle, wie das besprochene Organ von *D. arborescens*. Es sondert bei den erwähnten Cirripedien den Eiersack ab, in welchen die reifen Ovarialeier hineinwandern. Der Eiersack gelangt alsdann in die Mantelhöhle, in der sich die Eier, welche von durch die Hülle eingedrungenen Spermatozoen befruchtet sind, weiter entwickeln. Daß dem Organ bei *D. arborescens* eine ähnliche Tätigkeit, d. h. die Ausscheidung eines Eiersacks zukommt, scheint nicht der Fall zu sein, da die befruchteten, sich entwickelnden Eier bei dieser Art ohne gemeinsame oder Einzelhülle in der Mantelhöhle zerstreut liegen. Es würde dies Verhalten unter den Cirripedien vereinzelt dastehen, da die Entwicklung der Eier aller in dieser Hinsicht untersuchten Arten in schützenden Eiersäcken vor sich geht.

Die Befruchtung der reifen Ovarialeier vollzieht sich bei den Thoracica gleichfalls in den Eiersäcken. Bei *D. arborescens* spielt sich dieser Vorgang anscheinend bereits in den Ovarien selbst ab, da ich in denselben allenthalben, bis in die proximalsten und distal-

sten Teile hinein Spermatozoen in mehr oder minder großer Menge antraf (Taf. VIII, Fig. 15 *sn*). Das Sperma ist offenbar von dem später erwähnten Männchen ausgestoßen worden, das ich an der Basis des Mittelstücks in der Mantelhöhle des Weibchens entdeckte, und aus der Mantelhöhle durch die drüsigen Kanäle in die Ovarien gelangt. Auch die Kanäle bargen stellenweise eine bedeutende Anzahl Samenkörper.

Da mir noch einige weitere unbeschriebene Arten aus der Gruppe der *Ascothoracida* aus Echinodermen von der amerikanischen »Albatroß«-Expedition vorliegen, hoffe ich bei der Untersuchung dieser Formen weitere Aufschlüsse über die fraglichen Hohlräume zu erhalten. KNIPOWITSCH (1892) schildert die Ovarien von *D. astericola* ebenfalls als Zellstränge, tut jedoch eines Organs, das den »Hohlräumen« des *D. arborescens* entspräche, keine Erwähnung.

Im Anschluß an die vorstehend beschriebenen Genitalien gehe ich nun zur Besprechung eines Paares von Organen über, welche nach der Lage ihrer Ausführungsöffnungen nahe der Basis des Kopfkegels als Oviducte bezeichnet werden können. Beide stimmen durchaus überein, liegen auf beiden Seiten des Mittelstücks und stehen nicht untereinander in Verbindung. Jedes weist zwei deutlich unterscheidbare Abschnitte auf, einen engen kurzen Ausführungsgang (Taf. VII, Fig. 3 *Od*<sub>1</sub>) und einen weit größeren sackförmigen Teil (Taf. VII, Fig. 3 *Od*<sub>2</sub>). Letzterer liegt in den Seitenwänden des Mittelstücks ein wenig unterhalb der Mitte, und erstreckt sich parallel der Ventralseite des Mittelstücks nach vorn bis etwa an die Stelle, wo der eigentliche Krebskörper in den Mantel übergeht. Hier verengt er sich in den Ausführungsgang, der sich im Krebskörper selbst bis an die Basis des Kopftheiles zieht und nach außen mündet. Die Breite des sackförmigen Abschnittes bleibt auf seine ganze Ausdehnung hin nahezu die gleiche, während seine Höhe am beträchtlichsten in der Mitte der Länge ist und nach vorn und hinten gleichmäßig abnimmt. Auf Querschnitten zeigt sich die Gestalt seines Lumens recht wechselnd. Meist ist es länglichoval oder hat die Form eines Dreiecks, dessen eine Ecke stark nach unten ausgezogen ist. Das Lumen des Ausführungsganges ist stark dorsoventral zusammengedrückt und erscheint queroval (Taf. VIII, Fig. 13).

Das Epithel beider Teile ist sehr verschiedenartig gebaut. In dem sackförmigen Abschnitte besteht es aus hohen, drüsenähnlichen Cylinderzellen, deren freies Ende, dem meistens der einen sichtbaren Nucleolus enthaltende längliche Kern genähert liegt, unregelmäßig in

das Lumen der Oviducte hineinragt (Taf. VIII, Fig. 14). Die Höhe der Zellen nimmt in dem am weitesten in das Mittelstück hinein gelegenen Teile ab. Vielfach sieht man Gruppen von benachbarten Epithelzellen zottenartig angeordnet. Durchaus abweichend ist das Epithel des Ausführungsganges gestaltet. Hier finden sich kubische Zellen mit verhältnismäßig großen, rundlichen Kernen und recht deutlich erkennbarem Nucleolus (Taf. VIII, Fig. 13) vor. Sie sind von einer dünnen Basalmembran umgeben, der bei jedem der beiden Organe ein Längsmuskel angelagert ist (*m* in Fig. 13, Taf. VIII). Die sackförmige Abteilung weist eine Ringmuskelschicht auf, die stellenweise unterbrochen ist (Taf. VIII, Fig. 14 *m*). Hier und da strahlen peripher einige stärkere und schwächere Muskeln von ihr aus und verlieren sich im Bindegewebe. Einzelne ziehen auch zur Muscularis des Mantels. Kurz vor der Stelle, an welcher sich der Hauptmagen umbiegt, verbindet die beiderseitigen Muskelschichten ein breites, kräftiges Muskelbündel mit sehr deutlicher Querstreifung. Weiter nach vorn, nahe vor ihrem Ende, stehen sie wieder durch zahlreiche, quer durch den eigentlichen Tierkörper verlaufende schwächere Muskelbündel in Zusammenhang.

Im Inneren der sackförmigen Teile befinden sich stellenweise kugelig geballte strukturlose Massen, welche nach dem Beginn der Abschnitte zu den ganzen Hohlraum anfüllen.

Wie deutlich wahrzunehmen ist, schließen die Oviducte an ihrem Anfange in den Mantelwänden blind ab. Der am weitesten nach dem Krebskörper hin vorgeschobene Teil der Ovarien liegt beträchtlich mehr der Dorsalseite des Mittelstücks genähert, wie die blinden Anfangsteile der Oviducte, und zwischen diesen und den Ovarien befinden sich die Magenäste und dicke Schichten Bindegewebe (Taf. VII, Fig. 3). Ein Zusammenhang zwischen Eierstock und Eileiter war durchaus nicht nachzuweisen. Auch KNIPOWITSCH (1892) gelang es nicht, bei *D. astericola*, welche Form ähnlich gebaute und gelagerte Organe besitzt, mit Gewißheit eine Verbindung zwischen Ovarien und Oviducten zu erkennen. Er bemerkte nur, daß erstere den letzteren unmittelbar auflagen.

Bei den eigentlichen Cirripeden münden die Oviducte an der Basis des ersten Fußpaares oder an der entsprechenden Stelle. Die Lage der Ausführungsöffnungen der beschriebenen Organe von *Dendrogaster* befindet sich, wie oben erwähnt, am gleichen Orte, so daß die von KNIPOWITSCH vorgenommene Deutung derselben als Oviducte gerechtfertigt erscheint.

Um den auffallenden Befund zu erklären, daß Ovarien und Oviducte nicht in Zusammenhang stehen, ließe sich die Vermutung äußern, daß die Ovarien ihr Wachstum nach vorn und unten noch auszudehnen imstande seien, und daß auf diese Weise eine Verbindung hergestellt würde. Dem widerspricht jedoch einerseits die Tatsache, daß die blind geschlossenen Oviducte von einer starken Muskulatur umgrenzt werden, anderseits die Erwägung, daß die Oviducte zur Ausfuhr der reifen Ovarialeier aus dem Grunde gar nicht erforderlich sind, weil die Ovarien bereits durch die »Hohlräume« mit der Mantelhöhle kommunizieren und durch diese ein Austritt der reifen Eier stattfinden kann. Man könnte annehmen, daß eben infolge des Bestehens einer anderweitigen, kürzeren Verbindung zwischen Ovar und Mantelhöhle die Oviducte außer Tätigkeit getreten und im Begriffe seien, rudimentär zu werden. Gegen diese Auffassung spricht aber die starke Ausbildung der in Rede stehenden Organe. Erst die Untersuchung weiteren Materials kann über diese Fragen Aufschluß gewähren.

### I. Eier.

Die Entwicklung der Eier vollzieht sich periodisch, was aus dem Umstand hervorgeht, daß die sich vorfindenden verschiedenen Entwicklungsstadien ungefähr auf demselben Punkte angelangt sind. Bestimmte Entwicklungszonen sind im Ovar nicht zur Ausbildung gelangt, sondern die Eier entwickeln sich regellos an beliebigen Stellen der Eiröhren, wenn auch vorzugsweise in den distalsten Teilen, in den Armverästelungen, und zwar unter Entstehung eines Follikels.

Bereits bei den Ovarien wurde der Bau der undifferenzierten Zellen beschrieben, welche die Hauptmasse der im Eierstock befindlichen Zellen ausmachen und in denen man die Keimzellen zu erblicken hat (Taf. VIII, Fig. 15 *x*). Teilungsstadien vermochte ich nicht festzustellen. Zwischen diesen Zellen zeigen sich hier und da solche, die sich bereits durch ihre Größe — etwa 0,034 mm — vor den noch nicht in das Wachstumsstadium eingetretenen benachbarten Zellen, den Oogonien, auszeichnen (Taf. VIII, Fig. 16). Ihr runder Kern, d. h. ihr Keimbläschen, mißt 0,02 mm und enthält einen deutlichen 0,005 mm großen Keimfleck, der durchweg nicht genau in der Mitte des Keimbläschens liegt, sondern an die Seite verlagert ist (Taf. VIII, Fig. 16 *kf*). An der Peripherie des Keimbläschens befindet sich eine Schicht von intensiv gefärbten Körnchen, die wohl aus Chromatin bestehen. Das Plasma der Zellen weist schon mit-

unter eine Anzahl kleiner Dotterkugeln auf. Diese Oocyten rücken aus der Reihe der Keimzellen heraus in das Innere der Ovarien und erhalten hier ihre Follikel, indem sie von den Nachbarzellen umgeben werden, wie aus Fig. 16, Taf. VIII zu ersehen ist. Daß es in der Tat die Oogonien sind, durch deren Zusammentreten die Follikel geliefert werden, wird durch folgende Tatsache bewiesen. Nicht selten trifft man unter den Zellen des Follikelepithels solche an, die ihrem histologischen Bau nach vollständig mit den oben geschilderten ersten Wachstumsstadien der Oocyten übereinstimmen (Taf. VIII, Fig. 17 d). Derartige Zellen werden im weiteren Verlauf wieder rückgebildet und zur Ernährung der eigentlichen Oocyte verbraucht. Von diesen jüngsten Wachstumsstadien finden sich alle Übergänge zu den am weitesten vorgeschrittenen Ovarialeiern, welche gleichfalls noch dem Stadium des Wachstums zugeählt werden müssen. Das central gelegene Keimbläschen dieser ovalen oder rundlichen, bis 0,27 mm großen Oocyten mißt 0,028 mm, der Keimfleck 0,0063 mm. Die Anzahl und Größe der peripher gelegenen Chromatinkörnchen hat sich beträchtlich vermindert (Taf. VIII, Fig. 17) und zuweilen fehlen sie gänzlich. Die Größe der Dotterkugeln beträgt etwa 0,0014 mm. Das Deutoplasma füllt den größten Teil der Eier aus. Zwischen ihm sieht man nicht selten rundliche Hohlräume, die wohl ursprünglich von Fetttropfen erfüllt waren, welche durch den zur Konservierung benutzten Alkohol in Lösung gebracht worden sind. Bei einigen Eiern liegt radiär um das großschollige Deutoplasma eine verschieden breite Schicht von feinkörnigem Plasma. Zuweilen umgibt ein Follikel zwei Oocyten, die teilweise auf dem gleichen Wachstumsstadium stehen, teils recht verschiedene Größe besitzen. Um Nährzellen, wie sie bei andern Crustaceen vorkommen, handelt es sich hier nicht, da in diesem Falle jede Oocyte von einer solchen Nährzelle begleitet sein müßte. Außerdem spricht gegen diese Annahme, daß in manchen Fällen beide gleichentwickelten von einem Follikel eingeschlossenen Zellen die Größe der am weitesten im Wachstum vorgeschrittenen Oocyten erreicht haben.

In den proximalen Teilen der Ovarien fanden sich nur wenige der jüngsten Oocyten vor. Die distalen Teile wiesen derartige Eier erst von der Basis des Mittelstücks an auf. Fortgeschrittenere Wachstumsstadien begannen sich an der Gabelung der Hauptarme zu zeigen und erreichten die größte Menge in den Seitenverästelungen der Nebenarme.

Eireifungsstadien waren unter der sich auf mehrere hundert belaufenden Zahl der Eier nicht anzutreffen, so daß ich über diese

Vorgänge keine Angaben zu liefern vermag. Auch über die Befruchtung gaben die vorhandenen Eier keinen Aufschluß.

Sehr zahlreich waren wieder befruchtete Eier vorhanden, die sämtlich den gleichen Grad der Entwicklung erreicht hatten. Die Größe dieser Eier beträgt bis 0,65 mm, übertrifft also diejenige der größten Ovarialeier. Alle sind mit einer einzelligen Blastodermis versehen, welche etwa die eine Hälfte der Eier bedeckt (Taf. VIII, Fig. 18). Im Eiinnern sind keinerlei Zellelemente zu bemerken. Es ist demnach anzunehmen, daß sich hier eine discoidale Furchung vollzieht und keine superficielle, wie bei der überwiegenden Mehrzahl der andern Crustaceen und Arthropoden überhaupt. Im letzteren Falle müßten sich im Dotter des Eies noch Blastomeren befinden, da die Anlage des Blastoderms durch das Hinaufrücken von Zellelementen aus dem Inneren des Eies an die Oberfläche erfolgt. Dies trifft bei den Eiern von *D. arborescens* nicht zu. Bei der discoidalen Furchung löst sich bereits der erste Furchungskern vom Deutoplasma, tritt an die Oberfläche und liefert durch fortgesetzte Teilung das Blastoderm. Die einzige Form der bisher beschriebenen Ascothoraciden, über deren Eifurchung Angaben vorliegen, ist *Laura gerardiae* de Lacaze-Duthiers. Bei dieser Art findet nach KNIPOWITSCH (1892) eine superficielle Furchung statt, welche seiner Beschreibung und seinen Abbildungen zufolge mit dem Typus IIIb von KORSCHULT und HEIDER (1890—1893) übereinstimmt, bei dem eine vorzeitige Bildung des Blastoderms an der Ventralseite auftritt.

Die Entwicklung der befruchteten Eier von *D. arborescens* findet in der Mantelhöhle der Nebenarme, vornehmlich der Seitenverzweigungen statt. Nur ganz vereinzelt Exemplare lagen in der Mantelhöhle am Grunde des Mittelstücks.

#### K. Der übrige Teil des eigentlichen Krebses.

Es ist schließlich noch die Beschreibung des Tierkörpers im engeren Sinne zu ergänzen, so weit sie bisher noch nicht erfolgt ist.

Den Krebskörper überzieht eine dünne Chitinschicht, deren Matrix aus nahezu kubischen Zellen mit undeutlichen Zellgrenzen besteht und keine Basalmembran besitzt. Das Bindegewebe, in welches die Organe des Tieres eingebettet sind, ist im allgemeinen ein unregelmäßiges Maschenwerk von Zellen, deren Grenzen sehr undeutlich erscheinen. Die zugehörigen Zellkerne finden sich ziemlich spärlich verteilt und weisen größere und kleinere Kerne von meist runder Gestalt auf (Taf. VII, Fig. 11, vgl. auch Taf. VIII, Fig. 20 *bg*).

Stellenweise, so dort, wo der Körper in den Mantel übergeht, nimmt es eine mehr faserige Beschaffenheit an und die Kerne sind gestreckter (vgl. Taf. VIII, Fig. 15 *bg*). Für *D. astericola* hebt KNIPOWITSCH (1892) ausdrücklich das Kompakte des Bindegewebes im Gegensatze zu demjenigen von *Laura gerardiae* hervor. Bei *D. arborescens* besitzt es ähnlichen Bau. Recht zahlreiche größere und kleinere Lacunen im vorderen Köperteile sind wohl vorzugsweise auf die Konservierungsweise zurückzuführen und durch Schrumpfungen der Gewebe entstanden. Hier und da befinden sich in den Lacunen Gebilde, die das Aussehen von Blutkörperchen haben, doch könnten sie auch bindegewebiger Natur sein. Die Beobachtungen KNIPOWITSCH' bezüglich des Fehlens eines Blutgefäßsystems bei *D. astericola* vermag ich auch für *D. arborescens* zu bestätigen.

Durch den Körper ziehen sich eine Anzahl von Muskeln, deren Verlauf im einzelnen nicht festzustellen war. Den von KNIPOWITSCH (1892) für den erwachsenen *D. astericola* nachgewiesenen Musculus adductor scutorum, der die Schalenklappen der cyprisförmigen Larven verbindet und bei dem Übergang in das definitive Stadium erhalten bleibt, fand ich auch bei *D. arborescens*. Bei *D. astericola* erstreckt sich der mittlere Teil dieses Muskels ventral unter dem Magen her und liegt in einer Furche zwischen dem Unterschlundganglion und dem Bauchmark. Von ihm aus gehen eine Anzahl Fasern nach beiden Seiten und befestigen sich an dem Mantel, also an einer Stelle, welche bei der Bewegung keine bedeutende Rolle spielen kann, wie KNIPOWITSCH mit Recht bemerkt. *D. arborescens* besitzt bereits keinen Mittelteil des Schalenmuskels mehr, der bei den erwachsenen Tieren anscheinend funktionslos ist und atrophisch wird. Man bemerkt nur noch vier Bündel von ziemlich starken quergestreiften Muskelfasern, welche von den Ventral- und Dorsalseiten der Mantel- und Körperwände her schräg gegen die Chitinröhren an der Basis der Oberlippe verlaufen, hier in rechtem Winkel zusammentreffen und um die Außenseite der Röhren herum in Verbindung stehen. Die beiderseitigen Muskeln stehen also nicht untereinander in Zusammenhang und es liegt hier im Gegensatze zu den Verhältnissen bei *D. astericola* eine Rückbildung des Musculus adductor scutorum vor.

#### L. Mantel und Mantelhöhle.

Der Mantel ist, wie schon erwähnt, durch Verwachsung der weichgebliebenen Schalen des Cyprisstadiums entstanden und stellt somit eine Duplicatur der Körperwand vor.

Sein äußeres Epithel besteht aus einer Schicht von ziemlich hohen Cylinderzellen mit undeutlichen Zellgrenzen, die keine Basalmembran besitzen und ohne sichtbare Grenzen in das untergelegene Bindegewebe übergehen (Taf. VIII, Fig. 20 *ep*). Die zugehörigen Kerne haben zum Teil eine länglichovale Gestalt und messen bis 0,0013 mm. Vorzugsweise an der Peripherie liegen vielfach kleinere dunklere Kerne von rundlicher Form und 0,0005 mm Durchmesser. Die Epithelzellen werden von einer dünnen, weichen Chitinschicht überzogen, welcher kleine, rundliche, mattgefärbte körnige Gebilde in größerer Zahl aufgelagert sind (Taf. VIII, Fig. 20 *kz*), ähnlich wie es KNIPOWITSCH (1892) auch für *D. astericola* angibt.

In kurzem Abstand vom Epithel zieht sich eine vornehmlich im Mittelstück sehr stark zur Entwicklung gelangte quergestreifte Muskulatur hin, die aus einer äußeren Ringmuskelschicht und einer inneren Längsmuskelschicht besteht (Taf. VIII, Fig. 20, 21, 22 *rm* u. *em*). Die zugehörigen Kerne sind langgestreckt und messen 0,018 mm. Wie KNIPOWITSCH (1892) beobachtet hat, vermögen die lebenden Tiere von *Dendrogaster* mit Hilfe dieser kräftigen Muskulatur lebhaft Bewegungen und Formveränderungen auszuführen. Jedenfalls spielt die Kontraktion der Muskulatur auch eine große Rolle bei der Ausstoßung der cyprisförmigen Larven aus der Mantelhöhle. Im Bindegewebe zerstreut liegen noch eine Anzahl feiner Muskelfasern (Taf. VIII, Fig. 21, 22 *m*), die zuweilen eine Querstreifung erkennen lassen.

Den größten Teil des Mantels macht das Bindegewebe aus, welches zum Teil den unregelmäßig netzartigen Bau wie dasjenige des eigentlichen Krebskörpers aufweist (Taf. VIII, Fig. 20 *bg*). Das für diesen gleichfalls erwähnte Bindegewebe von faseriger Struktur mit langgestreckten Kernen überwiegt jedoch bei weitem im Mantel. Nach der Mantelhöhle zu wird es von einer nicht abgesonderten Schicht von niederen Epithelzellen mit rundlichen 0,009 mm großen Kernen und undeutlichen Zellgrenzen abgeschlossen, die von einer schwachen Chitinlage abgegrenzt ist. Dieses innere Mantelepithel stimmt mit dem Epithel des eigentlichen Krebskörpers überein (Taf. VIII, Fig. 20, 22 *ep*<sub>2</sub>). Außerdem befinden sich in der Mantelwand die bereits beschriebenen Verzweigungen des Magens, die sackförmigen Teile der Oviducte, die Endabschnitte der vermutlichen Excretionsorgane sowie die ganzen Ovarien. Hohlräume, die ich nicht selten bemerkte, dürften ihre Entstehung auf Schrumpfungen der Gewebe durch die Konservierung zurückführen.

Von der rechten und linken inneren Mantelwand springen zahlreiche Falten in die Mantelhöhle vor, welche jedoch in der Regel nicht die Mittellinie erreichen. Nur unmittelbar hinter dem eigentlichen Krebskörper erstrecken sich einige Falten weit über die Mittellinie herüber in die andre Hälfte des Mittelstücks hinein (Taf. VIII, Fig. 21 *L*). Hier wölbt sich auch von der Mitte der Oberseite eine Falte in die Mantelhöhle hinein (*e* in Fig. 3, Taf. VII und Fig. 21, Taf. VIII). Auch auf der Außenseite weist die Mantelwand des Mittelstücks (Taf. VIII, Fig. 20—22) und der Hauptarme eine große Zahl von kleinen Erhebungen auf, die durch enge Furchen getrennt sind, welche letztere schon bei der Beschreibung des Aussehens von *D. arborescens* als ein unregelmäßiges Netzwerk erwähnt wurden, bei *D. astericola* aber fehlen. Ich möchte annehmen, daß diese zur Vergrößerung der Manteloberfläche beitragenden Vorwölbungen einen respiratorischen Zweck besitzen, da die äußere Mantelwand von der Leibeshöhlenflüssigkeit des Seesterns, die doch ausschließlich den zur Atmung des Parasiten erforderlichen Sauerstoff herbeiführt, umspült wird.

Wie aus Fig. 3, Taf. VII ersichtlich, führt die Spalte (*sp*) an der Spitze des Mittelstücks in die Mantelhöhle (*Mh*) des Krebses. Diese umgibt von allen Seiten den Mundkegel und das Ende des Abdomens und verengt sich dann zu einem halbmondförmigen schmalen Kanal, welcher unter der durch die Krümmung des Tieres nach unten gewendeten Dorsalseite des Abdomens her nach hinten zieht. Hinter den oben beschriebenen stark vorspringenden Mantelfalten (*L* und *e* in Fig. 3, Taf. VII, Fig. 21, Taf. VIII) verläuft sie durch den übrigen Teil des Mittelstücks als halbmondförmiger Hohlraum mit einer senkrecht darauf stehenden, genau in der Mitte gelegenen Spalte, wie Fig. 22, Taf. VIII zeigt (*Mh*). Dann tritt sie in die Hauptarme und im weiteren Verlauf in die Nebenarme und deren Verästelungen ein, in denen sie bis in viele der Endläppchen dringt. Auf Querschnitten durch die Arme erweist sie sich bald als eng-, bald als weitlumig und von sehr wechselnder Gestalt, liegt aber stets vorzugsweise in der ventralen Hälfte. Wie bereits früher bemerkt entwickeln sich in der Mantelhöhle die befruchteten Eier.

КНИПОВИТСХ (1892) fand im hinteren Teile der Mantelhöhle fast aller von ihm untersuchten Exemplare (bei vier von fünf) von *D. astericola* ein Häutchen, das er als Larvenhaut auffaßt, welche von der Cyprislarve beim Übergang in das definitive Stadium abgeworfen wurde. Ein derartiges Häutchen war bei *D. arborescens*

nicht anzutreffen und ist bereits früher, vielleicht zugleich mit entwickelten Cyprislarven ausgestoßen worden.

### 3. Das ausgebildete Männchen.

Schon in meiner vorläufigen Mitteilung über *D. arborescens* (1905) habe ich über die Entdeckung eines entwickelten Männchens — welche früher von keinem der vier bekannten Ascothoraciden bekannt waren — berichtet und seine interessante parasitische Lebensweise, sowie seine Lagerung in der Mantelhöhle des weiblichen Tieres kurz geschildert. Da das Exemplar teilweise stark verletzt ist, werde ich seine genauere Beschreibung der besseren Übersicht halber später im Anschlusse an diejenige von ähnlich gebauten und lebenden Männchen anderer, mir zur Bearbeitung vorliegenden neuen Arten von Ascothoraciden aus Echinodermen der amerikanischen »Albatroß«-Expedition bringen.

Hier möchte ich nur auf den bedeutenden Geschlechtsdimorphismus hinweisen und bemerken, daß von dem Männchen, abgesehen von den beiden neu hinzugekommenen und durch die starke Ausbildung der Generationsorgane hervorgerufenen, sehr langen, wurmförmigen Auswüchsen fast alle Charaktere der Cyprislarve in das definitive Stadium hinübergangen worden sind, so z. B. die deutliche Gliederung des Körpers, die Furca des Abdomens, die fünf Paar Extremitäten usw.

Die Spermatozoen zeigen im Gegensatz zu denen der Mehrzahl der Crustaceen und insbesondere auch der Cirripeden eine normale Gestalt, d. h. sie besitzen außer dem Schwanzfaden ein großes, länglich-dreieckiges Kopfstück.

## II. *Dendrogaster ludwigi* le Roi.

### 1. Allgemeines und Aussehen des Tieres.

Bereits im Jahre 1877 traf Herr Geheimrat Prof. Dr. LUDWIG, damals in Göttingen, bei der Untersuchung eines von SEMPER in den fünfziger Jahren auf den Philippinen gesammelten *Echinaster fallax* Müll. Trosch. einen Parasiten in dessen Leibeshöhle an. Derselbe wies ein S-förmig gekrümmtes, sich nach der Spitze verjüngendes Mittelstück von 14 mm Länge auf, von dessen Basis zwei Hauptarme ausgingen. Das Mittelstück sowie einer der Hauptarme befanden sich in einem Arme des Echinaster, während der andre Hauptarm in der Scheibe lag, sich gabelte und diese zwei dem Magen des Seesterns angelagerten Nebenäste in die beiden benachbarten Arme

des Wirtes entsandte. Es liegt die Vermutung nahe, daß auch der erstgenannte Hauptarm sich in zwei Nebenäste teilte, die aber wohl infolge der Raumbeschränkung in dem Echinasterarme derart ineinander verschlungen waren, daß ihre Feststellung sehr schwierig war. Die Nebenarme teilten sich wieder unregelmäßig in zahlreiche, kleine, mit meist dreiteiligen Endlappchen abschließende Verzweigungen, ohne eine durchlaufende Hauptachse, wie sie *D. arborescens* besitzt, erkennen zu lassen. Der aus dem abgetrennten Mittelstück herauspräparierte Teil des Tieres war in Schnittserien zerlegt worden, die jedoch bei der Übersiedlung von Geheimrat LUDWIG nach Bremen leider abhanden kamen. So war ich denn bei der Untersuchung des Parasiten nur auf einige noch vorhandene Skizzen, den Mantel des Mittelstücks und die im Laufe der Zeit in Stücke zerfallenen bräunlichgelben Arme angewiesen. Diese setzten mich wenigstens instand, den Organismus als einen *Dendrogaster* zu erkennen, dem ich in meiner vorläufigen Mitteilung (1905) den Namen *D. ludwigi* beigelegt habe.

Den äußeren Habitus des Tieres bringt die seinerzeit von Herrn Geheimrat LUDWIG angefertigte Fig. 23 auf Taf. VIII sehr gut zum Ausdruck. Bei der Betrachtung der Figur gewahrt man eine deutliche Teilung der Verzweigungen in drei Gruppen. Die nach oben gewendete (*hg*) entspricht dem in dem Seesternarm gelegenen Teile, die beiden unteren Gruppen (*ng*) bilden die beiden Nebenarme des andern Hauptarmes. Die größte Breite des Tieres steht also senkrecht zur Lage der Figur und beträgt 25 mm, die größte Länge, die im rechten Winkel dazu verläuft, mißt 22 mm. Nachfolgend stelle ich die sich entsprechenden Größendimensionen der drei bekannten Arten aus der Gattung *Dendrogaster* zum Vergleiche nebeneinander:

Art	Größte Breite	Größte Länge	Länge des Mittelstücks
<i>D. astericola</i> Knipowitsch	11 mm	10 mm	3 mm
<i>D. arborescens</i> le Roi	56 mm	41 mm	9,5 mm
<i>D. ludwigi</i> le Roi	25 mm	22 mm	14 mm

Die Größenmaße werden naturgemäß je nach dem Kontraktionszustande der Tiere variieren. Ältere Exemplare weisen fraglos auch einen bedeutenderen Umfang auf, doch stellen die Stücke, deren Maße verglichen werden, alle ausgewachsene Exemplare vor, da dieselben sämtlich geschlechtsreif waren.

Aus obiger Zusammenstellung geht deutlich hervor, daß *D. ludwigi* unter Berücksichtigung seiner sonstigen Maßverhältnisse durch eine besonders große Länge des Mittelstücks gekennzeichnet wird und sich schon dadurch leicht von den beiden andern Arten unterscheidet.

Die Breite des Mittelstücks beträgt an seiner Basis 4 mm, an der Spitze 2 mm. Seine Oberfläche ist glatt und entbehrt der Erhabenheiten, welche *D. arborescens* zukommen.

## 2. Bau des Tieres.

Es ist begreiflich, daß Querschnitte durch das vor etwa 50 Jahren konservierte Exemplar histologisch nahezu unbrauchbare Bilder lieferten. Aus diesem Grunde, und da ferner der wichtigste Teil des Parasiten, der eigentliche Krebs, fehlte, kann ich nur einige unvollkommene Angaben über den Bau der Art liefern. Dieses Wenige stimmt im wesentlichen mit den entsprechenden Verhältnissen bei den andern beiden *Dendrogaster*-Arten überein.

Aus einer vorhandenen Skizze der Antennen ergibt sich, daß diese denjenigen der andern *Dendrogaster* gleichen. Auch bei ihnen besitzt das dritte Glied die größte Länge und ihr Terminalglied trägt einen starken, sichelförmig nach hinten gebogenen Haken, sowie an der Basis der Vorderseite einen ziemlich großen Anhang. Über die Mundwerkzeuge gaben die Zeichnungen keinen Aufschluß, ebenso nicht über die andern, im Mittelstück befindlichen Teile des Krebses.

Schnitte durch den Mantel des Mittelstücks lassen erkennen, daß die Oberseite nicht die für *D. arborescens* charakteristischen Furchen aufweist. Dem Chitinüberzug des Mantels sind wie bei den andern Arten kleine rundliche Gebilde in dünner Schicht aufgelagert. Weiter kann man eine starke Muskulatur, bestehend aus einer äußeren Ring- und einer inneren Längsmuskelschicht, wahrnehmen. Den gleichen Bau besitzt die Mantelwand der Arme.

Bei der Untersuchung der Arme zeigte es sich ferner, daß sich die Hohlräume des Magens und der Mantelhöhle bis in die letzten Verzweigungen und Seitenläppchen erstrecken, und hierin, wie bei *D. arborescens*, stets nur je einen Ausläufer entsenden. In den meisten Armverästelungen befand sich auch ein Ast des Ovariums. Über die Lagebeziehungen dieser Organe in den Armen gaben Querschnitte folgenden Aufschluß: Im unteren Teil zieht sich durchweg die Mantelhöhle hin. Darüber liegt im Bindegewebe des Mantels ein Magenast und dorsal von diesem das Ovarium.

Die undifferenzierten Ovarialzellen waren nicht zu erkennen, dagegen mit einiger Deutlichkeit Eizellen im Stadium der Wachstumsperiode mit Keimbläschen und Keimfleck, umgeben von einem Follikel. Die größten Oocyten maßen 0,16 mm. In der Mantelhöhle befand sich eine große Menge befruchteter Eier von länglichrunder Gestalt und durchweg gleicher Größe, bis zu 0,42 mm. Ihr Erhaltungszustand ließ nicht erkennen, nach welchem Typus ihre eben beginnende Entwicklung vor sich ging. Von einer gemeinsamen oder einzelnen Umhüllung der Eier ließ sich keine Spur nachweisen.

Weitere Einzelheiten waren den vorhandenen Resten nicht zu entnehmen.

Bonn, 15. Juli 1906.

### Literaturverzeichnis.

1903. WILHELM BERNDT, Zur Biologie und Anatomie von *Alcippe lampas* Hancock, Diese Zeitschr. Bd. LXXIV. S. 396—457.
1905. CLAUS-GROBBEN, Lehrbuch der Zoologie. 7. Aufl. Marburg.
1902. E. FILATOWA, Quelques remarques à propos du développement post-embryonnaire et l'anatomie de *Balanus improvisus*. Zool. Anz. Bd. XXV. p. 379—385.
1890. G. HERBERT FOWLER, A Remarkable Crustacean Parasite, and its Bearing on the Phylogeny of the Entomostraca. Quart. Journ. of Micr. Sc. New Ser. Vol. XXX. p. 107—120.
- 1866—79. BRONNS Klassen und Ordnungen des Tierreichs. GERSTÄCKER, V. Bd. 1. Abteil. Crustacea. Leipzig u. Heidelberg.
1891. A. GIARD, Remarques sur les notes précédentes. (Traduction des travaux de FOWLER 1890 et NORMAN 1887, p. 80—96.) Bull. Scient. de la France et de la Belgique. T. XXIII. p. 96—99.
1893. A. GRUVEL, Contributions à l'Etude des Cirrhipèdes. Arch. d. Zool. exp. et gén. 3<sup>e</sup> Sér. T. I. p. 410—610.
- 1890—93. KORSCHULT u. HEIDER, Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere. Spezieller Teil.
- 1902—03. — — — Allgemeiner Teil.
1891. N. KNIPOWITSCH, *Dendrogaster astericola* nov. g. et sp., eine neue Form aus der Gruppe Ascothoracida. Biol. Centralbl. Bd. X. S. 707—711.
1892. — — Beiträge zur Kenntnis der Gruppe Ascothoracida. Trav. de la Soc. d. Nat. de St. Pétersbourg. Sect. de Zool. et de Phys. Tom. XXIII. Livr. 2. p. 1—155.
1893. — — Sur le Groupe des Ascothoracida (H. de L.-D.). Analysé par M. RACOVITZA; Remarque par H. DE LACAZE-DUTHIERS. Arch. d. Zool. exp. et gén. Notes et Revue. p. XVII—XX.
1880. H. DE LACAZE-DUTHIERS, Histoire de la *Laura Gerardiae* type nouveau de Crustacé parasite. Arch. d. Zool. exp. et gén. T. VIII. p. 537—581.

1883. H. DE LACAZE-DUTHIERS, Histoire de la *Laura Gerardiae* type nouveau de crustacé parasite. Mem. de l'Acad. des Sciences de l'Inst. de France. T. XLII. p. 1—160.
1887. C. A. M. NORMAN, Report on the Occupation of the Table (at the Zool. Stat. at Naples). Rep. of the 57 Meet. of the Brit. Ass. f. the Adv. of Sc. p. 85—86.
1890. M. NUSSBAUM, Anatomische Studien an californischen Cirripedien. Bonn.
1905. OTTO LE ROI, Zwei neue parasitische Cirripedien aus der Gruppe der Ascothoracida. Zool. Anz. Bd. XXIX. S. 399—401.
1897. W. WELTNER, Verzeichnis der bisher beschriebenen recenten Cirripedienarten. Arch. f. Naturgesch. Jahrg. 63. Bd. I. S. 227—280.

### Erklärung der Abbildungen.

Für alle Figuren gültige Bezeichnungen:

<i>bg</i> , Bindegewebe;	<i>Mg</i> , Hauptmagen;
<i>ch</i> , Chitin;	<i>Mh</i> , Mantelhöhle;
<i>ep</i> , Epithelzellen;	<i>ms</i> , Mittelstück;
<i>fr</i> , Verwachsungsfurche der zweiten Maxillen;	<i>Mx</i> <sub>1</sub> , erste Maxillen;
<i>H</i> , Vorraum;	<i>Mx</i> <sub>2</sub> , zweite Maxillen;
<i>K</i> , Kanäle des Genitalapparates;	<i>Ob</i> , Oberlippe;
<i>kb</i> , Keimbläschen;	<i>Oes</i> , Oesophagus;
<i>Kf</i> , Keimfleck;	<i>Ov</i> , Ovarium;
<i>lm</i> , Längsmuskeln;	<i>rm</i> , Ringmuskeln;
<i>m</i> , Muskeln;	<i>sp</i> , Mantelspalte;
<i>Ma</i> , Magenäste;	<i>x</i> , undifferenzierte Keimzellen.

### Tafel VII.

Fig. 1. *Dendrogaster arborescens* von oben gesehen in *Dipsacaster sladeni* Nach einer Photographie. Natürl. Größe. Der Endteil des oberen linken Nebenarmes ist nicht mehr auf der Figur, derjenige des oberen rechten Nebenarmes fehlt. *h*, Hauptarm; *na*, Nebenarm.

Fig. 2. Derselbe von unten. Nach einer Photographie. Natürl. Größe.

Fig. 3. Sagittalschnitt durch die Mitte des Mittelstücks, nach Querschnitten rekonstruiert, halb schematisch. Vergr. 12. Verdauungsapparat grün, Ovar rot, Oviduct gelb. *K*, Mundkegel; *Od*<sub>1</sub>, Ausführungsgang; *Od*<sub>2</sub>, sackförmiger Teil des Oviducts; *e*, Dorsalfalte der Mantelwand; *L*, Lateralfalte der linken Mantelwand; *V*, Anschnitte von Seitenfalten der rechten Mantelwand; *f*, Furchen der rechten Mantelwand; *w*, Mantelwand. Die punktierten Linien 1 und 2 deuten die Lage der in Fig. 21 und 22, Taf. VIII dargestellten Querschnitte an.

Fig. 4. Linke Antenne, von links gesehen, rekonstruiert aus Querschnitten. Vergr. etwa 100. Nur die Muskeln der linken Hälfte sind eingezeichnet, ebenso von den Anhängen nur der Haken, *hk*, und das »Anhängsel« *r*.

Fig. 5. Sagittalschnitt durch das Vorderende des Mittelstücks; Mundwerkzeuge plastisch. Aus Querschnitten rekonstruiert. Vergr. 25. Oberlippe gelb;

erste Maxille karminrot; zweite Maxille ziegelrot; Verdauungsapparat grün; Nervensystem blau, *N*; *B*, Zapfen; *ant*, Antenne.

Fig. 6. Querschnitte durch die Mundwerkzeuge. Vergr. 65. *a*, Schnitt durch die röhrenförmig verwachsene Oberlippe und die Spitzen der zweiten Maxillen. *b*, Schnitt durch die Oberlippenröhre mit Vorraum, die Spitzen der ersten und die verwachsenen zweiten Maxillen. *c* und *d*, Schnitte durch die verwachsenen Mundwerkzeuge.

Fig. 7. Querschnitt durch die verwachsenen beiden Maxillen. Vergr. 125. *bf*, Bindegewebsfasern; *ex*, Ausführungsgänge der Excretionsapparate; *gh*, Genekhäutchen; *t*, sternförmige Chitinfalten.

Fig. 8. Querschnitt durch den Anfangsteil des Oesophagus. Vergr. 220.

Fig. 9. Querschnitt durch die Mitte des Oesophagus. Vergr. 220. *m*, Raddärmuskeln.

Fig. 10. Querschnitt durch den Zapfen. Vergr. 125. *me*, Epithel des Magens.

Fig. 11. Magenepithel quergetroffen. Vergr. 220. *b*, Mageninhalt.

#### Tafel VIII.

Fig. 12. Querschnitt durch die Bauchkette. Vergr. 220. *ng*, Neuroglia der Autoren; *rx*, Riesenganglienzellen; *g*, gewöhnliche Ganglienzellen; *nk*, Kerne der Neuroglia.

Fig. 13. Querschnitt durch den Ausführungsteil der Oviducte. Vergr. 220.

Fig. 14. Querschnitt durch das Epithel des sackförmigen Oviductabschnittes. Vergr. 220.

Fig. 15. Ovarialteil mit Spermatozoen *sn*. Vergr. 125. *lr*, Basalmembran.

Fig. 16. Teil eines Ovars mit Oocyte und Follikelbildung. Vergr. 220.

Fig. 17. Ovarialteil mit entwickelteren Oocyten. Vergr. 125. *fk*, Follikel; *d*, Oocyte im Verbande der Follikelzellen.

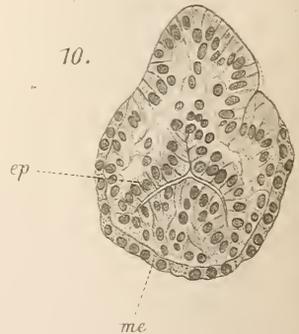
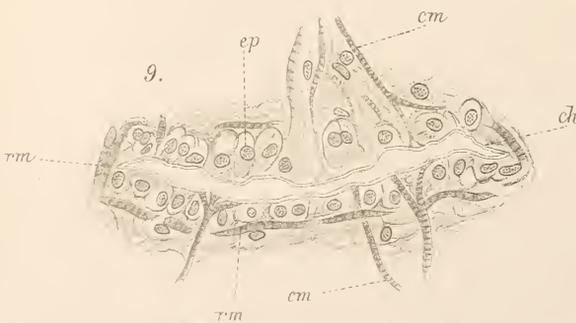
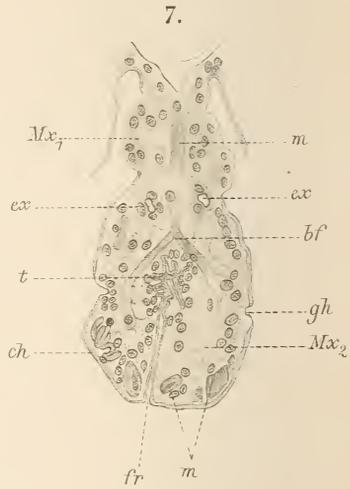
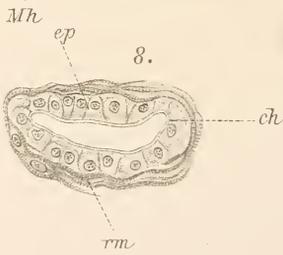
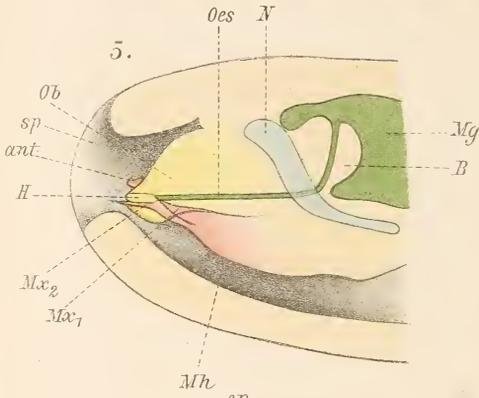
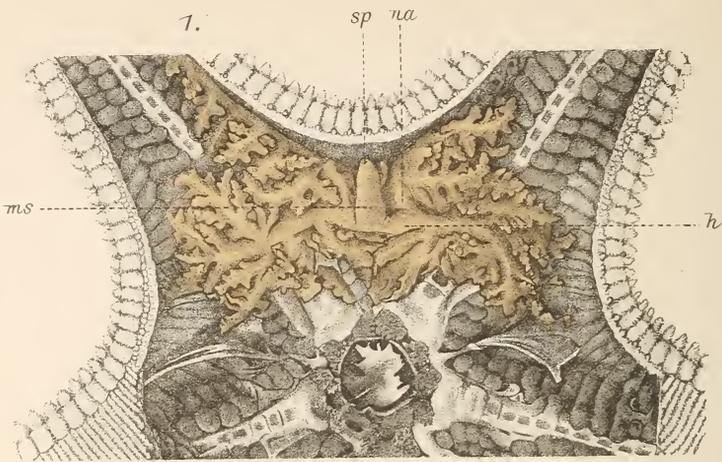
Fig. 18. Befruchtetes Ei mit Blastodermkappe. Vergr. 50. *bl*, Blastoderm.

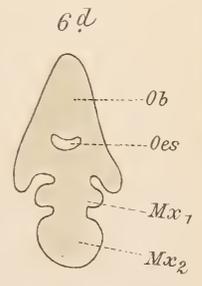
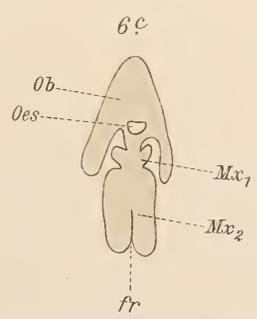
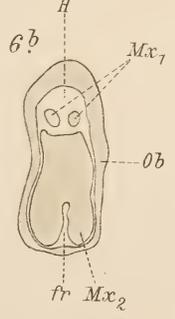
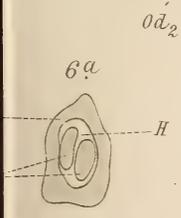
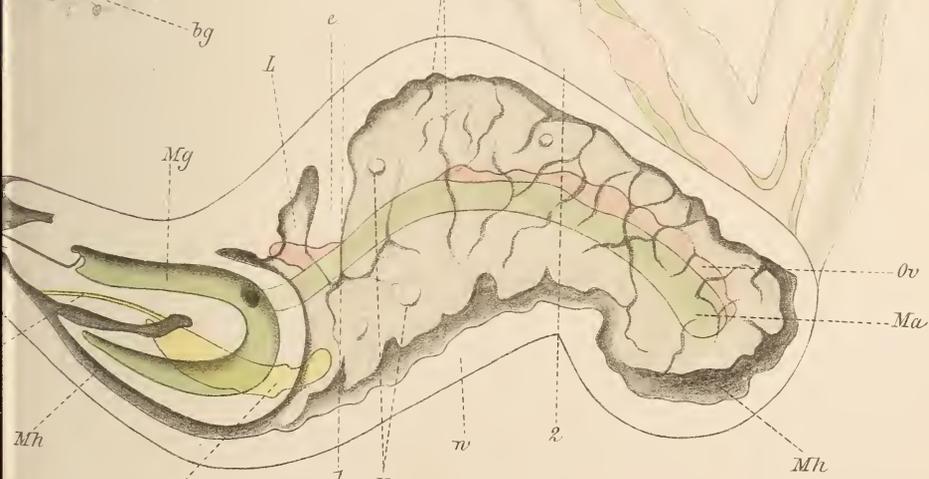
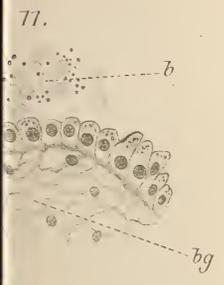
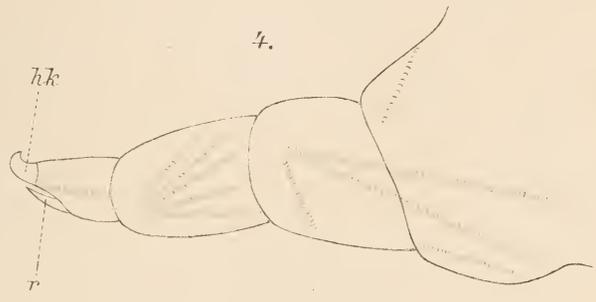
Fig. 19. Schnitt durch einen Kanal des Genitalapparates. Vergr. 125. *pz*, drüsige Epithelzellen.

Fig. 20. Querschnitt durch die Mantelwand des Mittelstücks. Vergr. 125. *kx*, Körnchenbelag; *ep<sub>1</sub>*, Epithel der Außenseite; *ep<sub>2</sub>*, Epithel der Innenseite.

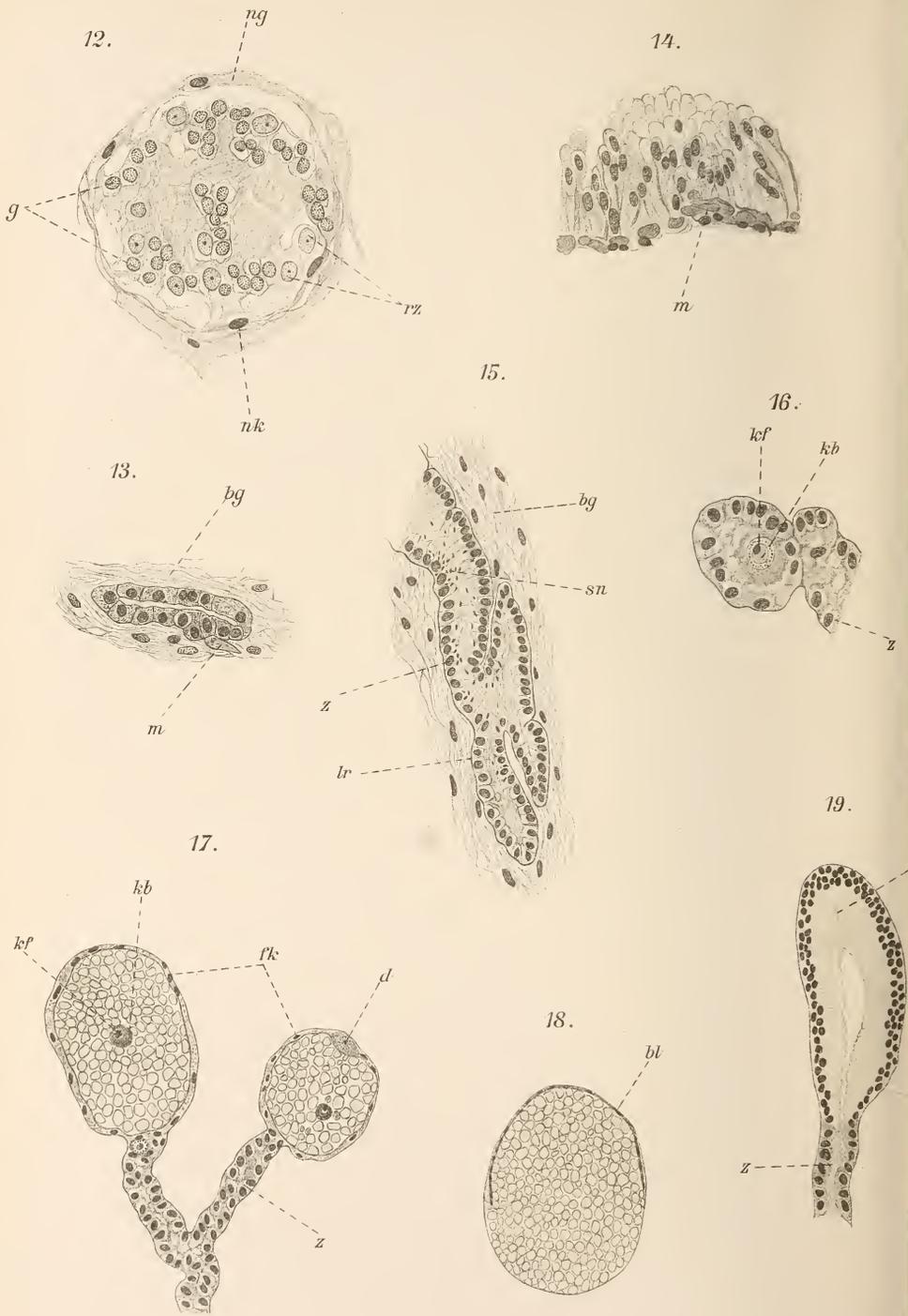
Fig. 21 u. 22. Querschnitte durch das Mittelstück, entsprechend den punktierten Linien 1 (= Fig. 21) und 2 (= Fig. 22) in Fig. 3, Taf. VII. Vergr. 24. *e*, Dorsalfalte der Mantelwand; *L*, Lateralfalte der linken Mantelwand; *ep<sub>2</sub>*, Innenepithel des Mantels; *pz*, Epithel der Kanäle des Genitalapparates.

Fig. 23. *Dendrogaster ludwigi*, nach einer 1877 von Geheimrat LUDWIG angefertigten Zeichnung. Natürl. Größe. *hg*, Verästelungen des einen Hauptarmes; *ng*, Verästelungen des andern Hauptarmes.

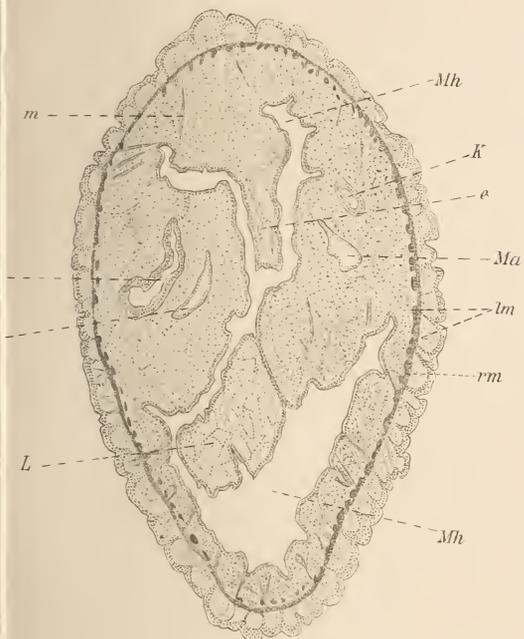




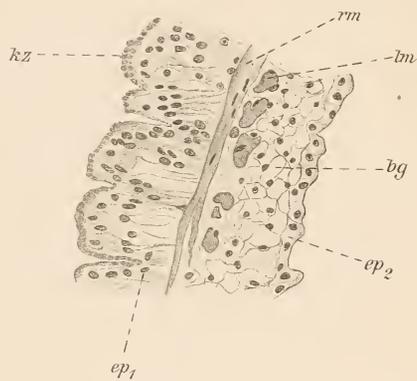




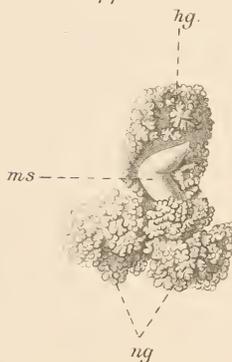
21.



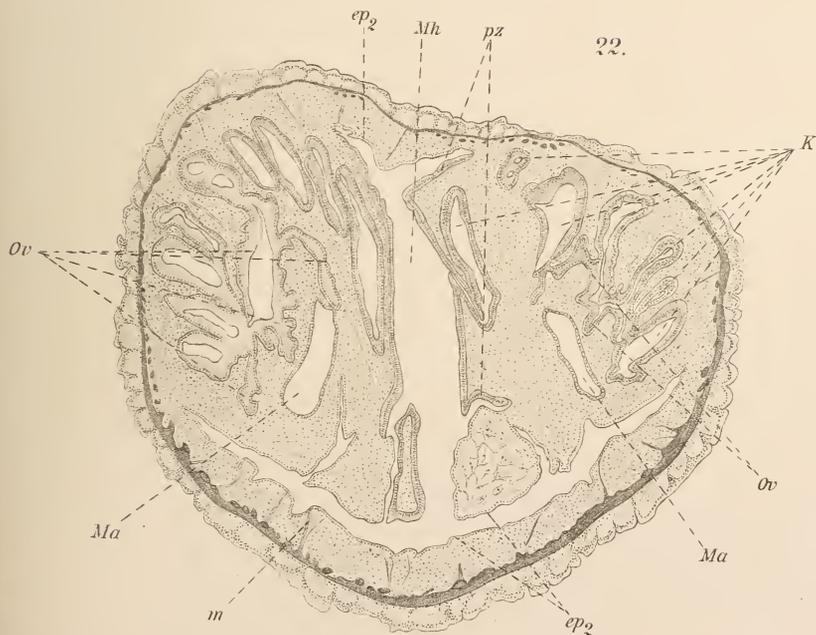
20.



23.



22.



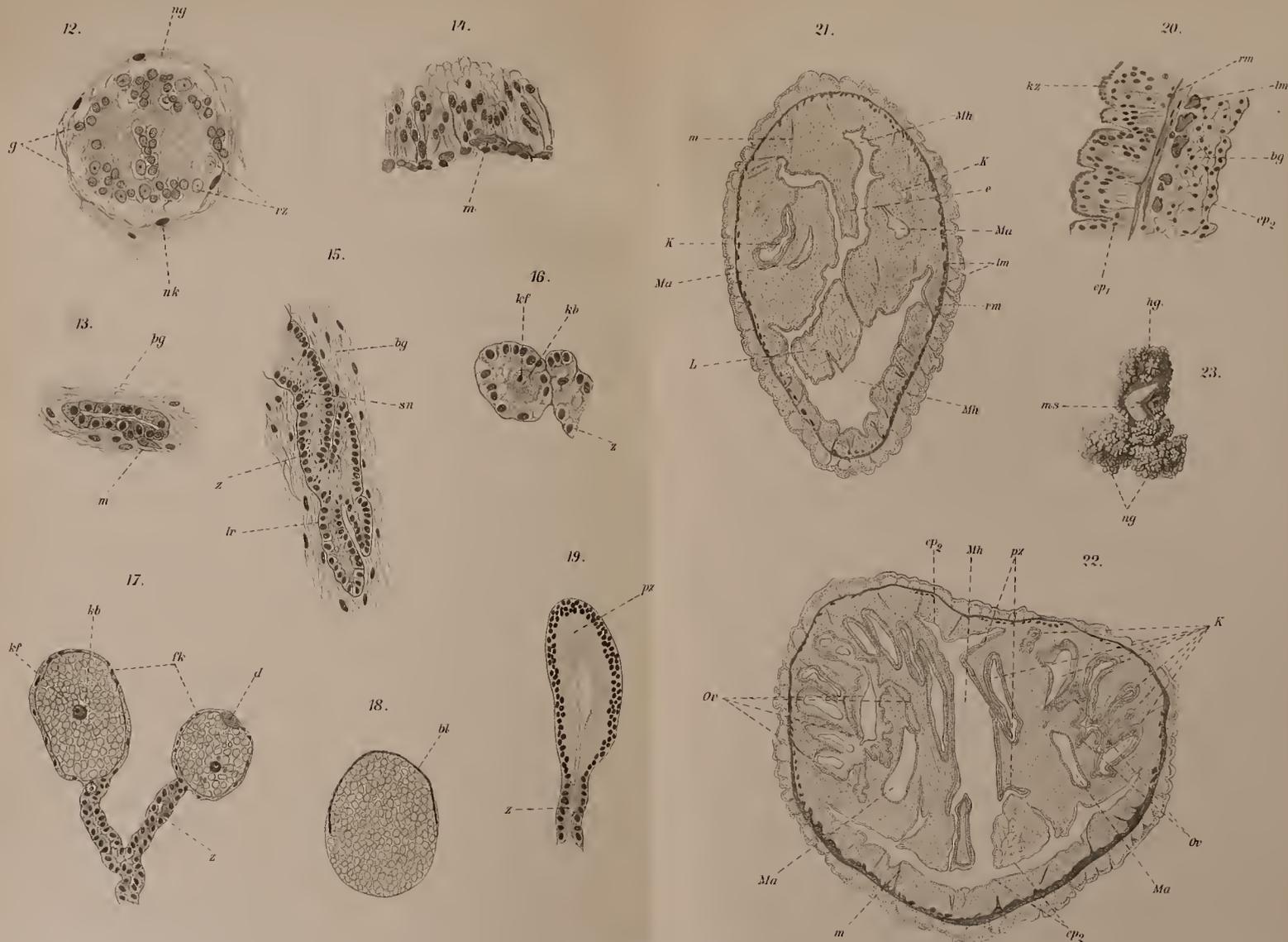


Fig 23 von H. Ludwig

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [86](#)

Autor(en)/Author(s): Roi Otto le

Artikel/Article: [Dendrogaster arborescens und Dendrogaster ludwigi, zwei entoparasitische Ascothoraciden 100-133](#)