

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Die Pterobranchier des Indischen Ozeans.

Von

Dr. Alexander Schepotieff,

Privatdozent an der Universität zu St. Petersburg.

Mit Tafel 7—8.

Im Frühjahr 1908 habe ich Gelegenheit gehabt, die Korallenriffe von Ceylon und des südlichen Indiens zu besuchen. Dredgezüge wurden dort von mir an 3 Orten ausgeführt, wo überall Pterobranchier gefunden wurden, wenn auch in geringer Zahl von Exemplaren.

Diese Orte sind:

1. Bai von Belligemma (Weligama) an der Südküste von Ceylon. Korallenriffe in der Küstenzone. Tiefe ca. 10—15 m. *Cephalodiscus*-Kolonien (4 Expl.).

2. Kankesanturai, kleiner Hafenort an der Küste der Palk-Straße, Nordspitze von Ceylon. Harter Steinboden. Tiefe 2—3 m. *Rhabdopleura* (5 Expl.).

3. Mahé, franz. Kolonie an der Malabarküste Indiens. Große Barrierenriffe. Tiefe 15—20 m. *Cephalodiscus* (1 Expl.).

An allen diesen Orten wurde das Material mit GILSON'scher Flüssigkeit konserviert. Die nach meiner Rückkehr nach Europa ausgeführte genauere Untersuchung des gesammelten Materials ergab, daß die erbeuteten Pterobranchier 2 neuen Arten angehören, die ich als *Cephalodiscus indicus* n. sp. und *Rhabdopleura striata* n. sp. bezeichne. In den Cönocien von *Ceph. indicus* wurden auch einige Larvenstadien gefunden.

I. *Rhabdopleura striata* n. sp.

(Taf. 7, Fig. 1—16.)

Die sich frei erhebenden Wohnröhren bestehen aus in regelmäßigen Kreisen angeordneten Platten; die obere Wand der kriechenden Röhren besteht aus aneinander liegenden Gürtelbändern, wie dies bei *Rh. normanii* ALLM. der Fall ist.

Der schwarze Stolo ist viel blasser gefärbt als bei *Rh. normanii* ALLM. und dabei hohl, so daß die Leibeshöhlen der Rumpfe aller Individuen der Kolonie miteinander kommunizieren.

In einzelnen Kolonien treten die sterilen Individuen entweder nur mit männlichen oder nur mit weiblichen Individuen zusammen.

Kolonie von 7—8 cm Länge. Die Breite der Wohnröhren beträgt 1 mm, die Höhe der sich frei erhebenden Röhren erreicht ca. 10—12 mm. Die Länge der einzelnen Tiere (von der Vorder Spitze des Kopfschildes bis zum Hinterende des Rumpfes) variiert von 1—1½ mm. Die Tiere sind dunkelbraun mit wenigen Pigmentflecken am Stiele und Lophophor. Farbe der Wohnröhrensubstanz gelblich.

Im übrigen ist *Rh. striata* der *Rh. normanii* ALLM. ähnlich.¹⁾

Die Anfangsstelle der Kolonie und Knospen wurden nicht beobachtet.

1. Bau der Wohnröhren. Bei allen von mir erbeuteten Kolonien waren die Hauptröhren fast geradlinig und nur mit wenigen seitlichen Verzweigungen versehen (Taf. 7, Fig. 1). Alle miteinander nicht kommunizierenden Abteilungen der Hauptröhre von *Rh. striata* setzen sich in die sich frei erhebenden Wohnröhren fort; abgeschlossene Kammern der Hauptröhre, wie sie bei *Rh. normanii* so häufig sind, wurden hier nicht beobachtet. Deshalb ist das Alternieren der Wohnröhren bei *Rh. striata* sehr regelmäßig. Alle einzelnen Wohnröhren kriechen nach ihrer Abzweigung von der Hauptröhre stets noch eine kurze Strecke weiter fort (Seitenröhre; *Si*; Fig. 1, 2 u. 7, Taf. 7) und erheben sich erst dann über die Unter-

1) *Rh. normanii* ALLM. kann demnach in folgender Weise charakterisiert werden: die sich frei erhebenden Wohnröhren bestehen aus nebeneinander liegenden Gürtelbändern oder Zonen. Der schwarze Stolo ist fast undurchsichtig und solid; die Leibeshöhlen der einzelnen Individuen kommunizieren nicht miteinander.

lage (*fW*). Es fehlen demnach die unmittelbar von der Hauptröhre sich frei erhebenden Wohnröhren, die bei *Rh. normanii* vorhanden sind. Die Seitenröhren sind stets sehr kurz (bis ca. 2—3 mm) und bei einzelnen Kolonien, mit wenigen Ausnahmen, stets alle nach einer und derselben Seite gerichtet (Fig. 1, Taf. 7).

Eigentümlich für *Rh. striata* ist das häufige Hervortreten besonderer Verbindungsschichten zwischen den Seitenröhren und den entsprechenden Rändern der Hauptröhre (*Vs*, Fig. 2 u. 7, Taf. 7). In einer Kolonie waren sogar alle Seitenröhren mit der Hauptröhre durch solche Schichten verbunden.

Die Endröhren waren den übrigen Röhren überall gleich (*Er*, Fig. 1). Die Quersepten der Hauptröhren (*Qs*, Fig. 2 u. 7) sind ziemlich dünn und bestehen aus nur wenigen Schichten, die von den Rohrwänden scharf abgegrenzt sind.

Im Querschnitt sind Hauptröhren und Seitenröhren gegen die Unterlage stark abgeplattet. Die angewachsene Basalwand ist ca. 20 μ dick, die obere, konvexe Wand stets mehr als doppelt so dick (40—50 μ). Die freien Wohnröhren sind im Querschnitt kreisförmig (*fW*, Fig. 11). Die einzelnen Platten (*Pl*, Fig. 3), aus denen dieselben bestehen, sind etwas länger als breit mit schwach nach außen gekrümmten distalen Rändern, wodurch an der Oberfläche der Röhren ringförmige vorspringende Rippen auftreten (*Br*, Fig. 3 u. 5). Dieselben sind viel schwächer entwickelt als bei *Rh. normanii*, so daß bei schwacher Vergrößerung die Wohnröhren deutlich längsgestreift, nicht aber quergeringelt erscheinen. Der mittlere Abstand der Rippen resp. die Länge der Platten ist in der gesamten Länge der Wohnröhre ziemlich gleich und variiert nur von 100—125 μ . Die Rippen erheben sich bis ca. 15 μ über die Oberfläche. Die seitlichen Ränder der Platten sind glatt und liegen einander dicht an. In jedem Kreis treten 8—10 Platten auf (*Pl*, Fig. 3 u. 5). Die Zahl der Kreise variiert je nach der Höhe der Wohnröhren von 150 bis ca. 500.

Die Substanz der einzelnen Platten ist deutlich längsgestreift und gleicht in allen ihren Eigenschaften der Substanz bei *Rh. normanii*. Die kriechenden Teile der Kolonie bestehen aus einer Anzahl aneinanderliegender Gürtelbänder und zeigen ein doppeltes System schief zur Achse der Röhre verlaufender Linien, die an der Mittellinie der Röhrenwand aufeinanderstoßen (*Bd*, Fig. 4). Das Aussehen der Hauptröhre bei *Rh. striata* ist also dem bei *Rh. normanii* vollständig gleich. Nur die einzelnen Bänder sind hier schärfer von-

einander getrennt, da die Grenze zwischen den benachbarten Bändern von der Oberfläche der Röhre, quer durch die ganze Dicke der Wand, bis zu deren innern Fläche verfolgt werden kann. Auch in den kriechenden Teilen der Kolonie tritt eine Längsstreifung der Röhrensubstanz auf; dieselbe tritt hier jedoch nur an den Rändern der Röhren scharf hervor (*Lstr.*, Fig. 4); in der Mitte, wo die Querlinien zusammenstoßen, ist die Längsstreifung schwach. Der Zerfall der Gürtelbänder in einzelne Platten beginnt ohne besondere Übergänge an den Stellen, wo die freien Wohnröhren sich erheben.

An den Verzweigungsstellen der Hauptröhren (Fig. 7, Taf. 7) treten keine besondern Störungen in der Regelmäßigkeit des Alternierens der Linien auf. Die neuen Bänder bilden sich in der Weise, daß der Übergang zwischen den Liniensystemen der beiden Röhren deutlich erkennbar ist. Die Verbindungsschichten (*Vs*) zeigen stets in ihrer proximalen Partie ein System zusammenstoßender Linien. Die innern Längsrippen der Wohnröhren, die bei *Rh. normanii* vorhanden sind, treten hier nicht auf.

Schon nach mäßigem Zerklopfen der Wohnröhrensubstanz zeigt sich bei schwacher Vergrößerung ein gut ausgeprägter fibrillärer Bau. Die einzelnen Platten zerfallen in eine Masse ungemein feiner Fibrillen. Dieselben zeigen bei stärkern Vergrößerungen (Fig. 6, Taf. 7) öft entweder seitliche Querbälkchen (*Qb*) oder besondere Knotenpünktchen (*Kn*) mit Resten von abgehenden Querfäden. Diese Bilder stehen nicht im Widerspruch mit meiner frühern Ansicht, wonach die Schichten, aus denen die Wohnröhrensubstanz besteht, eine feine alveolarwabige Struktur besitzt (SCHEPOTIEFF, 10, p. 223); die dickern Längswände der reihenförmig angeordneten Alveolen sind nämlich bekanntlich dichter und widerstehen der Maceration länger als die zarteren Querwändchen, die nur als Querbälkchen oder Fädchen erhalten bleiben. Die Längsstreifung der Platten aber zeigt deutlich, daß die Alveolen in diesem Falle in Längsreihen angeordnet sind.

2. Der schwarze Stolo (*sS*, Fig. 2, 7 u. 8, Taf. 7). Der Verlauf des Stolos und seine Beziehungen zu den Quersepten, zu den Seitenröhren und zu den einzelnen Individuen sind bei beiden Arten die gleichen.

Der innere Bau des Stolos von *Rh. striata* weicht dagegen von demjenigen bei *Rh. normanii* ab. An Schnitten durch den Stolo von *Rh. striata* (Fig. 8) kann man die äußere oder schwarze Hülle (*sH*), die äußern (*aZs*) und innern (*iZs*) Zellschichten und den innern

Hohlraum oder den Axialkanal (*Ax*) erkennen. Die äußere Zellschicht liegt der schwarzen Hülle überall dicht an, so daß ein besonderer Zwischenraum fehlt. Die Hülle selbst ist gelblich und überall durchsichtig, manchmal von der übrigen Substanz der Wohnröhrenwand undeutlich abgesondert. Die schwarze Hülle ist also als veränderte, durchsichtige, hellere Substanz der Wohnröhrenwand aufzufassen. Bei starken Vergrößerungen kann man erkennen, daß die Hülle nicht homogen ist, sondern aus einzelnen dünnen Schichten besteht, von denen die innersten am dunkelsten sind.

Die äußere Zellschicht, in welcher viele Pigmentflecken (*p*) enthalten sind, ist derjenigen von *Rh. normanii* gleich. Die innere Schicht ist breit, sehr scharf von der äußern abgegrenzt und besteht aus niedrigen Epithelzellen, die den Axialkanal des Stolos in einer Schicht umschließen. Die Zellgrenzen sind hier deutlich zu erkennen. Die Zellen bilden viele protoplasmatische Fortsätze im Lumen des Kanals.¹⁾

Die Seitenzweige des Stolos (*szw*, Fig. 2 u. 7) haben bei *Rh. striata* denselben Bau wie die Hauptstämme und sind ebenfalls, wie bei *Rh. normanii*, durch besondere Quersepten der Hülle in eine Anzahl von Kammern geteilt. Der innere Raum des Stolos geht unmittelbar in die Höhle des kontraktile Stieles des entsprechenden Tieres über. Die Längssepten der Höhlen setzen sich manchmal bis zur Basis der Seitenzweige in den Axialkanal des Stolos hinein fort.

3. Die innere Organisation von *Rh. striata* ist im allgemeinen derjenigen von *Rh. normanii* gleich. Die Zahl der Lophophorarme (*La*, Fig. 9 u. 11, Taf. 7) und deren Tentakelreihen (*T*), die Lage der Seitenlippen (*Sl*, Fig. 9 u. 10), des Afterhügels (*Ah*) und der Anheftungsstelle des Stieles (*c. st*), wie überhaupt die ganze äußere Organisation beider Arten sind ganz gleich. Die Männchen (Fig. 9) sind fast doppelt so lang wie die reifen Weibchen (Fig. 10), bei denen die dorsale Partie der vordern Rumpfhälfte äußerst stark angeschwollen ist (*Ah*).

Da die Dimensionen der Individuen hier viel beträchtlicher sind, konnte ich einige Punkte der innern Organisation von *Rhabdopleura* etwas genauer untersuchen als bei den so kleinen Individuen von *Rh. normanii*.

1) Es ist nicht ausgeschlossen, daß die Längsstreifung in dem innern Stabe des Stolos von *Rh. normanii* (SCHEPOTIEFF, 9, p. 518) auf eine innere Höhle hindeutet, die nur wegen ihrer äußerst geringen Dimensionen hier nicht erkennbar wird.

So besteht das Gefäßsystem bei *Rh. striata* aus einem Dorsalgefäß (*Dg*, Fig. 14—16) im Medianseptum der Halsregion, das sich in den Rumpf fortsetzt, und aus einem Ventralgefäß (*Vg*, Fig. 15), das längs der Notochorda im Kopfschildcöloim bis zur Mundöffnung verläuft. Der allgemeine Verlauf der Hauptgefäße ist demnach bei *Rhabdopleura* demjenigen bei *Cephalodiscus* gleich.

Als Unterschiede sekundärer Natur zwischen beiden Arten können hervorgehoben werden:

1. Der völlige Mangel von Dotterkörnern in den Stielen von *Rh. striata*.¹⁾

2. Der Bau der Notochorda. Bei *Rh. striata* wurde die Notochorda (*Nt*, Fig. 13, 15 u. 16) an allen untersuchten Exemplaren hohl gefunden; ihr Axialkanal (*Ax*) stellt die direkte Fortsetzung der Mundhöhle (*Mh*) dar.²⁾ Sie ist lang und berührt mit ihrer Spitze die Dorsalwand des Körpers.

3. Die Lage der Herzblase. Die Herzblase (*Hbl*, Fig. 13 u. 16) ist bei *Rh. striata* groß, so daß das Herz (*H*) leicht erkennbar ist, und liegt nicht an der mittlern Partie der Notochorda, sondern gegen deren Spitze zu, so daß eine Wand der Blase mit der dorsalen Kopfschildwand in Berührung steht (wie es bei *Ceph. dodecalophus* der Fall ist).

4. Die tiefere und schärfere Absonderung der Kiemerinnen (*Kr*, Fig. 14—16) und der innern Längsrinnen des Ösophagus bei *Rh. striata*.

5. Die Dorsalporen des Kopfschildes bei *Rh. striata* (Fig. 12, Taf. 7) sind den Nephridien der Halsregion gleich. Man kann eine innere Erweiterung mit langen Cilien oder einen Wimpertrichter

1) Diesen Mangel von Dotterkörnern sowie von Knospen erkläre ich durch die frühe Jahreszeit, zu welcher die Kolonien erbeutet wurden (März); die Kolonien von *Rh. normanii* wurden dagegen im Sommer und hauptsächlich im Spätherbst (November) erbeutet, während die Knospung und das Absterben der Individuen vor der Winterzeit beginnt (SCHEPOTIEFF, 7).

2) Der Axialkanal in der Notochorda ist bekanntlich manchmal auch bei reifen Exemplaren von *Rh. normanii* zu sehen, jedoch nur selten (SCHEPOTIEFF, 9, tab. 30, fig. 5 *Ax*). Der Stützkörper in der Notochorda dieser Art, welcher bei *Rh. striata* fehlt, stellt also wahrscheinlich nichts anderes dar als den Rest der distalen Partie des ursprünglichen Axialkanals; er ist also gleichen Ursprunges wie die „Zentralkörper“ in der Notochorda von *Cephalodiscus dodecalophus* (SCHEPOTIEFF, 12, tab. 14a, fig. 16 *Bl* u. *Ax*).

(*Tr*), eine enge proximale Partie oder den Ausführungskanal (*Ax*) und die äußere ovale Öffnung (*Ksp*) erkennen.

Die Geschlechtsorgane sind bei beiden Arten unpaar. Die Hoden haben bei *Rh. striata* das Aussehen einfacher länglicher Röhren.

II. *Cephalodiscus indicus* n. sp.

(Taf. 7, Fig. 17—25; Taf. 8, Fig. 1—5.)

Das Cönöcium besitzt viele getrennte Räume mit je einer einzigen Öffnung. Jeder Raum ist von einem Tiere mit seinen Knospen eingenommen; keine Endanschwellungen an den Lophophorarmen. Tiere getrenntgeschlechtlich: Weibchen und Männchen mit 6 Lophophorarmen in einem und demselben Cönöcium. Kopfschild sehr groß, mit geringer Pigmentierung. Viele Knospenpaare. Eier ungestielt.

Auf Grund dieser Merkmale gehört *Ceph. indicus* zu der UnterGattung *Idiothecia* RIDEWOOD (RIDEWOOD, 6) und steht im System neben *Ceph. nigrescens* RAY LANKESTER (4) aus Victoria Land (mit 14 Lophophorarmen), *Ceph. gilchristi* RIDEWOOD (5) aus Kapland (mit 12 Lophophorarmen) und *Ceph. lerinsemi* HARMER (3) aus der Korea-Straße (mit 12 Lophophorarmen).

Das Cönöcium hat das Aussehen einer rundlichen Platte, die ca. 7—10 mm breit und 3—4 mm hoch ist (Fig. 17, 18 u. 21, Taf. 7). Es ist sehr grell orangerot gefärbt und sieht bei der ersten Betrachtung Botryllidenkolonien ähnlich. Nach längerem Aufenthalt in Alkohol verblaßt die Farbe sehr stark. In jedem Cönöcium sind 8—15 innere, miteinander nicht kommunizierende, röhrenförmige Räume vorhanden (*iR*, Fig. 18, 19, 21 u. 22, Taf. 7), die mit breiten, ovalen Öffnungen (*Oe*, Fig. 18, 19 u. 23, Taf. 7; Fig. 1, Taf. 8) an der obern Fläche der Platten münden. Die Räume verlaufen etwas schief, so daß die Öffnungen näher dem Zentrum der Platte liegen als deren Rändern (*Oe*, Fig. 1, Taf. 8). Die Seiten der Platten sind ziemlich glatt. Um die Öffnungen der Wohnräume sind nur unbedeutende Vorsprünge und Falten vorhanden (*Ft*, Fig. 23, Taf. 7).

Die Substanz des Cönöciums besteht aus ziemlich festen, scharf abgegrenzten, durchsichtigen Schichten (*Wrs*, Fig. 22 u. 25, Taf. 7), die auf Schnitten oft unregelmäßig gefärbt sind und eine deutliche Längsstreifung zeigen. Nach allen ihren Merkmalen ist diese Substanz derjenigen der Cönöcien bei den übrigen Arten gleich.

Die innere Organisation von *Ceph. indicus* stimmt mit derjenigen der übrigen *Idiothechia*-Arten ziemlich überein. Die Weibchen und die Männchen sind einander völlig gleich, aber schon im Xylol kann man das Geschlecht leicht erkennen, da die Hoden sehr dunkel gefärbt sind. In 3 Kolonien wurden von mir alle Exemplare auf ihr Geschlecht hin untersucht. Es ergab sich, daß in der einen Kolonie auf 7 Männchen 5 Weibchen kommen, in der zweiten auf 7 Männchen 1 Weibchen und in der letzten auf 4 Männchen 3 Weibchen. Dieses Überwiegen der Männchen über die Weibchen steht im Einklang mit der Ansicht ANDERSSON'S (2), daß in den Cönocien von *Ceph. inaequatus* AND. im Beginn der Fortpflanzungsperiode durch Knospung hauptsächlich Männchen gebildet werden und daß sich die Weibchen etwas später entwickeln. Ein ähnlicher Fall tritt allem Anschein nach auch bei *Ceph. indicus* ein.

Zu den Eigentümlichkeiten der innern Organisation von *Ceph. indicus* im Gegensatz zu den übrigen Arten gehören:

1. Die starke Entwicklung der vordern Blindtaschen des Halsregioncöloms (*Bt*, Fig. 3, Taf. 8), die sich bis zur Spitze des Kopfschildes, noch höher als die Herzblase (*Hbl*), erstrecken. Die Kopfschildkanäle verlaufen schief, so daß die äußern Öffnungen viel tiefer liegen als die innern.

2. Von den vacuolisierten Längsrinnen des Ösophagus sind nur die vordern deutlich erkennbar, welche zwischen den Kiemenspalten (*Kspt*) und den Mundrändern verlaufen.

3. Bei mit GILSON'Scher Flüssigkeit konservierten Tieren kann man leicht erkennen, daß die von mir früher als „Solenocyten“ bezeichneten Gebilde neben den innern Öffnungen der Halsregionkanäle (*Hrk*, Fig. 4 u. 5, Taf. 8) nichts anderes sind als Muskelfibrillen (*Mf*), wie dies schon früher von HARMER, ANDERSSON und RIDWOOD angenommen wurde (SCHEPOTIEFF, 13).

Die Notochorda (*Nt*, Fig. 3, Taf. 8) ist in ihrer ganzen Ausdehnung hohl. Die Lophophorarme sind im Querschnitt denen der übrigen Arten gleich (Fig. 24, Taf. 7). Die Kiemenspalten (*Kspt*, Fig. 2 u. 3, Taf. 8) haben äußerlich das Aussehen schmaler Längsrinnen und liegen dicht neben den Halsregionporen.

Die Oviducte sind bei *Ceph. indicus* mit wenigen bräunlichen Zellen versehen. Dies spricht auch für die Ansicht ANDERSSON'S (2), wonach dieselben Zellen nicht nur der Bildung der Eischalen, sondern hauptsächlich auch der der Eistiele dienen, da sie nur bei den Arten mit gestielten Eiern stark entwickelt sind.

Die beiden Hoden sind bei allen Exemplaren ungleich lang. Jeder Hoden hat das Aussehen eines langen, weiten Sackes. Seine Wände stellen eine Schicht des Keimepithels dar; im Innern des Sackes sammeln sich die Spermatozoen, die durch einen kurzen Ausfühungskanal nach außen gelangen.

Die Knospung erfolgt bei *Ceph. indicus* in derselben Weise wie bei *Ceph. dodecalophus* und zwar durch Bildung von kleinen ungeteilten Ausstülpungen der Körperwand an den lateralen Seiten des distalen Stielendes (*Knsp*, Fig. 2, Taf. 8; Fig. 20, Taf. 7), wo zahlreiche Drüsenzellen angesammelt sind. Bei den Knospen erscheint das Cölom des Kopfschildes (*Ks*, Fig. 20, Taf. 7) ursprünglich paarig. Die Notochorda steht in weiter Verbindung mit dem Ectoderm.

III. Über die Larven von *Ceph. indicus*.

(Taf. 8, Fig. 6—18.)

In den Räumen der Cönocien einer einzigen Kolonie aus Mahé und von 2 Kolonien aus Belligemma wurden Eier und 6 Exemplare von Larven zwischen den frei gewordenen Knospen gefunden (*Lv*, Fig. 19, Taf. 7). Die Eier sind, wie bereits erwähnt, ungestielt und von einer ziemlich festen, durchsichtigen Membran bedeckt (*E*). Sie sind durch eine reichliche Menge von Dotter charakterisiert. Einige Eier werden schon im Gastrulastadium befindlich gefunden, doch war es unmöglich, ihre Bildung zu verfolgen.

Von den 6 Larven befanden sich 2 noch in der Eischale und entsprachen fast vollständig der Planula-Larve von ANDERSSON. Die übrigen Larven waren freischwimmend.

Die Planula-Larve (Fig. 6 u. 7, Taf. 8) stellt eine längliche Platte dar, deren Oberfläche vollständig mit gleichlangen Cilien bedeckt ist. Die vorder Partie der Larve ist durchsichtig (*vP*, Fig. 6); im Innern der hintern Partie tritt eine ovale, dunkle Dottermasse auf (*Dm*), die sich bis zum hintersten Körperende erstreckt.

Die Körperwand dieser Larve besteht aus hohen Wimperzellen mit zahlreichen Drüsenzellen, die regelmäßig auf dem ganzen Körper zerstreut liegen. Außerdem treten in der ventralen Wand der vordern Larvenpartie neben diesen Drüsenzellen noch andere, sich sehr stark färbende Zellen auf, die an die Drüsenzellen des Kopfschildes des entwickelten Tieres erinnern. Am Hinterende, dicht am ventralen Rande, tritt eine schwache Einsenkung in der Larvenwand auf (*H*, Fig. 7).

Auf Schnitten durch die Planula-Larve sieht man dieselben Bilder, wie sie HARMER (3) und ANDERSSON (2) beobachtet haben. Die dunkle undurchsichtige Masse der hintern Partie der Larve stellt den Urdarm dar, dessen Zellen alle mit Dotter reichlich erfüllt sind (*Ur*, Fig. 7, Taf. 8). Im Urdarm ist ein nur sehr enges Lumen erkennbar. Zwischen der hintern Partie des Urdarmes und der Larvenwand kann man ein Aggregat von Zellen erkennen, mit einem engen Lumen, wahrscheinlich die Anlage des Rumpfcöloms (*Rc'*). Auf Flächenschnitten durch die Planula-Larve kann man in der vordern Partie des Urdarmes deutlich 2 seitliche Ausstülpungen erkennen, die nach hinten gerichtet sind und aus einer soliden Dottermasse bestehen (*Dm*, *Dm'*).

Die durchsichtige vordere Partie der Larve ist hohl. Der Hohlraum (unpaar?) ist mit einer Schicht von platten Zellen ausgekleidet (*Zs*), stellt also ein echtes Cölom dar (*Ksc*). Diese Auskleidung geht ohne scharfe Grenze in die Dottermasse des Urdarmes über.

Wie aus diesen Bildern hervorgeht, entspricht die vordere Larvenhöhle dem Kopfschildcölom des entwickelten Tieres, die hintere Höhle dem Rumpfcölom und die beiden seitlichen Fortsätze dem Halsregioncölom. Die Bildung der Cölome erfolgt bei den Larven von *Cephalodiscus* aus den Enterocölen und entspricht den Verhältnissen bei den Enteropneusten und den Echinodermen.

Die freischwimmende Larve von *Ceph. indicus* (Fig. 8—11, Taf. 7) hat ein höchst merkwürdiges Aussehen. Sie ist oval, an beiden Seiten schwach abgeplattet und zerfällt deutlich in 2 ungleiche Partien: eine größere, breitere vordere (*vP*), und eine kleinere, schmalere, hintere Partie (*hP*). Beide Partien sind durch eine deutliche dorsale Querfurche (*Qf*) und durch eine besondere ventrale Einsenkung (*vVt*) voneinander abgegrenzt.

An der Vorderspitze der Larve, auf der dorsalen Fläche der vordern Larvenpartie, befindet sich eine kreisförmige Verdickung, an welcher ein Bündel sehr langer, feiner Cilien sitzt (*CB*), — die sogenannte Scheitelplatte (*Spl*, Fig. 8, 10 u. 11, Taf. 8) der Larve. Dieselbe ist von einem Kreis kurzer, starrer Cilien umgeben (*cKr*).

Der größte Teil der Ventralfläche der vordern Larvenpartie sowie teilweise auch deren beide Seiten sind stark verdickt und enthalten viele längliche Drüsenzellen, die denen im Kopfschilde der

entwickelten Tiere vollständig gleich sind (Drüsenpartie der Larve; *Dp*, Fig. 8, 9, 11, 12 u. 14).

An der schmälern hintern Partie befindet sich dicht am Hinterende der Larve eine tiefe, ventrale Einsenkung, welche mit einem Kreis von Cilien umgeben ist und als Saugnapf bezeichnet werden kann (*Spf* Fig. 8, 9 u. 11).

Im Innern der Larve ist bei der Betrachtung von Totalpräparaten eine längliche dunklere Masse erkennbar (*Dm*, Fig. 8 u. 11), die sich vom vordern Rande des Saugnapfes bis zur Mitte der vordern Larvenpartie erstreckt.

Dieses merkwürdige Larvenstadium scheint mit den Beweis dafür zu liefern, daß die von HARMER und ANDERSSON ausgesprochene Ansicht, *Cephalodiscus* entwickle sich direkt ohne ein pelagisches Larvenstadium, nicht für alle Arten gültig ist. Die oben beschriebene, in den Hohlräumen der Cönocien gefundene Larve betrachte ich als ein Übergangsstadium von der planulaähnlichen zu der pelagischen, freischwimmenden Larve, welche aller Wahrscheinlichkeit nach an die Larven der Bryozoa Ectoprocta erinnert. Bei den Pterobranchiern tritt höchstwahrscheinlich derselbe Fall ein wie bei den Nemertinen oder bei den Enteropneusten: verschiedene Arten entwickeln sich auf verschiedenen Wegen, und neben der direkten Entwicklung (wie diese sich z. B. bei *Balanoglossus kowalewskii* findet) kann auch die Entwicklung mit einer pelagischen Larve vorkommen (wie z. B. bei den Arten, die ein Tornaria-Stadium haben). Und hierdurch lassen sich alle in den Angaben von HARMER und ANDERSSON über die Entwicklung von *Cephalodiscus* enthaltenen Widersprüche leicht erklären. Bekanntlich ist nach HARMER (3) die Furchung partiell und bildet sich die Gastrula durch Delamination; nach ANDERSSON (2) dagegen ist die Furchung total, inäqual, und die Gastrula bildet sich durch Invagination. Außerdem haben einige Larvenformen HARMER's ein ganz anderes Aussehen als die von ANDERSSON beschriebenen Larven. Man wird auch nicht vergessen dürfen, daß unsere Kenntnisse vom Plankton aller derjenigen Orte, wo *Cephalodiscus* vorkommt, äußerst spärliche sind. Die echte pelagische Larve bleibt uns aber noch unbekannt, doch ähnelt sie, wie man aus Fig. 8–11, Taf. 8 beurteilen kann, äußerlich merkwürdigerweise nicht der Tornaria oder den Echinodermlarven, sondern vielmehr den Bryozoenlarven, am meisten denen von *Bugula* oder *Acyonidium*. Daß diese Ähnlichkeit nur äußerlich ist, zeigt die Untersuchung des innern Baues der Larve.

Die innere Organisation der freischwimmenden Larve von *Ceph. indicus* wurde von mir an Schnittserien untersucht. Die Richtung der wichtigsten Schnitte (Fig. 12—16, Taf. 8) ist auf Fig. 11, Taf. 8 angegeben.

Die Wand der Larve besteht, abgesehen von der Drüsenpartie und der Scheitelplatte, aus hohen Wimperzellen mit kurzen, feinen Cilien, deren Kerne mehrschichtig angeordnet sind. Zwischen den Wimperzellen liegen zahlreiche becherförmige Drüsenzellen (*Dz*, Fig. 16 u. 18) gleichmäßig über den ganzen Körper zerstreut. Die Drüsenpartie (*Dp*, Fig. 12 u. 14) stellt ein Aggregat großer, länglicher Drüsenzellen dar, die dicht nebeneinander liegen, so daß ihr Umriß im Querschnitt polygonal erscheint. Sie unterscheiden sich von den becherförmigen Drüsenzellen durch ihre besondere Lichtbrechung und durch ihre sehr starke Färbbarkeit. Unter der Schicht von Drüsenzellen ist deutlich ein subepithelialer Nervenplexus (*Npl*) zu erkennen.

Ein ähnlicher Nervenplexus, doch etwas stärker entwickelt und mit einigen Ganglienzellen, tritt unter der Scheitelplatte auf (*Npl*, Fig. 18). Die Scheitelplatte selbst besteht aus einer äußern Randpartie (*Rp*, Fig. 18) und aus einer zentralen Zellenmasse (*Spl*), die tief in den Körper der Larve eindringt.

Die äußere Partie besteht aus langgestreckten Wimperzellen mit deutlichen Grenzen und großen Kernen und ist von der übrigen Körperwand sehr scharf abgegrenzt. Diese Zellen sind auch dadurch ausgezeichnet, daß ihre Cilien kurz und starr sind (*cK̄*, Fig. 18).

Die zentrale Zellenmasse besteht aus einem Aggregat von Zellen ohne deutliche Grenzen, mit zahlreichen dunklen Einschlüssen (Pigmentierung) und vielen Vacuolen. Sie steht in unmittelbarer Berührung mit dem erwähnten Nervenplexus. Die zentralen Zellen der Platte tragen sehr lange Wimpern (*CB* der Figg.).

Der Saugnapf (*Spf*, Fig. 13 u. 17) stellt eine tiefe Einstülpung der Körperwand dar, welche sehr scharf von deren übrigen Partien abgegrenzt ist. Die Wände des Saugnapfes bestehen aus großen Zellen mit undeutlichen Grenzen, zwischen denen längliche Drüsenzellen zerstreut liegen, die den Zellen der Drüsenpartie der Larve sehr ähnlich sind (*Dz*). Die Ränder des Saugnapfes sind von einer Schicht Wimperzellen umgeben, die längliche, starre Cilien tragen (*cK̄*, Fig. 17).

Der dunklere Längsstrang im Innern der Larve bildet den Urdarm, der scharf abgegrenzt erscheint und dessen Lumen überall

deutlich erkennbar ist (*Ur*, Fig. 12, 14, 16 u. 18, Taf. 8). Die Darmwand besteht aus cylindrischen, deutlich gesonderten Zellen mit großen Kernen und mit nur wenigen Dotterkörnern. Die vordere Partie des Urdarmes ist schwach ventralwärts gebogen, erstreckt sich bis zur Mitte der Drüsenpartie und ist etwas schmaler als seine hintere Partie. Dieselbe berührt die Körperwand nur mit ihrem Hinterende, vor dem vordern Rande des Saugnapfes.

Was die Leibeshöhle betrifft, so ist sie hier mit gut erkennbarem Peritonealepithel ausgekleidet und zerfällt in 6 miteinander nicht kommunizierende Abteilungen:

1. Zwei große vordere Abteilungen, die dorsalwärts von der vordern Partie des Urdarmes liegen — die beiden Kopfschildcölome (Ksc^1 , Ksc^2 , Fig. 12, 15 u. 16).¹⁾

2. Zwei schmale mittlere Abteilungen, die an den beiden Seiten des Urdarmes liegen — die beiden Halsregioncölome (He^1 , He^2 , Fig. 13–16).

3. Zwei längliche hinterere Abteilungen, die sich bis zum Saugnapf erstrecken — die beiden Rumpfcölome (Rc^1 , Rc^2 , Fig. 14 u. 16).

Die beiden Quersepten verlaufen schief, so daß auf Querschnitten durch die Larven die vordern Partien der Halsregioncölome über denen der Kopfschildcölome liegen (Fig. 15) und die vordern Partien der Rumpfcölome über den hintern Partien der Halsregioncölome (Fig. 14).

Wie aus dieser Betrachtung der Organisation der in den Wohnräumen freischwimmenden Larve von *Ceph. indicus* hervorgeht, entspricht die Drüsenpartie der Larve der Anlage des Kopfschildes, die Scheitelplatte der Stelle, wo sich später das Cerebralganglion bildet, und der Saugnapf der Spitze des Stieles, wo sich ein Drüsenaggregat entwickelt. Die vordere schmalere Partie des Urdarmes entspricht der Notochorda, die breitere, hintere dem übrigen Darmkanal. Was die Leibeshöhle betrifft, so kann es jetzt keinem Zweifel mehr unterliegen, daß:

1. die Cölome sich aus den Enterocölen bilden,
2. die Cölome aller 3 Segmente ursprünglich paarig sind, endlich
3. die Herzblase sich aus einer Hälfte (rechte?) des paarigen Cöloms des 1. Segments bildet.

1) Diese beiden Hälften sind ungleich: die eine (linke?) ist kleiner als die andere.

Aus der vorstehenden Übersicht, welche als ein Anhang zu meiner Monographie der Pterobranchier (SCHEPOTIEFF, 9—12) anzusehen ist, geht mit Evidenz hervor, daß *Rh. striata* der Gattung *Cephalodiscus* näher steht als *Rh. normanii*. Unsere bisherigen Kenntnisse der Entwicklungsgeschichte der Pterobranchier geben uns wenig Aufklärung über die Verwandtschaftsbeziehungen derselben zu andern Tiergruppen, abgesehen von Enteropneusten. Trotz der großen äußern Ähnlichkeit der Larve von *Ceph. indicus* mit den Larven der Bryozoen ist ihre innere Organisation derjenigen der Enteropneusten doch sehr ähnlich. Man wird diese Larve wegen des Vorhandenseins einer gut entwickelten Scheitelplatte als eine äußerst stark modifizierte Trochophora betrachten können. Die Modifikationen aber sind hier noch tiefergehend, als dies z. B. bei *Actinotrocha* oder *Cyphonantes* der Fall ist.

Zum Schlusse muß ich nochmals die Frage über die Beziehungen der Gehäuse der Pterobranchier zu denen der Graptolithen erwähnen, welche bekanntlich zuerst von ALLMAN (1) im Jahre 1876 und später von WIMAN (14) und von mir diskutiert worden ist (SCHEPOTIEFF, 7, 8). In meinen frühern Mitteilungen habe ich eingehend gezeigt, daß im Bau der Gehäuse von *Rhabdopleura* und den Monograptiden (*Axonophora*) eine große Ähnlichkeit besteht. Wenn wir aber zwischen einer Gruppe der Graptolithen und der *Rhabdopleura* eine Übereinstimmung im Bau der Gehäuse finden, so läßt sich dasselbe nicht von der andern großen Gruppe der Graptolithen, den *Axonolipen* (die keine *Virgula* besitzen) sagen, deren Gehäuse mit den Gehäusen von *Rhabdopleura* nichts zu tun haben. Unter den *Axonolipa* beschrieb WIMAN (15, 16) im Jahre 1896 eine Anzahl Arten mit höchst kompliziert gebauten und stark verzweigten Wohnröhren, die mit keinen von den damals bekannten Wohnröhren lebender oder fossiler Organismen übereinstimmten. Das Studium dieser Gehäuse hat WIMAN veranlaßt, die Graptolithen als „Wirbellose unbekannter systematischer Stellung“ zu bezeichnen, die mit keiner von allen bekannten Tierklassen vergleichbar sind (WIMAN, 14).

Die Entdeckung neuer Arten von *Cephalodiscus* hat uns aber neues Material für die Erklärung der Beziehungen zwischen den Graptolithen und den Pterobranchiern geliefert. Die von HARMER, RIDWOOD und ANDERSSON beschriebenen Arten besitzen höchst kompliziert gebaute und verzweigte Cönöcien, die so auffallend an die von WIMAN beschriebenen Gebäude der *Axonolipa* erinnern, daß diese Ähnlichkeit kaum eine zufällige sein kann. Besonders

interessant in dieser Beziehung sind die Cönocien von *Ceph. inaequatus*, *Ceph. gilchristi* und *Ceph. levinsenii*. Wie aus den Zeichnungen HARMER'S (3, p. 2, fig. 10), RIDWOOD'S (5) und ANDERSSON'S (2) hervorgeht, stimmen dieselben fast vollständig mit den Gehäusen von *Dictyonema rarum*, *Dendrograptus* und *Dict. cavernosum* überein. Diese Ähnlichkeit ist um so auffallender und wichtiger, als die einzige *Rhabdopleura* nahe verwandte Gattung, *Cephalodiscus*, gerade mit der einzigen den Axonophora nahestehenden Gruppe, den Axonolipa, verglichen werden kann. Es scheint mir jetzt, nach der Entdeckung neuer Arten von *Cephalodiscus*, daß die Ähnlichkeit zwischen den Pterobranchiern und den Graptolithen noch größer ist, als nach dem einen Vergleich von *Rhabdopleura* mit den Monograptiden angenommen werden konnte. Auf alle Fälle dürfen die Graptolithen nicht als Cölenteraten oder als „Wirbellose unbekannter systematischer Stellung“, sondern nur als eine den Pterobranchiern nahe stehende Gruppe betrachtet werden.

Literaturverzeichnis.

1. ALLMAN, G., On the morphology and affinities of Graptolites, in: *Ann. Mag. nat. Hist.* (4), Vol. 9, 1872.
2. ANDERSSON, K., Die Pterobrauchier der schwedischen Südpolar-expedition 1901—1903, in: *Wiss. Ergebn. schwed. Südpol.-Exped.*, 1907.
3. HARMER, S., The Pterobranchia of the Siboga Expedition, in: *Siboga Expeditie*, No. 25 bis, 1905.
4. LANKESTER, E. RAY, On a new species of *Cephalodiscus* (*C. nigrescens*) from the Antarctic Ocean, in: *Proc. Roy. Soc. London*, 1904.
5. RIDEWOOD, A., A new species of *Cephalodiscus* (*C. gilchristi*) from the Cape Seas, in: *Mar. Investig. South Africa*, Vol. 4, 1906.
6. —, Pterobranchia, in: *Nation. antarct. Exped., nat. Hist.*, Vol. 2, 1907.
7. SCHEPOTIEFF, A., Zur Organisation von *Rhabdopleura*, in: *Bergen. Mus. Aarboq.*, 1904.
8. —, Ueber die Stellung der Graptolithen im zoologischen System, in: *Neue Jahrb. Mineral.*, 1905, Bd. 2.
9. —, Die Pterobranchier. I. Die Anatomie von *Rhabdopleura*, in: *Zool. Jahrb.*, Vol. 23, *Anat.*, 1906.
10. —, Die Pterobranchier. II. Knospungsprozeß und Gehäuse von *Rhabdopleura*, *ibid.*, Vol. 24, *Anat.*, 1907.
11. —, Die Pterobranchier. III. Anatomie von *Cephalodiscus*, *ibid.*, Vol. 24, *Anat.*, 1907.
12. —, Die Pterobranchier. IV. Knospungsprozeß von *Cephalodiscus* und vergleichend-anatomischer Teil, *ibid.*, Vol. 25, *Anat.*, 1908.

13. SCHEPOTIEFF, A., Neuere Arbeiten über Pterobranchier, in: Zool. Ctrbl., Vol. 14, 1908.
14. WIMAN, C., Ueber die Graptolithen, in: Bull. geol. Inst. Univ. Upsala, Vol. 2, 1895.
15. —, Ueber *Dictyonema cavernosum* n. sp., *ibid.*, Vol. 3, 1896.
16. —, Ueber den Bau einiger gotländischen Graptolithen, *ibid.*, Vol. 3, 1896.

Erklärung der Abbildungen.

<i>Ah</i> Afterhügel	<i>Lst</i> Längsstreifung
<i>Ar</i> Axialkanal	<i>Lc</i> Larve
<i>aZs</i> äußere Zellschicht	<i>Mf</i> Muskelfibrillen
<i>Bd</i> Gürtelband	<i>Mh</i> Mundhöhle
<i>Br</i> Berippung	<i>Npl</i> Nervenplexus
<i>Bt</i> Blindtasche	<i>Nt</i> Notochorda
<i>CB</i> Cilienbüschel	<i>Oe</i> Öffnung
<i>cKr</i> Cilienkreis	<i>P</i> Pigmentfleck
<i>est</i> kontraktiver Stiel	<i>Pl</i> Platte
<i>Dg</i> Dorsalgefäß	<i>Qb</i> Querbälkchen
<i>Dm</i> Dottermasse	<i>Qf</i> Querfalte
<i>Dp</i> Drüsenpartie	<i>Qs</i> Querseptum
<i>Dz</i> Drüsenzelle	<i>Re</i> Rumpfcölo
<i>E</i> Ei	<i>Rp</i> Randpartie
<i>Er</i> Endröhre	<i>sH</i> schwarze Hülle
<i>Ft</i> Falte	<i>Sl</i> Seitenlippe
<i>fW</i> frei sich erhebende Wohnröhre	<i>Spf</i> Saugnapf
<i>H</i> Herz	<i>Spl</i> Scheitelplatte
<i>Hbl</i> Herzblase	<i>Sr</i> Seitenröhre
<i>Hc</i> Halsregioncölo	<i>sS</i> schwarze Stolo
<i>hP</i> hintere Partie	<i>Szw</i> Seitenzweig
<i>Hrk</i> Halsregionkanal	<i>T</i> Tentakel
<i>iR</i> innerer Raum	<i>Th</i> Tier
<i>iZs</i> innere Zellschicht	<i>Tr</i> Trichter
<i>Kn</i> Knötchen	<i>Ur</i> Urdarm
<i>Kusp</i> Knospe	<i>Wrs</i> Wohnröhrensubstanz
<i>Kr</i> Kiemenrinne	<i>Vg</i> Ventralgefäß
<i>Ks</i> Kopfschild	<i>vP</i> vordere Partie
<i>Ksc</i> Kopfschildcölo	<i>Vs</i> Verbindungsschicht
<i>Ksp</i> Kopfschildsporen	<i>Vt</i> Vertiefung
<i>Kspt</i> Kiemenspalte	<i>vVt</i> ventrale Vertiefung
<i>La</i> Lophophorarm	<i>Zs</i> Zellschicht
<i>Lr</i> Längsrinne	

Tafel 7.

Fig. 1—16. *Rhabdopleura striata* n. sp.

- Fig. 1. Eine Partie der Kolonie von *Rhabdopleura striata* n. sp. in nat. Gr.
- Fig. 2. Eine Partie der Kolonie von *Rh. striata*. 10 : 1.
- Fig. 3. Eine Partie der sich frei erhebenden Wohnröhre. 100 : 1.
- Fig. 4. Eine Partie der Hauptröhre. 45 : 1.
- Fig. 5. Eine Partie eines Längsschnittes durch den Rand der freien Wohnröhre. 100 : 1.
- Fig. 6. Die nach Maceration der Wohnröhrensubstanz erhaltenen Bruchstücke. 1150 : 1.
- Fig. 7. Eine Seitenröhre der Kolonie und ihre Beziehungen zur Hauptröhre. 35 : 1.
- Fig. 8. Querschnitt durch den schwarzen Stolo. 365 : 1.
- Fig. 9. Männchen von *Rh. striata*. 55 : 1.
- Fig. 10. Umriß des Körpers von einem Weibchen.
- Fig. 11. Querschnitt durch eine freie Wohnröhre und durch die mittlere Partie des Lophophors eines zurückgezogenen Tieres. 75 : 1.
- Fig. 12. Eine Partie des Querschnittes durch den Kopfschild in der Höhe der Kopfschildsporen. 350 : 1.
- Fig. 13. Medianer Längsschnitt durch die vordere Partie des Körpers von *Rh. striata*. Schema.
- Fig. 14—16. 3 Querschnitte durch die Halsregion.
- Fig. 14. Schnitt in der Höhe der Oberlippe. 75 : 1.
- Fig. 15. Schnitt in der Höhe der Mittelpartie der Notochorda. 75 : 1.
- Fig. 16. Schnitt in der Höhe der Herzblase. 100 : 1.

Fig. 17—25. *Cephalodiscus indicus* n. sp.

- Fig. 17. Kolonie von *Cephalodiscus indicus* n. sp., in nat. Gr.
- Fig. 18. Schema der Wohnräume in dem Cönöcium von *Ceph. indicus*. Seitenansicht.
- Fig. 19. *Ceph. indicus* in seinem Wohnraum. Schema.
- Fig. 20. Eine Knospe von *Ceph. indicus*. 33 : 1.
- Fig. 21. Umriß eines Flächenschnittes durch die Basalpartie des Cönöciums. Nat. Gr.
- Fig. 22. Eine Partie eines Flächenschnittes durch das Cönöcium. 10 : 1.

Fig. 23. Längsschnitt durch die Ränder der äußern Öffnung eines Wohnraumes. Schema.

Fig. 24. Querschnitt durch einen Lophophorarm. 10 : 1.

Fig. 25. Eine Partie eines Schnittes durch das Cönöcium. 100 : 1.

Tafel 8.

Fig. 1—5. *Cephalodiscus indicus* n. sp.

Fig. 1. Ansicht der Kolonie von oben. Halbschematisch.

Fig. 2. *Ceph. indicus* von der ventralen Körperseite. 33 : 1.

Fig. 3. Schema der vordern Körperpartie von *Ceph. indicus* in medianem Längsschnitt.

Fig. 4 u. 5. 2 Querschnitte durch den Halsregionkanal und die angrenzenden Teile der Halsregion. 75 : 1.

Die Larven von *Cephalodiscus indicus* n. sp.

Fig. 6. Planula-Larve von *Ceph. indicus*. 75 : 1.

Fig. 7. Flächenschnitt durch die Planula-Larve. Halbschematisiert. 135 : 1.

Fig. 8. Die frei im Wohnraum schwimmende Larve von *Ceph. indicus*. Seitenansicht. 45 : 1.

Fig. 9. Die freischwimmende Larve. Ventralansicht. 50 : 1.

Fig. 10. Die freischwimmende Larve. Dorsalansicht. 50 : 1.

Fig. 11. Umriß der freischwimmenden Larve, um die Richtungen der Schnitte (Fig. 12—16) zu zeigen.

Fig. 12. Querschnitt durch die vordere Partie der Larve. Halbschematisiert. 75 : 1.

Fig. 13. Querschnitt durch die hintere Partie der Larve. Halbschematisiert. 75 : 1.

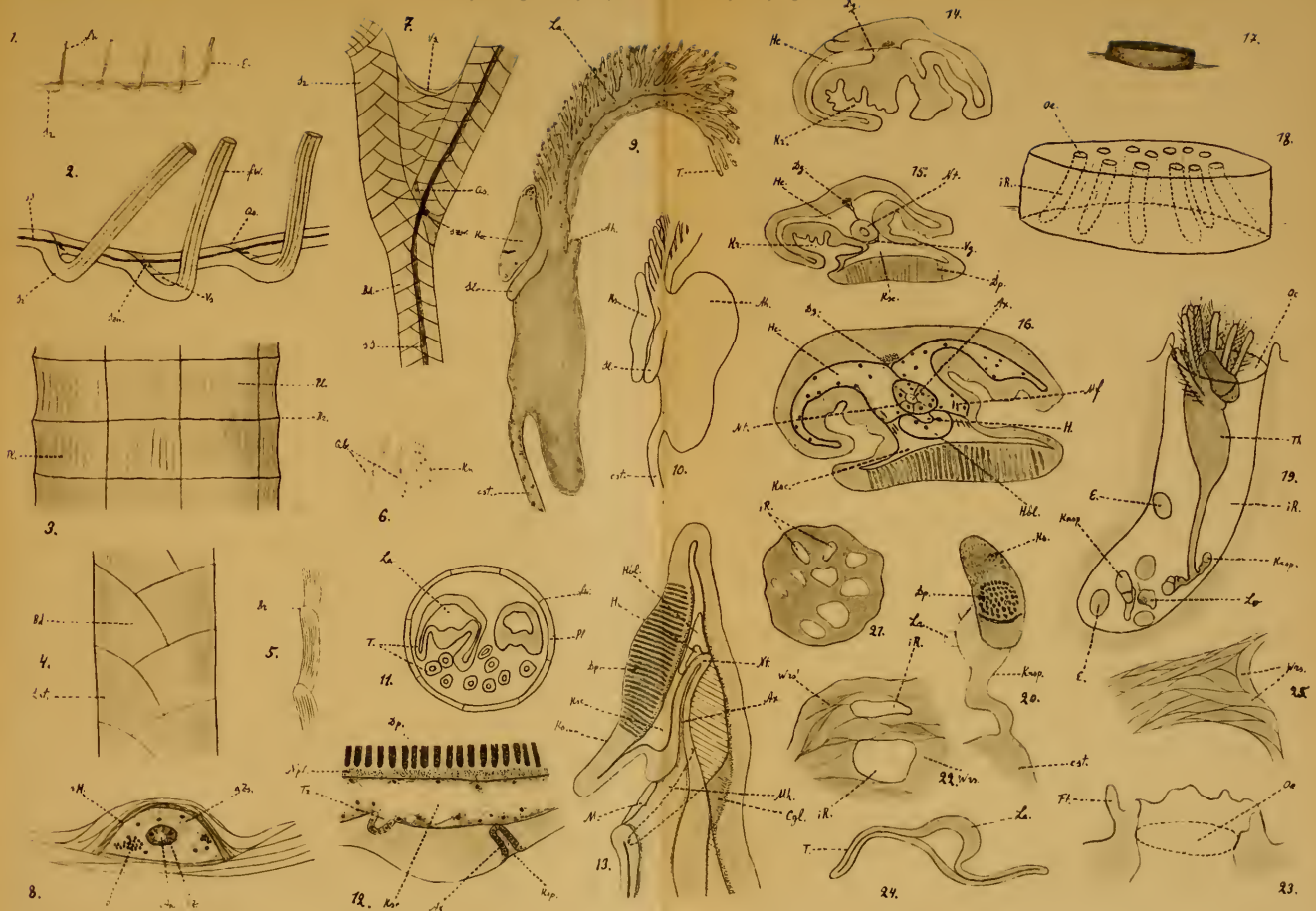
Fig. 14. Schief gehender Querschnitt durch die mittlere Partie der Larve oberhalb des Saugnapfes. Halbschematisiert. 75 : 1.

Fig. 15. Schief gehender Querschnitt durch die vordere Partie der Larve unterhalb der Scheitelplatte. 75 : 1.

Fig. 16. Flächenschnitt durch die Larve. 135 : 1.

Fig. 17. Längsschnitt durch den Saugnapf. 365 : 1.

Fig. 18. Längsschnitt durch die Scheitelplatte. 214 : 1.





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [28](#)

Autor(en)/Author(s): Schepotieff Alexander

Artikel/Article: [Die Pterobranchier des Indischen Ozeans. 429-448](#)