Protodrilus Leuckartii.

Eine neue Gattung der Archianneliden.

Mit 2 Tafeln.

Von

Dr. B. Hatschek.

Allen Zoologen, welche die Meerenge von Messina ihrer reichen Fauna wegen besuchten, sind wohl die beiden kleinen in der nördlichen Landzunge gelegenen Salzseen (Pantani) bekannt, die nur mittelst enger Canäle, welche überdies einen grossen Theil des Jahres geschlossen sind, mit dem Meere zusammenhängen. In diesen Seen findet sich eine ziemlich reiche und sehr eigenthümliche Fauna, die durch die besonderen Verhältnisse in hohem Grade isolirt und abgeschlossen ist. Die beiden Seen, obzwar durch einen engen Canal miteinander verbunden, zeigen doch eine sehr verschiedene Fauna. Der weitaus interessantere, kleinere nördliche Pantano beherbergt unter anderem Amphioxus in zahlloser Menge. — Ich nahm in dem benachbarten Dorfe Faro einen zehnwöchentlichen Aufenthalt, April, Mai und Anfang Juni 1879, um die Entwicklungsgeschichte von Amphioxus zu studiren, über welche ich demnächst ausführlich berichten werde.

Bei dieser Gelegenheit fand ich im Sande des Ufers einen kleinen, Polygordiusähnlichen Anneliden, der mein Interesse in hohem Grade erregte. Ich erkannte bald, dass diese Form einen noch viel ursprünglicheren Bau besitze, als Polygordius und dass dieselbe als die niedrigste aller bisher bekannten Annelidenformen zu betrachten sei.

Da ich glaube, dass diese Form für unsere Auffassung der Morphologie der Anneliden von wesentlicher Bedeutung sei, fühle ich mich veranlasst, dieselbe hier näher zu beschreiben, um die Aufmerksamkeit der Fachgenossen auf dieses interessante Thier zu lenken. Ich nenne dasselbe: Protodrilus Leuckartii.

Protodrilus schliesst sich sehr nahe an den von Schneider entdeckten Polygordius¹) an, doch ist in der Organisation des Nervensystems, in der ventralen Flimmerrinne und der Bewimperung überhaupt, im Blutgefässsystem und im Verhalten des Mitteldarmes eine niedrigere Organisationsstufe ausgeprägt, so dass die Aufstellung einer besonderen Gattung geboten erscheint. Dem von Uljanin beschriebenen Polygordius flavicapitatus²), der wohl auch von Polygordius generisch zu trennen wäre, scheint unsere Form noch näher zu stehen, als den früher bekannten Arten; die nächste Verwandtschaft zeigt aber der kürzlich von Langerhans beschriebene Polygordius Schneideri³) und ich vermuthe, dass bei genauerer Untersuchung desselben sich auch im Nervensystem eine solche Uebereinstimmung zeigen wird, dass diese Form mit unserer Art in dieselbe Gattung vereinigt und als Protodrilus Schneideri bezeichnet werden wird.

Wenn man etwas von dem Sande des Grundes mehrere Meter vom Ufer entfernt, oder sonst von flachen Stellen des Pantano eine Zeit lang in Aquarien stehen lässt, so kriechen an den Wänden des Glases kleine, gelblich weisse Würmchen empor. Auch bei Durchmusterung des Sandes in einem Uhrschälchen unter der Loupe findet man die kleinen Würmchen, deren geschlechtsreife Individuen bis 4 Millimeter in der Länge messen. Die Bewegung der lebhaft umherkriechenden Thierchen ist Nemertinenähnlich, - so wie die des neuerdings von Langerhans entdeckten Polygordius Schneideri - da dieselbe hauptsächlich durch Wimpern, vor allem durch eine ventrale Wimperrinne, bewirkt wird, während die durch die Längsmuskeln des Körpers hervorgerufenen Schlängelungen mehr die Richtung der Bewegung beeinflussen. Der Habitus (Fig. 1.) ist ganz der von Polygordius. Der langgestreckte Körper entbehrt der äusseren Segmentirung; die Bauchseite ist etwas abgeflacht und längs der ganzen Rumpfregion mit einer tiefen Flimmerrinne versehen. Der Kopfabschnitt, welcher etwas dicker als der Rumpf ist, trägt an seinem Vorderende zwei sehr bewegliche und contractile, bandförmig abgeplattete

¹) Schneider, Ueber Bau und Entwicklung von Polygordius, Müller's Arch. 1868.

²) Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXVIII. p. 389. (Mir nur aus den Berichten von Hoyer bekannt, die russische Abhandlung war mir nicht zugänglich.)

³⁾ Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXIV. Bl. p. 125.

Tentakeln. Das Hinterende ist etwas verjüngt und mit zwei meist ungleichen Zacken — eine derselben ist oft verkümmert — versehen.

Die Segmentirung ist durch die im Ektoderm verlaufenden feinen Grenzlinien und durch die Bewimperung, ferner durch die Dissepimente und die Segmentalorgane ausgeprägt.

Wenn man die Thiere ohne sie durch den Druck eines Deckgläschens zu irritiren in einem ausgebreiteten Wassertropfen untersucht, so ist die Segmentirung sehr wenig auffallend (Fig. 1): setzt man aber ein Deckgläschen auf, oder irritirt das Thier auf eine andere Weise mechanisch oder durch Reagentien, so wird der Darmcanal den Dissepimenten entsprechend ringförmig eingeschnürt, wodurch die Segmentirung sehr scharf hervortritt (Fig. 2).

Das Kopfsegment zeichnet sich durch den Besitz einer sehr ausgedehnten postoralen Region aus. Dieses Verhältniss finden wir auch bei Polygordius und auch bei Saccocirrus, dem ursprünglichsten der bekannten Chaetopoden 1), während bei den höheren Anneliden die postorale Kopfregion oft sehr reducirt und mit dem ersten borstentragenden Rumpfsegmente verschmolzen ist. - Die Anzahl der Rumpfsegmente nimmt noch während der Reifung der Geschlechtsproducte zu. Thiere mit 22 Rumpfsegmenten enthielten in einigen Segmenten schon reife Spermatozoen; die grössten, von mir beobachteten Exemplare zählten 31 Segmente. Das abgestufte Alter der Segmente ist in dem Reifezustand ihrer Geschlechtsproducte ausgeprägt; die allerletzten Segmente zeigten stets noch eine sehr geringe Grösse und histologisch weniger scharf ausgeprägte Differenzirung. Das Endsegment zeigt in seinen Schichten einen embryonalen Charakter, abgesehen von den drüsig differenzirten Endzacken.

Epidermis, Nervensystem und Sinnesorgane stehen, wie bei den verwandten niedrigen Annelidenformen noch in innigen Beziehungen zu einander als verschieden differenzirte aber nicht scharf von einander gesonderte Theile einer Primitivanlage; wir müssen dieselben daher im Zusammenhange behandeln.

Die Epidermis besteht zum grössten Theil aus cubischen Zellen, an deren Oberfläche zwar eine festere Grenzschichte, aber kaum eine nachweisbare Cuticula sich findet. Zwischen diesen cubischen Zellen liegen kolbenförmige Schleimzellen eingebettet, die mit einer feinen Oeffnung nach aussen münden; dieselben finden sich besonders zahlreich an der Bauchregion (Fig. 8

¹⁾ A. F. Marion et N. Bobretzky, Étude des Annélides du golfe de Marseille.

und 15—19), mit Ausnahme des medianen Streifens, und auch an der Tentakeln (Fig. 5). Die Schleimzellen färben sich bei Osmium-Carmin-Behandlung nur sehr schwach, — im Gegensatz zu den anderen Epithelzellen — und zeigen meist einen flachen, wandständigen Zellkern. In der Umgebung des sehr ausdehnbaren Mundes ist das Epithel durch zahlreiche Vacuolen in ein wabenartiges Fachwerk umgewandelt (Fig. 13, 14). Es müssen auch unter den kleinen, cubischen Zellen noch Unterschiede bestehen, da ein Theil derselben Flimmerhaare und andere Sinneshärchen an ihrer Oberfläche tragen.

Die Flimmerhaare sind ausser der flimmernden Bauchrinne, der flimmernden Bauchseite des Kopfes und den Flimmergruben, die wir weiterhin berücksichtigen wollen, in folgender Weise über den Körper vertheilt. An den Tentakeln finden sich einzelne zerstreute Flimmerhaare (Fig. 5). Am übrigen Körper bilden die Flimmerhaare eine Reihe von zarten Flimmerkränzen (Fig. 1, 3, 4). Wir finden einen doppelten Flimmerkranz vor dem Munde, einen einfachen hinter demselben, ferner noch vier Flimmerkränze an der postoralen Kopfregion.

Die Rumpfsegmente haben an ihrem vorderen und hinteren Ende je einen Flimmerkranz. Die Flimmerkränze bestehen aus zarten und spärlich angeordneten Flimmerhärchen und sind daher nicht leicht wahrzunehmen; an der Bauchseite sind sie durch die Flimmerrinne unterbrochen. Ausserdem findet man noch ganz vereinzelte Flimmergruppen an der Körperoberfläche zerstreut vor (Fig. 9).

Wir finden bei Protodrilus die Wimperapparate der verschiedenen Annelidenlarven vereinigt. 1)

Die Sinneshärchen sind besonders zahlreich an den Tentakeln und am Vorderende (Scheitelplatte), ferner an den hinteren Körpersegmenten. Den Endzacken sitzt je ein stärkeres Härchen auf.

Wir wollen hier noch die Function und die histologische Beschaffenheit der Endzacken erwähnen. Dieselben dienen wie bei Polygordius dem Thiere zur Anheftung. Man kann oft sehen, wie sich das Thier plötzlich mit den Endzacken am Objectträger festklebt und den Körper nach allen Richtungen tastend umherbewegt; es bedarf dann wieder einer gewissen Anstrengung, um sich vom Glase loszureissen. Das Secret zu dieser Anheftung wird von keulenförmigen einzelligen Drüsen geliefert, die sich von den

¹) Wir kennen wol auch andere Anneliden, die im geschlechtsreifen Zustande mit Wimperkränzen versehen sind, doch scheint die Bewimperung nirgends einen so ursprünglichen Charakter zu besitzen.

Schleimzellen der Haut durch dunklere Beschaffenheit unterscheiden. Sie münden an dem geschärften Rande der Zacken, an welchem man eine feine Längsstreifung wahrnimmt.

Das Nervensystem ist am lebenden Objecte nur unvollkommen zu beobachten: Man kann am vorderen Körperende das Scheitelganglion als eine Verdickung der Haut sehen, ohne aber die gangliöse Natur beweisen zu können. Ferner kann man längs des ganzen Rumpfes den Bauchstrang verfolgen; doch auch an diesem kann man so die nervöse Natur nicht nachweisen; man sieht nur, dass hier das Ektoderm von abweichender Beschaffenheit ist, es fehlen hier die Schleimzellen und die groben Protoplasmakörnchen; bei tiefer Einstellung kann man auch zu beiden Seiten der Mittellinie, die von zwei dunkleren Streifen eingenommen wird, zwei hellere Bänder wahrnehmen (Fig. 8), die, wie wir weiter sehen werden, den Fasersträngen des Nervensystems entsprechen. Als Sinnesorgane sind die zwei queren, länglichen Flimmergruben an der Dorsalseite des Vorderkopfes (Fig. 4), ferner zwei helle Körper im Scheitelganglion zu deuten. Pigmentirte Augen fehlen.

Ueber diese sehr spärlichen Ergebnisse hinaus, welche die Untersuchung des lebenden Objectes gewährt, kömmt man durch Anfertigung dünner Querschnitte aus gut gehärteten und gefärbten Objecten.

Die Scheitelplatte finden wir in ihrem vorderen Theile, der den Stirnlappen einnimmt, aus kleinen, rundlichen Zellen zusammengesetzt, deren grosse Zellkerne sich mit Carmin lebhaft färben (vergl. Fig. 6). Die hellen Körper (Sinnesorgane?) erweisen sich als aus einer Anzahl um einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt angeordneter Zellen zusammengesetzt, die sich nur sehr schwach färben. 1)

Die innere Hälfte des Scheitelganglions ist von einer bedeutenden Masse von Nervenfasersubstanz gebildet, die sich weiter in die hintere Fortsetzung des Kopfganglions verfolgen lässt. Wir wollen nun einen Querschnitt durch die Region hinter den Tentakeln, welcher die hintere Wandung der Flimmergruben trifft, betrachten (Fig. 12). Dorsal sehen wir als Ausläufer der Scheitelplatte die gangliösen Wandungen der Flimmergruben; an der abgeflachten Ventralseite finden wir die Fortsetzung des Scheitelganglions. Das mächtig verdickte Ektoderm besteht hier aus einer

¹⁾ Uljanin und auch Langerhans deuten diese Gebilde als Gehörorgane. Ich habe nichts beobachtet, was diese Deutung unterstützen könnte.

einfachen Schichte hoher schmaler Cylinderzellen; die in verschiedener Höhe gelagerten Zellkerne könnten wohl auf den ersten Blick eine Mehrschichtigkeit vortäuschen. An der inneren Seite dieser Zellen ist eine zweilappige Masse heller, vom Carmin nicht tingirter, Fasersubstanz gleichsam einem Ausschnitt des Epithels eingefügt, aber durch eine scharfe Grenze von den Zellen getrennt.

Auf einem weiteren Schnitte, der dicht vor der Mundöffnung geführt ist (Fig. 13), sieht man den Faserstrang in zwei Stränge zerfallen, die nach den seitlichen Theilen der Bauchfläche hinziehen. Diese beiden weit auseinanderliegenden Faserstränge kann man zu den Seiten der Mundöffnung weiter verfolgen (Fig. 14). In der postoralen Kopfregion liegen die Faserstränge wieder etwas näher gegen die Mittellinie, doch noch immer weit von einander entfernt (Fig. 15). Sie sind hier nach aussen mit einem Belage von Ganglienzellen versehen, der von der oberflächlichen Epithelschicht wohl zu unterscheiden ist. Die breite Fläche zwischen den beiden Strängen wird von einem flimmernden Cylinderepithel eingenommen.

Im ersten Rumpfsegmente nähern sich die beiden Faserstränge mit ihrem Ganglienzellenbelag der Mittellinie und die breite Flimmerfläche der Kopfregion wird zu einer schmalen, tiefen Flimmerrinne (Fig. 16). Das Cylinderepithel in der Tiefe der Flimmerrinne selbst ist einschichtig; die seitlichen verdickten Theile sind zweischichtig, da man eine oberflächliche Lage von Zellen vor den tieferen, die den Ganglienbelag der Faserstränge bildet, unterscheiden kann. Diesen Bau zeigt das Nervensystem in der ganzen Länge des Rumpfes (Fig. 17, 18, 19). Nur an der Grenze von Kopf und Rumpf (Fig. 16) fand ich die beiden Faserstränge durch eine äusserst schmale Brücke verbunden, die sich in Bezug auf die Carminfärbung und das Lichtbrechungsvermögen so wie die Nervenfaserstränge verhielt und die ich für eine quere Anastomose derselben halte. In den vorderen Rumpfsegmenten ist das Bauchmark massiger und nimmt nach hinten zu allmälig an Mächtigkeit ab, nur in den hintersten Segmenten, wo die Gewebe noch einen jugendlicheren Charakter zeigen, wird der Querschnitt desselben wieder relativ viel bedeutender (Fig. 19).

Von peripheren Nerven konnte ich weder am lebenden Objecte noch an den Querschnitten irgend eine Spur entdecken.

Man könnte sich leicht vorstellen, dass die sensiblen Nerven durch feinere Faserzüge, die im Epithel selbst verlaufen, gebildet würden, über den Verlauf der motorischen Nerven kann ich mir aber keine Vorstellung machen. Diese Frage muss weiteren Untersuchungen anheimgestellt werden.

Bei Betrachtung des Muskelsystems wollen wir von den Verhältnissen des Rumpfes ausgehen. Die Muskulatur ist hier vollkommen nach jenem Typus gebaut, welchen Schneider bei Polygordius beschrieb und dessen Bedeutung für den Annelidentypus überhaupt derselbe Forscher nachgewiesen hat.

Die Ringmuskelschichte fehlt und wir unterscheiden daher nur die dorsalen und ventralen Längsmuskelfelder und die von der Bauchlinie zu den Seitenlinien verlaufenden Quermuskeln

(Fig. 16—19).

Die Längsmuskelfelder bilden am lebenden Objecte compacte Massen; nach der Behandlung mit Reagentien treten die einzelnen bandförmigen Muskelfibrillen scharf hervor, die man auf lange Strecken durch viele Segmente continuirlich verfolgen kann.

Die bandförmigen Muskelfibrillen stehen "wie die Blätter eines Buches" aneinandergereiht mit ihren Kanten auf der Haut. Gegen die Leibeshöhle zu sind die Längsmuskelfelder von einer dünnen Protoplasmaschichte bedeckt, welche stark abgeplattete Zellkerne einschliesst; ausser diesen Kernen, die wohl als Endothelkerne zu bezeichnen sind, finden sich noch andere der inneren Kante der Muskelfibrillen enger anliegende Kerne; dieselben sind, von der Fläche gesehen, länglich und so spärlich vertheilt, dass mindestens auf eine sehr lange Strecke einer Muskelfibrille nur ein solcher Kern entfällt. Dementsprechend sind auch auf einem Querschnitt nur sehr wenige solche Kerne zu zählen. Ich vermuthe, dass diese Kerne die eigentlichen Muskelkerne sind, während die Endothelkerne, die ursprünglich diesen gleichwerthig waren, mit ihrem Protoplasma vielleicht eine besondere, selbstständige Schichte bilden.

An den ventralen Quermuskeln konnte ich blasse Zellkerne und einen sehr zarten Endothelüberzug erkennen.

Die Unterbrechung der Längsmuskelfelder in der Rückenlinie und den Seitenlinien ist nur sehr schmal, am bedeutendsten ist dieselbe in der Bauchlinie. Die Längsmuskelfelder reichen hier nur bis zum medialen Rand der Nervenfaserstränge und lassen den vom Boden der Flimmerrinne gebildeten Zwischentheil frei.

Im hinteren Kopfabschnitt verschmälern sich die Längsmuskelfelder bedeutend und lassen daher sehr breite, nur von Endothel bedeckte Stellen frei (Fig. 15); auch die ventralen Quermuskeln fehlen nicht, sie sind aber entsprechend der Verschmälerung des ventralen Längsmuskelfeldes verkürzt. 1) Erst in der Mundregion hören die Quermuskeln auf (Fig. 14). Die Längsmuskeln lassen sich noch eine Strecke weiter nach vorne verfolgen und der ventrale setzt sich jederseits in einen schief durch die Kopfhöhle zur Scheitelplatte ziehenden Muskel fort (Fig. 3).

Der Darm canal besteht aus dem Oesophagus, mit muskulösem Anhangsorgan und dem langen Darmcanale, der bis an das Hinterende zieht. Ein dritter Abschnitt war nicht zu unterscheiden; vielleicht ist derselbe auf die Afterhöhle beschränkt. Der kurze sackförmige Oesophagus steigt von der Mundöffnung gegen den Rücken auf und mündet hier direct über der Mundöffnung in den engen Anfangstheil des Darmes (Fig. 3, 4); er ist aus kleinen, mit starken Flimmerhaaren versehenen Zellen zusammengesetzt.

Dicht hinter der Mundöffnung mündet in den Oesophagus ein muskulöses Anhangsorgan von ganz sonderbarer complicirter Form (Fig. 3, 4, 7). Es besteht aus einem U-förmig gebogenen Schlauche. Der ventrale Schenkel, welcher vorne in den Oesophagus mündet, ist mit einer mächtigen muskulösen Masse verwachsen, die ihm dorsal aufliegt; am hinteren Ende biegt dieser Schenkel um die muskulöse Masse herum und geht in den dorsalen Schenkel über, der bis dicht an den Oesophagus reicht und hier mit einer chitinigen Blase blind endigt.

Das Lumen des Schlauches ist von einer dünnen Cuticula ausgekleidet, die in die chitinige Blase direct übergeht. An letzterer konnte ich durch Färbung platte, einer dünnen Matrix angehörende Zellen nachweisen. An dem Schlauche selbst konnte ich solche Zellen nicht mit genügender Sicherheit von der mächtigen Schichte von Längsmuskelfasern, zwischen welchen Zellkerne sich finden, sondern; die Längsmuskeln des Schlauches biegen am Anfangstheil in die "muskulöse Masse" ein (Fig. 7b). Der grösste Theil dieser Masse aber aus queren Muskelfasern, der vordere Abschnitt scheint von drüsiger Beschaffenheit zu sein. An der Umbiegungsstelle des U-förmigen Schlauches findet man eine Gruppe kleiner kolbiger Drüsenzellen jederseits dem Organe anhängen (Fig. 3).

Der Bau und die Function des Organes blieb mir in vieler Beziehung räthselhaft.

Ein ähnliches Organ scheint allgemein bei Polygordius vorzu-

¹) Langerhans gibt, wohl irrthümlich, an, dass die Quermuskeln in der Kopfregion fehlen. Ich habe dieselben auch bei Polygordius in der hinteren Kopfregion gefunden (diese Zeitschr. Bd. I.).

kommen. Offenbar ist das Organ jenem von Polygordius Schneideri sehr ähnlich; doch verlegt Langerhans die Mündung an jene Stelle, die ich als blindes Ende beschrieb. Auch das Organ von Polyg. flavicapitatus und purpureus scheint mir nach der Beschreibung von Uljanin dem vorliegenden sehr ähnlich zu sein.

Der Oesophagus und das Anhangsorgan sind von einem gemeinschaftlichen, dünnen, wie es scheint contractilen Sacke eingeschlossen (Fig. 3). Am Oesophagus und auch am Hinterende des Anhangsorganes inseriren sich zur Leibeswand ziehende Muskelfasern.

Der Darm beginnt an der Dorsalseite des kurzen Oesophagus; er ist anfangs enge und erweitert sich am ersten Dissepiment (Grenze von Kopf und erstem Rumpfsegment) (Fig. 4). Dieser enge, im Kopf gelegene Abschnitt wurde von Langerhans bei P. Schneideri noch dem Oesophagus zugerechnet; doch wurde mir bei Protodrilus durch die histologische Beschaffenheit der Gegensatz zum Oesophagus und die Uebereinstimmung mit dem Darm ganz zweifellos. Dieser Kopftheil des Darmes kommt bei allen anderen Anneliden und auch bei jenem Polygordius, dessen Entwicklung ich studirte, nur den Larvenstadien zu. Bei letzterem reicht der Oesophagus später bis zum ersten Dissepiment, bei allen anderen Anneliden reicht er bis in die vorderen Rumpfsegmente. Protodrilus [und die von Langerhans beschriebene Form (?)] zeigt demnach in diesem Punkte die ursprünglichen Verhältnisse.

Diesem Kopfabschnitt des Darmes fehlt das Darmfaserblatt und mit diesem die Contractilität. Dasselbe beginnt erst in der Rumpfregion, in deren ganzer Länge der Darm auch mit einem dorsalen und einem ventralen Mesenterium versehen ist.

Das Epithel des Darmes besteht aus grossen Zellen, die an ihrer Innenfläche zarte Flimmerhaare tragen. Die Flimmerbewegung treibt den Darminhalt, den ich meist aus grünen Algenresten bestehend fand, nach hinten gegen die Afteröffnung.

Das Blutgefässsystem beginnt am dorsalen Mesenterium im ersten Rumpfsegmente mit einem breiten Rückengefässe (Fig. 4); dasselbe schwillt in der hinteren Kopfregion zu einem contractilen Bulbus an; dieser besteht aus einer einfachen von platten, dunkelkörnigen Zellen gebildeten Membran. Der Bulbus treibt durch rhytmische Contractionen das farblose Blut in ein enges dünnwandiges Gefäss, welches bis zum Scheitelganglion verläuft und dort in einen queren Ast mündet der sich jederseits in ein Tentakelgefäss fortsetzt. Diese Gefässe verlaufen an der äusseren Seite

des Tentakelhohlraumes und sind dickwandig und contractil; die Contractionen verlaufen gegen die Spitze der Tentakeln. An der inneren Seite des Tentakelhohlraumes liegt das dünnwandige rücklaufende Gefäss. Wir finden an den Tentakeln (Fig. 15) unter der Epithelschichte ein Stratum von Längsmuskeln, unter diesem an der lateralen Seite die dickwandige Arterie, an der medianen Seite die dünnwandige Vene, in der Mitte den mit der Kopfhöhle zusammenhängenden Hohlraum. Die Flüssigkeit in Kopf- und Tentakelhöhle ist röthlich gefärbt. Die Tentakelvenen vereinigen sich dicht hinter dem Scheitelganglion zu einer queren Anastomose (Fig. 3); von dieser gehen zwei ventrale dünnwandige Gefässe aus, die seitlich in der Kopfregion nach hinten verlaufen und sich an der Grenze des Rumpfes zu einem ventralen unpaaren Gefäss vereinigen, welches sich, dicht unter der Haut im Mesenterium liegend, bis in das Hinterende verfolgen lässt. Vom gesammten Gefässsystem ist blos der Bulbus und die Arterien der Tentakeln contractil.

Wenn wir uns fragen, woher das Blut in das Rückengefäss strömt, so kommen wir zu dem merkwürdigen Ergebnisse, dass es unregelmässige Lakunen zwischen Darmfaserblatt und Darmepithel sind, welche das dorsale Gefäss mit Blutflüssigkeit versorgen. Bei eingehender Untersuchung findet man, dass das Darmdrüsenblatt mit dem Darmfaserblatt nicht fest verwachsen ist, ja sogar durch Druck des Deckgläschens innerhalb desselben zur Verschiebung gebracht werden kann. Man kann ferner beobachten, dass regelmässige und continuirliche von hinten nach vorne verlaufende also antiperistaltische Contractionen des Darmfaserblattes stattfinden. Diese Contractionen können wahrscheinlich die vom Flimmerepithel des Darmes bewegte Nahrung nur wenig beeinflussen, sie werden aber die zwischen Darmfaserblatt und Darmdrüsenblatt befindliche Flüssigkeit, die Chylus-Blut-Flüssigkeit. nach vorne in das dorsale Gefäss, dessen Lumen eine Fortsetzung des Darmfaserblatt-Hohlraumes ist, treiben. 1) Die hintere Endigung des ventralen Gefässes konnte ich nicht sicher unterscheiden.

Die Segmentalorgane (Fig. 9) finden sich in allen ausgebildeten Rumpfsegmenten; den letzten auf etwas niedrigerer Stufe stehenden fehlten sie selbst an geschlechtsreifen Thieren. Sie liegen in der Seitenlinie, und wie aus den Querschnitten ersichtlich (Fig. 16) ausserhalb des Peritonaeums. Sie beginnen mit

¹) Ein ähnliches Verhältniss findet sich nach Spengel bei Larven von Bonellia.

einem engen hellen, gegen die Leibeshöhle geöffneten Trichter (der erste Trichter liegt im Kopfabschnitt Fig. 3), in demselben ist eine lange Wimpergeissel befestigt, die bis in den folgenden stark erweiterten Abschnitt reicht.

Die Wandung des letzteren ist mit Körnchen erfüllt und innen mit zarten Flimmerhaaren versehen. Hier passirt das Segmentalorgan das Dissepiment und verengert sich zu einem geraden bis zur Mitte des Segmentes verlaufenden Canale, der dort gegen die Haut umbiegt und durch eine Oeffnung im verdickten Ektoderm der Seitenlinie nach aussen mündet; auch dieser Theil besitzt eine mit Körnchen erfüllte Wand.

Unsere Thiere sind Z witter, so wie Polygordius purpureus und flavocapitatus; Polygordius lacteus und Schneideri sind getrennten Geschlechtes. (Schneider, Uljanin, Langerhans).

Die Ovarien fanden sich in den 7 vordersten Rumpfsegmenten, sie bestehen aus sehr kleinen protoplasmaarmen Zellen, die zu beiden Seiten des Peritonäums an der ventralen Mittellinie liegen, an welche sich lateral die in hintereinander liegenden Lappen angeordneten reiferen Eier anschliessen; die reifsten Eier sind am äussersten Rande des Lappen gelegen, medianwärts finden sich alle Abstufungen bis zu den kleinen Zellen des Keimlagers (Fig. 17, Fig. 3).

In den nachfolgenden Segmenten, vom achten angefangen, kommen nur Hoden zur Entwicklung. Dieselben entstehen aus Zellanhäufungen, die mit einem Peritonealüberzug versehen sind und der lateralen Hälfte der ventralen Quermuskeln, sowohl an der dorsalen als auch an der ventralen Seite derselben, angeheftet sind (Fig. 19). Man sieht diese Zellen zu sehr grossen Samenmutterzellen heranwachsen. Die langen fadenförmigen Spermatozoen (Fig. 11) werden durch Zerfall der Zellen frei und erfüllen die Leibeshöhle (Fig. 18).

Es ist interessant zu vergleichen, dass bei den von Uljanin untersuchten Polygordiusformen (lacteus und purpureus) die Hoden ebenfalls auf den hinteren Körperabschnitt beschränkt sind, dass aber in diesen Segmenten daneben auch Ovarien vorhanden sind. Vielleicht waren bei einer ursprünglichen Stammform alle Rumpfsegmente zwitterig.

Ich fand, bevor ich noch das entwickelte Thier beobachtete, einige junge Individuen mit einer noch sehr geringen Anzahl (weniger als 10) Rumpfsegmenten, die schon lange Tentakeln und auch im übrigen den Bau des ausgebildeten Thieres zeigten (bis auf die

mangelnden Geschlechtsproducte). Die Entwicklung weicht daher jedenfalls von derjenigen von Polygordius ab, wo schon an der charakteristischen Larve eine grosse Anzahl von Rumpfsegmenten sich bildet.

Ich will hier noch einige Bemerkungen über die Bedeutung der hier besprochenen Verhältnisse anknüpfen.

Man wird zugeben, dass die Bewimperung des Körpers, der Darmcanal, das Blutgefässsystem bei Protodrilus sehr ursprüngliche Zustände zeigen, die man zum Theil direct als Larveneigenthümlichkeiten bezeichnen könnte.

Ich bin der Ansicht, dass auch das Nervensystem im Vergleiche mit Polygordius und den anderen Aeneliden eine niedrigere Entwicklungsstufe repräsentirt, die von den letzteren in der Ontogenie durchlaufen wird.

Dies bedarf erst einer Erklärung. Uljanin beschreibt bei Polygordius (sowie Bobretzky bei Saccocirrus) als Nervensystem des Rumpfes nur zwei Nervenstämme, "welche durch die ganze Länge des Körpers verlaufen und in die Hautschichte eingelagert sind".

Ich glaube nun durch die Entwicklungsgeschichte gezeigt zu haben, dass Polygordius einen nach dem Typus der Anneliden gebauten Bauchstrang besitzt und dass Uljanin (sowie Bobretzky und neuerdings Langerhans bei Saccocirrus) wahrscheinlich mit Unrecht nur die Faserstränge als nervöse Theile betrachtet und die Ganglienschichte als blosses Epithel aufgefasst haben.

Nach meiner Ansicht sind also die Verhältnisse des Centralnervensystems bei Protodrilus die ursprünglichsten, da nur die Seitenstränge — Faserstränge mit einem Belage von Ganglienzellen — differenzirt sind; denn wir sind nicht berechtigt, das Epithel der tiefen Flimmerrinne als Theil des Nervensystems zu betrachten.

Diesen Verhältnissen schliessen sich vielleicht die von Polygordius (?) Schneideri und flavocapitatus noch nahe an. Bei Polygordius im engeren Sinne, z. B. bei jener Form, deren Entwicklung Schneider und ich untersuchten und die vielleicht mit Polygordius lacteus identisch ist, ist der mittlere Theil durch Einstülpung (Einfaltung) der Flimmerrinne hinzugekommen und daher ein Bauchstrang vorhanden, wie er für die höheren Anneliden, wenigstens in einem gewissen Entwicklungsstadium typisch ist.

Es ist überraschend an Protodrilus zu sehen, wie tief die Organisation innerhalb des Typus der Anneliden selbst herabsinkt.

Tafelerklärung.

Allgemeine Buchstabenbezeichnung.

art Arterie der Tentakeln.

B Bauchseite.

Df Darmfaserblatt.

d Lm dorsales Längsmuskel-Feld.

Ep Epithel.

Flg Flimmergruben des Kopfes.

H Herz.

J Darm.

LH Leibeshöhle.

Lm Längsmuskeln.

m Muskel.

Med v. Bauchmark (nervöse Seitenstränge + epitheliale Flimmerrinne).

N Fasersubstanz des Nervensystems.

O Mund.

Oe Oesophagus.

Ov Ovarium.

Qm ventrale Quermuskeln.

R Rückenseite.

Sdr Schlundkopf-Drüsen.

Sg Scheitelganglion

Sk Schlundkopf (= muskulöses Anhangsorgan des Oesophagus).

So Segmentalorgane 1. So, 2. So erstes, zweites Segmentalorgan.

SO Sinnesorgan in dem Scheitelganglion.

SSk Schlundkopf-Sack.

Test Hoden.

v Gefäss.

Ven Vene der Tentakeln.

V1 seitliche Gefässe des Kopfes.

Vd dorsales Gefäss.

V v ventrales Gefäss.

vR ventrale Flimmerrinne.

Taf. I.

- Fig. 1. Protodrilus, grosses, geschlechtsreifes Individuum vom Rücken gesehen, ohne Deckgläschen beobachtet; 50 Der Darm ist weit offen und liegt im grössten Theile des Körpers seitlich der Leibeswand (Längsmuskeln) an.
- Fig. 2. Ein Stück des Rumpfes von einem Thiere, das durch den Druck des Deckgläschens gereizt ist. Der Darm ist von den Dissepimenten ringförmig eingeschnürt.
- Fig. 3. Kopf und die zwei ersten Rumpfsegmente von der Bauchseite gesehen, stärkere Vergr.
 - Fig. 4. Kopf und die zwei ersten Rumpfsegmente von der Rückenseite.
- Fig. 5. Vorderende mit Scheitelganglion und einem Stück des rechten Tentakels; noch stärker vergr.
 - Fig. 6. Scheitelganglion nach Ueberosmium-Behandlung.
- Fig. 7a. Schlundkopf von der Bauchseite gesehen, der dorsale Schenkel ist seitwärts geschoben.
 - Fig. 7b. Schlundkopf von der Seite gesehen.

Fig. 8. Ein Rumpfsegment; links ist die Epithelschicht von der Oberfläche und am Rande im optischen Durchschnitt dargestellt. Der Bauchstrang ist bei tiefer Einstellung gezeichnet; nach vorne zu, im nächsten Segmente ist die Flimmerrinne gezeichnet, die mau bei höherer Einstellung sieht. Rechterseits ist auf die ventralen Quermuskeln eingestellt.

Fig. 9. Leibeswand im optischen Durchschnitt mit Segmentalorgan; aus der Mitte des Rumpfes.

Fig. 10. Ei.

Fig. 11. Spermatozoen, in verschiedenen Bewegungszuständen.

Fig. 12—19. Querschnitte aus einem Individuum, welches schon reife Spermatozoen enthielt. Vergr. 450 Cam. luc.

Fig. 12. Querschnitt durch die hintere Wand der Flimmergruben.

Fig. 13. Querschnitt dicht vor dem Munde; die vordere Wand des Oesophagus (Oe) ist angeschnitten.

Fig. 14. Querschnitt durch den vorderen Rand des Mundes. Die Oesophaguswand ist noch schief getroffen, so dass das einfache Cylinderepithel mehrschichtig scheint. Zu den Seiten der Mundöffnung grosse Vacuolen im Epithel (zu unterscheiden von den Schleimzellen der nachfolgenden Schnitte).

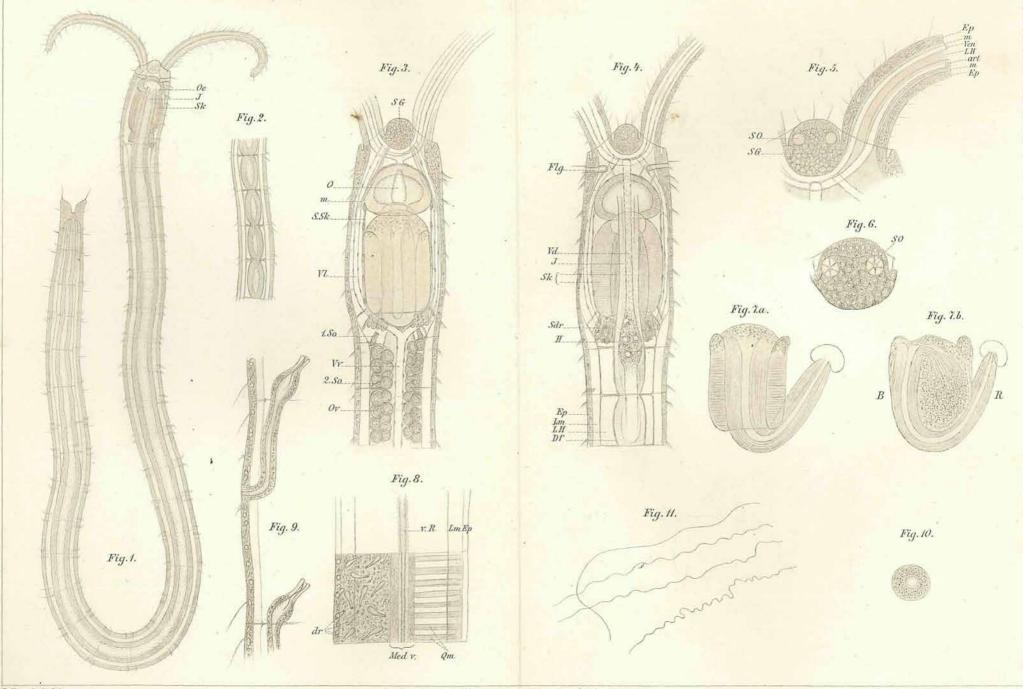
Fig. 15. Schnitt durch die postorale Kopfregion noch unweit des Mundes.

Fig. 16. Schnitt durch die vordere Grenze des ersten Rumpfsegmentes.

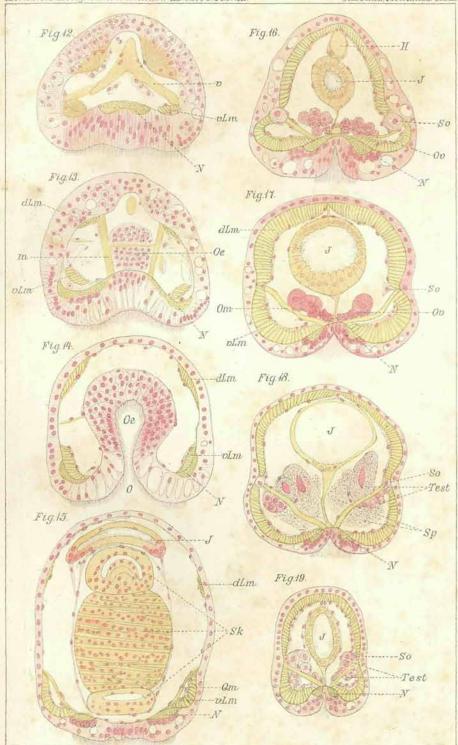
Fig. 17. Querschnitt aus dem vorderen Drittel des Rumpfes (mit Ovarien).

Fig. 18. Querschnitt aus der Mitte des Rumpfes (mit Hoden und reifen Spermatozoen). Das Epithel des Darmes ist hier nicht gut erhalten.

Fig. 19. Querschnitt aus dem Hinterende (vorletztes Rumpfsegment).







ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Arbeiten aus dem Zoologischen Institut der

Universität Wien und der Zoologischen Station in Triest

Jahr/Year: 1880

Band/Volume: 3_1

Autor(en)/Author(s): Hatschek Berthold

Artikel/Article: Protodrilus Leuckartii. Eine neue Gattung der

Archianneliden. (Mit 2 Tafeln) 79-92