© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zur Kenntnis des Baues und der Entwicklung des Dinophilus vom Weifsen Meere.

Von

Wladimir Schimkewitsch in St. Petersburg.

Mit Tafel V—VII.

Obgleich der Dinophilus eine sehr wichtige theoretische Bedeutung hat, blieben doch viele Punkte seiner Anatomie bis jetzt unaufgeklärt: besonders gering erforscht waren seine Geschlechtsorgane. Desswegen wandte ich meine Aufmerksamkeit während meines Aufenthaltes im Jahre 1893 auf der Solowetzki'schen biologischen Station der dort lebenden Art des *Dinophilus* zu, welchen Mereschkowsky (79a) als *Dinophilus vorticoides* O. Schm. bestimmt hatte.

Die besten Resultate für die Schnittmethode erzielte ich durch eine Bearbeitung der Objekte mit einer kalten oder heißen Mischung von koncentrirter Sublimatlösung und Eisessig (zu 50%), oder mit in heißem Seewasser gelöstem Sublimat, oder endlich mit heißem absoluten Alkohol. Die ziemlich große Zahl der anderen, von mir angewandten Fixirungsmittel gaben sehr unbefriedigende Resultate. Die beste Färbung erzielte ich durch Grenacher's Boraxkarmin und Mayer's Karmalaun in zwei- bis dreimal 24 Stunden. Lebende Exemplare legte ich in in Seewasser gelöste Anilinfarben. Eine sehr schwache Methylenblaulösung dringt zuerst durch die Wimperzellen und färbt die Basis der Wimpern sehr intensiv; darauf färbt sich die Basis der Wimpern in den Zellen der Segmentalorgane. Das Wimperepithel des Vorder- und Hinterdarmes wird gleichfalls gefärbt; das gelbrothe Pigment erlaubt die Färbung des Mitteldarmes erst dann zu bemerken, wenn diese eine große Intensität erlangt hat. Bei längerer Wirkung des Methylenblau färbt sich die Hautmuskulatur und gleichzeitig einzelne Theile des peripherischen Nervensystems. Nur nach sehr langer Einwirkung färbt sich schwach der faserige Theil des centralen Nervensystems [1].

[1] Das Methylenblau gestattet nicht nur funktionirende Wimperzellen leicht

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Das Fehlen von Aquarien mit durchfließendem Wasser, von Sauerstoff zuführenden Apparaten und die primitive Einrichtung der Station ist in vieler Hinsicht ein unüberwindbares Hindernis.

Systematische Stellung. Was die systematische Stellung der Weißmeerart betrifft, so ist diese Frage nicht so leicht zu lösen.

Unter den beschriebenen Dinophilusarten kann man zwei Gruppen unterscheiden. Die eine bietet einen ausgesprochenen Dimorphismus dar: das Männchen ist kleiner als das Weibchen, entbehrt der Wimperringe auf der Rückenseite, der Sinneshaare und eines Darmes. Die Weibchen dieser Art legen zwei Arten von Eiern. Es ist leicht möglich, dass diese biologischen Eigenthümlichkeiten durch mehr oder weniger konstante anatomische Eigenheiten der Weibchen bedingt werden. Zu dieser Gruppe gehört *Dinophilus gyrociliatus* O. Schm., *Dinophilus apatris* Korschelt und wahrscheinlich *Dinophilus metameroides* Hallez; der neapolitanische *Dinophilus gyrociliatus* und der im Freiburgschen Aquarium gefundene *Dinophilus apatris* werden von Repiachoff als identisch angesehen. Bei beiden besteht der Rumpf aus sechs Segmenten und beide haben je einen Wimperring auf jedem Rumpfsegmente. Obgleich Repiachoff behauptet, dass Korschelt bei der Beschreibung der Freiburgschen Art den siebenten Wimperring, welcher sich auf der Grenze des Körpers und des Schwanzanhanges befindet und von Schmidt bemerkt worden ist, außer Acht gelassen hatte, so sagt der russische Autor doch selbst, dass bei der neapolitanischen Art die allgemeine Zahl der Wimperringe (des Kopfes und Rumpfes zusammen) bald acht, bald neun ist; folglich handelt es sich hier um unbeständige Eigenthümlichkeiten, vielleicht sogar um eine Missbildung. Was den von Hallez (79) in Wimereux gefundenen *Dinophilus metameroides* betrifft, so sind seine Verwandtschaftsbeziehungen, obgleich diese Art genügend von anderen getrennt ist, bis jetzt noch nicht zu bestimmen. Sein Kopf ist scharf abgegrenzt, der Körper besteht aus sechs klar zu unterscheidenden Segmenten, von welchen das vorderste viel länger als die übrigen ist, der Schwanzanhang besteht

zu erkennen, sondern auch solche, welche schon aufgehört haben zu funktioniren. So zeigt das Methylenblau bei weit entwickelten Polynoidenlarven, die schon Elytren besitzen, wenn man weder an Lebenden noch auf Schnitten die Wimperschnüre bemerken kann, beim Durchtritt durch die in der Cuticula zurückgebliebenen Poren, durch welche die Wimperhärchen hervorkommen, deutlich das Vorhandensein von Querreihen großer Zellen. Jede Reihe besteht aus 12 bis 15 weit aus einander liegender Zellen, welche auf der Rückenseite jedes Rumpfsegmentes, sowie seiner Seitenanhänge liegen; außerdem finden wir noch drei bis vier Zellen auf der Bauchfläche jedes Seitenanhanges. Auf Schnitten unterscheiden sie sich von den Nachbarzellen durch ihre Größe und den Umfang der Zellkerne.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

aus fünf bis sechs Ringen. Obgleich Hallez auch sagt, dass der ganze Körper des Thieres gleichmäßig mit Wimperhaaren bedeckt ist, so ist doch sehr wahrscheinlich, dass der Rücken auch dieser Art mit Wimperringen bedeckt ist, deren Vertheilung dann aber vollständig unbekannt bleibt. Die von Hallez auf der Grenze des Kopfes mit dem Rumpfe beschriebenen hellen Flecke sind wohl kaum »fossettes laterales«, wie er glaubt. Wahrscheinlich sind sie das durchschimmernde erste Segmentalorganpaar. Der Bau der Geschlechtsorgane ist unbekannt. Aus dem Umstande, dass Hallez kein einziges Männchen unter allen gesehenen Exemplaren gefunden, schließt Korschelt (87), dass die Männchen dieser Art anders organisirt sind und ein Geschlechtsdimorphismus besteht. Danach charakterisirt sich die Gruppe der dimorphen Arten durch eine ziemlich beständige Zahl von Körpersegmenten (6); bei den sorgfältig untersuchten Arten kommt auf jedes Rumpfsegment ein Wimperring; und wenn auch die Geschlechtsorgane des Weibchens nicht vollständig erforscht sind, so ist doch das Ovarium augenscheinlich unpaar. — Die andere Artengruppe hat keinen Geschlechtsdimorphismus, und die Weibchen legen Eier von nur einer Art ab. In dieser Gruppe kann man zwei Untergruppen unterscheiden. Zu der einen gehören solche Arten, deren Weibchen wie in der vorigen Gruppe je einen Wimperring an jedem Rumpfsegmente haben. In der anderen Untergruppe hat jedes Rumpfsegment zwei Rückenwimperringe. Augenscheinlich haben die Weibchen dieser Untergruppe paarige Ovarien und eine unpaare Genitalhöhle (s. w. u.), in welche das Sperma bei der Befruchtung eindringt und in welche die Eier hineinfallen. Der Bau der weiblichen Geschlechtsorgane ist von der ersten Untergruppe nicht erforscht. Zur ersten Untergruppe muss man *Dinophilus gigas* zählen, welcher von Shipley in der Mounts-Bai bei Pencance gefunden und von Weldon (86 b) beschrieben worden ist, und wahrscheinlich auch noch *Dinophilus pygmaeus*, der von Verrill (92) beschrieben und an den Ufern von New-England gefunden wurde.

Verrill sagt in seiner Beschreibung von *Dinophilus pygmaeus*: »In the posterior part of the body are two relatively large ovate, opaque reproductive bodies, but whether they were ovaries or spermaries I did not ascertain.« Er neigt sich der Meinung zu, dass er es mit einem Weibchen zu thun hat, es ist jedoch für mich unzweifelhaft, dass diese »ovate, opaque bodies« nichts Anderes als Samenblasen sind, und dass Verrill ein Männchen vor sich gehabt hat. Desswegen kann *Dinophilus pygmaeus* nicht nur dem *Dinophilus gyrociliatus* nicht genähert werden, wie Verrill glaubt, sondern muss einer anderen Gruppe von *Dinophilus* zugezählt werden, und zwar einer, welche keinen Dimorphismus besitzt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Durch das Vorhandensein nur eines Wimperringes auf jedem Segmente ist diese Art dem *Dinophilus gigas* ähnlich, welcher gleichfalls keinen Dimorphismus aufweist, sich aber durch die Rumpfsegmentzahl unterscheidet; er besitzt fünf Rumpfsegmente, während *Dinophilus gigas* sieben hat. Die einzige genau beschriebene Art, welche wir der zweiten Untergruppe der nicht dimorphen Arten zuzählen können, ist der bei Plymouth gefundene und von Harmer (89) beschriebene *Dinophilus taeniatus*. Harmer leugnet zwar nicht die Möglichkeit, dass diese Art mit *Dinophilus caudatus* Fabr., welcher in neuester Zeit von Levinsen (79, 80) bei Grönland gefunden worden ist, identisch sein könnte. Nach Levinsen's Meinung ist die von ihm gefundene Art identisch mit der *Planaria caudata* in der »Fauna groenlandica« von Fabricius, und in der »Zool. danica« O. F. Müller's mit *Dinophilus vorticoides*, der von O. Schmidt während seiner Reise nach den Färöer (48) und an der belgischen Küste von van Beneden (51) entdeckt wurde und endlich auch mit *Vortex capitata* Örsted's und McIntosh's (75). Die Frage über die Identität von *Dinophilus taeniatus* und *Dinophilus vorticoides* lässt sich nicht mit absoluter Bestimmtheit lösen. Abgesehen davon, dass nach der wahrscheinlich falschen Beschreibung O. Schmidt's *Dinophilus vorticoides* ganz mit Wimpern bedeckt, müssen wir bemerken, dass *Dinophilus vorticoides* am Vorderende des Körpers nicht zwei Büschel von Sinneshaaren wie *Dinophilus taeniatus* hat, sondern vier Sinneshaare, wie *Dinophilus gyrociliatus*, und dass der Schwanzanhang von *Dinophilus vorticoides* nach der Fig. 1, Taf. I von O. Schmidt zu urtheilen viel länger als bei *Dinophilus taeniatus* ist. Allein wir wissen nichts von einer Vertheilung der Wimperringe bei *Dinophilus caudatus* und *vorticoides*, ob sie je einen Ring an jedem Segmente haben wie *Dinophilus gigas* und *pygmaeus*, oder zwei, wie *Dinophilus taeniatus*. Desswegen, glaube ich, müssen wir fürs Erste *Dinophilus taeniatus* als selbständige Art anerkennen.

Beim Vergleich der Art vom Weißen Meer mit der letzteren finde ich nur sekundäre und unbeständige Unterschiede. So ist der vordere Wimperring des Kopfes beim *Dinophilus* des Weißen Meeres auf dem Rücken unterbrochen, bei *Dinophilus taeniatus* aber ununterbrochen; der zweite Wimperring ist bei der Weißmeerform bald mit dem Bauchwimperstreifen verbunden, bald von ihm getrennt, während sie bei *Dinophilus taeniatus* immer getrennt sind. Was die Unterschiede im anatomischen Bau betrifft, so schreibe ich sie den verschiedenen Bearbeitungsmethoden zu. Endgültig lässt sich die Frage nur bei Vergleichung aller beschriebenen Formen lösen, was ich nicht zu thun im Stande war.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Der von Verrill beschriebene *Dinophilus simplex* (New England) hat einen riesigen Kopf, vier Rumpfsegmente und einen rudimentären Schwanzanhang. Nach der geringen Zahl der Rumpfsegmente und dem Fehlen der Wimperringe zu urtheilen haben wir es mit einer nicht völlig reifen Form zu thun, über deren Verhältnis zu anderen man nichts sagen kann.

Körperbedeckung. Die allgemeine Körperform der Weißmeerart hat keine Eigenthümlichkeiten; einen vorn runden Kopf, einen länglichen Rumpf und einen nicht besonders langen Schwanzanhang, der durch zwei Einschnürungen in drei Ringe getheilt ist (Fig. 5). Der Kopf ist immer durch eine Einschnürung vom Körper getrennt. Um die Zahl der Wimperringe klar zu legen ist es am besten den *Dinophilus* einige Tage in einer schwachen Methylenblaulösung zu halten. Dann treten in Folge der Färbung der Wimperbasen klar zwei Wimperringe auf dem Kopfe hervor und sechs Paar Wimperringe am Rumpfe (Fig. 5). Gleichfalls färbt sich der Bauchwimperstreif, welcher sich vorn über den Mund zieht und manchmal mit dem zweiten Wimperringe des Kopfes verschmilzt (vgl. Fig. 37 u. 40). Die Wimperringe bestehen, wie man es an den mit Methylenblau gefärbten lebenden Exemplaren sieht, aus einer Reihe Zellen, nur der zweite Kopfring besteht aus zwei Wimperzellenreihen, wobei jede Zelle der Vorderreihe fast immer vor der entsprechenden Zelle der Hinterreihe sitzt (Fig. 9). Auf die Ähnlichkeit dieses Wimperringes mit einem entsprechenden Ringe der *Trochophora* hat schon Harmer hingewiesen, obgleich er eine vollständig klare Zusammensetzung der Ringe aus zwei Zellenreihen nicht gesehen hat. Der vordere Ring der Weißmeerart ist auf dem Rücken unterbrochen (Fig. 9), doch ist es sehr leicht möglich, dass dieses auch eine unbeständige Eigenthümlichkeit ist. Die Zellen der Wimperringe sind entweder rund oder länglich und dann der Querachse des Thieres parallel, während die Zellen des Bauchstreifens, wie man es auf Methylenblaupräparaten und auf Horizontalschnitten sieht (Fig. 13), der Längsachse des Thieres parallel gestreckt sind. Sowohl in den Wimperringen, als auch im Bauchwimperstreifen liegen zwischen den Wimperzellen gewöhnliche Epithelzellen. — Das Methylenblau färbt gleichfalls zwei Ringe, von welchen der eine den Mund, der andere den Anus umzieht. Diese Ringe sind aber nichts Anderes, als nach außen gestülptes Wimperepithel, welches den Ösophagus und das Rectum auskleidet. — Die gewöhnlichen Hautepithelzellen, welche ein gelbrothes Pigment enthalten, sind viel höher auf der Bauchseite und auf dem Kopfe als auf dem Rücken und sind mit sehr langen Füßen versehen, welche, wie es Korschelt richtig annimmt (87), von Weldon als Nerven- und Muskelfortsätze (Fig. 17) angesehen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wurden. Weder Epithelmuskelzellen noch Nervenmuskelzellen existiren, wie es scheint, bei *Dinophilus*.

Der zweite Bestandtheil der Haut sind die Hautdrüsen, welche auf Schnitten die gewöhnliche Form der Becherzellen haben, mit wandständigem Plasma und einem kleinen Kerne. Ihre metamere Anordnung, wie sie von Korschelt und Repiachoff beschrieben worden, ist auch bei der Weißmeerart zu bemerken, doch nur sehr undeutlich. Der Inhalt dieser Drüsen, welcher Mucin ist, wird bei lebenden Exemplaren von vielen Anilinfarben gefärbt, so von Methylenblau, Jodgrün, Dahlia, Methylgrün und auch von Blaulackmus. Dank diesem Umstande ist es leicht die Lage der Drüsen zu sehen; sie befinden sich sowohl auf der Rücken- als auch auf der Bauchseite des Thieres, besonders zahlreich auf dem Schwanzanhange; die Lage in Querreihen aber ist augenscheinlich nur auf dem Vorderende des Körpers ganz klar sichtbar (Fig. 9). Die Ablagerung von Mucin beginnt in Form von einem, dann zwei und mehr runden Körpern, welche in ihrer Zahl zunehmend sich in einschichtige, platte Kreise oder Packete (Fig. 11 *A* u. *D*) anordnen. Keine anderen Drüsen sind in der Haut selbst aufzufinden. In der Tiefe des Epithels liegen abgerundete, auf Schnitten körnige Zellen, welche von Weldon als »pale, with deeply staining nuclei« beschrieben worden sind; ich glaube, dass sie die Becherzellen ersetzen. Sie sind sowohl auf der Rücken- als auch auf der Bauchseite zu finden und haben helle, bläschenförmige Kerne (Fig. 17 *d*). Es scheinen Übergänge zwischen diesen Zellen und den Becherzellen zu existiren. Mit der Annäherung dieser Zellen zur Peripherie bildet sich in ihnen eine helle Vacuole, und der Kern beginnt sich intensiver zu färben. Aber außer diesen Zellen finde ich im Bauchepithel noch problematische, tiefliegende Zellen mit feinkörnigem Plasma und ziemlich gut sich färbendem Kerne (Fig. 17 *e*). Manchmal sind sie birnenförmig und das aufgetriebene Ende ist der Peripherie zugekehrt. Ihre Bedeutung ist mir unklar.

In den Epidermiszellen dieser Art ist, wie bei vielen anderen, ein rothgelbes Pigment zu bemerken, welches sich auch in den Zellen des Mitteldarmes und Mesenchyms und manchmal in jungen Eizellen und in spermabildenden Zellen in der Hodenhöhle findet. In den Zellen des Darmes hat das Pigment das Ansehen von öligen Vacuolen, wie es Mereschkowsky beschrieben hat.

Die von Korschelt bei *Dinophilus apatris* und von Weldon bei *Dinophilus gigas* beschriebenen Drüsen im Schwanzanhange existiren nicht bei der Weißmeerart. Dafür besitzt sie Drüsen auf dem Vorderende des Körpers, welche ich Kopfdrüsen oder Stirndrüsen nenne. Auf Horizontalschnitten (Fig. 29 *A*) kann man sehen, dass ihre langen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ausführungsgänge nach außen in mehreren Büscheln münden. Auf Längsschnitten kann man sehen, dass die mittleren Büschel der Ausführungsgänge gerade am Vorderrande des zweiten Wimperringes des Kopfes münden, wobei bei dem untersuchten Exemplare der betreffende Wimperring mit der Bauchschnur genau an dieser Stelle zusammenfließen (Fig. 40). Die Seitenbüschel der Ausführungsgänge münden gleichfalls am vorderen Rande dieses Ringes. Die Ausführungsgänge sind sehr lang und umfassen von unten das Kopfganglion; da die Drüsen selbst hinter und über demselben liegen, und da sie sowie die Ausführungsgänge sehr eng dem Ganglion anliegen, so sind sie, wie wir sehen werden, irrig als Theile des Nervensystems angesehen worden.

Weldon erwähnt bei *Dinophilus gigas* das Vorhandensein von Lippendrüsen. Bei der Weißmeerart finde ich ein Paar Büschel von Vorderlippen- und Hinterlippendrüsen. Die Vorderlippendrüsen münden bei eingezogenem Ösophagus in dessen Lumen, die Drüsen der Hinterlippe vor der ersten Querkommissur, welche das erste Bauchganglienpaar (Fig. 25 *gl.6*) verbindet. Die Vorder- und Hinterlippendrüsen sind nach einem Plane gebaut und bilden Komplexe von einzelligen Drüsen, in welchen man nur selten einen schwach sich färbenden, ziemlich großen Kern bemerken kann; denn die Zellen sind mit Häufchen eines stark sich färbenden Sekretes von verschiedener Form und Größe angefüllt. In den Ausführungsgängen haben diese Sekrete schon die Form von kleinen stark sich färbenden Häufchen, wobei jedes von einer hellen Vacuole umgeben ist (Fig. 33). Die traubenförmige Anordnung dieser Drüsen ist nur scheinbar, in Wirklichkeit haben wir es hier mit typischen einzelligen Drüsen zu thun.

O. Schmidt erwähnt in seiner Beschreibung von *Dinophilus vorticoides* das Vorhandensein stäbchenförmiger Körperchen (48, p. 4) in der Haut und Hallez findet in den Epidermiszellen von *Dinophilus metameroides* — »un très grand nombre de bâtonnets« (79, p. 159). Bei der Weißmeerart finden sich in der Haut energisch sich färbende ovale oder eiförmige Körperchen (Fig. 23 *x*, 24 *c x*), über ihre Natur vermag ich nichts zu sagen. Schwerlich haben sie einen parasitischen Charakter, dagegen spricht ihre beständige Lage, mit der sie senkrecht zur Oberfläche des Körpers stehen. Im Umfange sind sie viel größer als die von Hallez beschriebenen.

Muskelsystem. Die Hautmuskulatur des *Dinophilus* ist leicht durch Färbung mit Methylenblau bei lebenden Exemplaren zu erkennen. Längs-, Quer- oder Diagonalmuskelband, wie dünn es auch sein mag, weist einen Bestand aus drei bis vier sehr feinen Muskelfasern auf. Die Verzweigungen an den Enden dieser Bänder werden scheinbar durch

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

das Auseinanderweichen der in jedem Muskelbande befindlichen Fasern verursacht; doch können auch die Muskelfasern selbst am Ende pinselförmig verzweigt sein.

Beim eingehenden Studium einer ganzen Reihe von Methylenblaupräparaten, zu deren richtiger Auffassung Fig. 1, 2, 3 sehr viel beitragen können, gelangt man zur Überzeugung, dass die Ringmuskulatur (*rm*) bei *Dinophilus* metamer angeordnet ist.

Unter jedem Wimperbande des Körpers zieht sich auf der Rückenseite ein ununterbrochenes Muskelband hin. Auf der Bauchseite theilen sich die Muskelbänder, bevor sie noch die Mittellinie erreicht haben, in einzelne Fasern und erscheinen somit nicht immer ununterbrochen. Zwischen zwei benachbarten Ringen, welche zwei benachbarten Segmenten angehören, befinden sich einige Ringmuskelbänder. Ihre Zahl ist augenscheinlich, wenigstens in den Vordersegmenten vier, so dass zwei auf das vordere und zwei auf das hintere Segment kommen (Fig. 3). Diese Muskelbänder werden sehr häufig nicht nur auf der Bauch-, sondern auch auf der Rückenseite unterbrochen. Die zwischen den Wimperringen in ein und demselben Segmente liegenden Muskelbänder sind schwächer entwickelt als die an den Rändern der Segmente. Diese Muskelbänder erscheinen noch häufiger sowohl auf der Rücken- als auf der Bauchseite unterbrochen (Fig. 1, 2, 3). Im Kopfe liegt unter dem doppelten Wimperringe ein auf der Rückenseite ununterbrochener Quermuskel, und unter dem vorderen Wimperringe liegt ein Muskelband, welches schwächer und auf der Rücken- und Bauchseite unterbrochen ist. Zwischen diesen Muskeln giebt es keine anderen (Fig. 18). — Unter den Quermuskeln liegen im Rumpfe die diagonalen (*dm*) und darüber die Längsmuskeln (*lm*). Die Diagonalmuskelbänder ziehen sich gleichfalls ununterbrochen an den Seiten fort, theilen sich aber auf der Bauch- und Rückenseite zum größten Theil in Fasern und berühren nur die von den entgegengesetzten Seiten entgegenkommenden Muskelbänder (Fig. 1 und 2). Was die Längsmuskelbänder betrifft, welche sowohl zwischen den Nervenfasern, als auch im ganzen Rumpfe liegen, so konnte ich keine Gesetzmäßigkeit in ihrer Anordnung klarlegen. Ein Theil dieser Muskeln befestigt sich vorn am Boden derjenigen Falten, welche den Kopf vom Körper trennen, wodurch wahrscheinlich die Bildung der Falten bedingt wird (Fig. 29 *B*). Hinten richtet sich der größte Theil der Längsmuskeln dem Schwanzanhange zu. Zur Körpermuskulatur des *Dinophilus* gehören ferner zwei mächtige Längsmuskeln, welche über den Nervensträngen liegen und dem unteren Paare der Längsmuskeln der Anneliden entsprechen (Fig. 23—27). Homologa des Rückenpaares der Längsmuskeln der Anneliden fehlen. Im Kopfe

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

richtet sich ein Theil der Fasern jedes Längsmuskels (Fig. 29 *C*) nach innen, geht dem hinteren Rande des Ganglions entlang, durchkreuzt hier die Fasern der entgegengesetzten Seite und befestigt sich in einigen Punkten an der Kopfhaut zum Theil vor, zum Theil hinter dem Auge. Außerdem befestigt sich an den Seiten des Kopfes unter dem hinteren Wimperringe (vor den Ringmuskeln) ein Quermuskel, welcher von einer Seite des Kopfes zur anderen zieht[1]. Ähnliche Muskeln existiren gleichfalls im Gebiete des vorderen Kopfwimperringes (Fig. 29 *B*, *vkm*).

Nervensystem. Das Nervensystem der Art vom Weißen Meere ist sehr ähnlich dem, welches Harmer für *Dinophilus taeniatus* beschrieben hatte, und besteht aus einem Kopfganglion und zwei von ihm entspringenden Stämmen mit fünf Paar Ganglien und fünf Querkommissuren (Fig. 8). Das Kopfganglion nimmt einen viel kleineren Raum ein, als es Harmer und Repiachoff darstellen. Horizontal- und Längsschnitte lassen ersehen (Fig. 29, 40), dass das Ganglion (*N*) einen Centralkörper und zwei Seitenlappen, Lobi optici, enthält; von vorn und von den Seiten ist es von einer Zellenschicht umgeben, die vorn durch Neurogliascheiden zertheilt ist. Hinten giebt es keine Zellenschicht, und obgleich das Ganglion nahe an das Ektoderm angrenzt, steht es mit ihm in keinem Zusammenhange. Harmer beschreibt das Kopfganglion bei *Dinophilus taeniatus* als einen mit Lappen versehenen Körper, der außen mit Zellen bekleidet ist. »On the ventral side in front, and on the median side of the origin of the oesophageal commissures, the brain becomes continous with the ectoderm at two points, one on each side of the middle line« (p. 124, 89). Diese Worte Harmer's und seine Fig. 6 überzeugen mich, dass der bezeichnete Zusammenhang mit dem Ektoderm nichts Anderes als Ausführungsgänge der oben beschriebenen Stirndrüsen vorstellt. Die Seitentheile des Ganglions auf der Fig. 9 Harmer's stellen einen Theil der Zellen dieser Drüsen vor. Nicht nur das Kopfganglion und die Schlundkommissuren, sondern auch das erste Paar der Bauchganglien befinden sich außerhalb des Ektoderms, obgleich auch eine Muskelschicht über diese Theile des Nervensystems hinzieht. Der oben beschriebene vordere Quermuskel des Kopfes (Fig. 29 *B*, *vkm*) liegt in der Mitte unmittelbar der hinteren,

[1] Da sich dieser Muskel durch Methylenblau gleichzeitig mit dem unter dem Wimperringe liegenden Ringmuskel färbt, so wurden beide von mir zuerst als Nervenringe aufgefasst, dem Ringe der Trochophora ähnlich, um so mehr, als in der Litteratur Angaben über die Anwesenheit eines solchen Ringes bei den Rotatorien existiren. Korotneff (86) beschreibt bei einem unbestimmten Rotator, welches von ihm auf Sumatra beobachtet worden ist, das Vorhandensein eines Ringnerven unter dem Räderorgan (p. 546, 86), vgl. Zelinka (92a, p. 145).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

an den Seiten der oberen Oberfläche des Kopfganglions an und gehört, wie auch der nach ihm folgende zweite Quermuskel des Kopfes zu der Hautmuskulatur. Das erste Paar der Bauchganglien (Fig. 14, 23) erscheint ziemlich in die Länge gezogen und enthält in seinem mittleren Theile große und kleine Zellen (Fig. 14), dagegen im Vorder- und Hintertheile nur kleine. Diese Zellen finden sich nicht nur am unteren, sondern auch am äußeren Theile des Ganglions und bilden eine Unterlage für den Anfang einer kräftigen Querkommissur (Fig. 25). Fig. 23 (rechts) zeigt, unter Anderem, den Ursprung des Nerven von der inneren Seite des rechten Ganglions dieses Paares. Dieser Nerv, wie auch die von den übrigen Ganglien entspringenden Nerven, vertieft sich in das Ektoderm und verläuft, wenigstens am Anfang, in seiner Dicke. In den übrigen Ganglien giebt es nur kleine Zellen, die auch an der äußeren und unteren Seite des Ganglions liegen. Ich fand keine Zellen an den Längskommissuren entlang, wie es Harmer für *Dinophilus taeniatus* beschrieben hatte; ihr Vorhandensein ist bei dem *Dinophilus* vom Weißen Meere nur auf die Ganglien beschränkt. Die nachfolgenden Ganglien und Kommissuren sind schon in das Ektoderm eingelagert und ragen nicht über dessen Innenfläche. Das Nervengewebe ist aber auf seiner ganzen Länge von den Ektodermzellen durch eine deutliche Membran getrennt (Fig. 17). A priori konnte man recht wohl das sechste Ganglienpaar erwarten, es fehlte aber, wie es scheint, wie beim ♂, so auch beim ♀. Im sechsten Segmente (Fig. 31) theilt sich jeder Stamm in zwei Äste, von denen der eine in den Schwanzanhang (Fig. 44), der andere nach oben längs der hinteren Leibeswand zum Anus (beim ♂ zu den Seiten des Penis) hinzieht. Wie die analen, so werden auch die Schwanzäste allmählich dünner und scheinen weder Ganglien noch Querkommissuren zu besitzen (Fig. 8).

Von jeder Ösophagealkommissur entspringt, wie es Harmer beschrieben hat, ein starker Ast, der zur Seite des Ösophagus hinzieht, ihn umfasst, sich dem Aste der entgegengesetzten Seite in der Übergangsstelle des Ösophagus in den Mitteldarm etwas nähert und sich längs der oberen Wand des Mitteldarmes fortsetzt (Fig. 8, 23 *n.sm*). Diese Äste können auf Methylenblaupräparaten (Fig. 1) bis zur halben Länge des Mitteldarmes verfolgt werden; man bemerkt sie auf vielen Präparaten, Schnitte dagegen lassen sie nicht erkennen. Auf wenigen Präparaten sah ich einen unpaaren Mittelast, den man leicht für ein in der Darmwand liegendes Muskelband halten könnte; nach dem Präparate (Fig. 1) zu urtheilen steht er, wie es scheint, im Zusammenhang mit den Seitenästen. Alle diese Theile des Nervensystems stellen wahrscheinlich das sympathische System vor.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Sinnesorgane sind bei *Dinophilus* durch Augen und Sinneshaare, die, wie es scheint, auf Sinneszellen sitzen, vertreten. Die Augen bestehen, wie bei anderen Formen, aus einem nierenförmigen Pigmenthäufchen und zwei lichtbrechenden Körpern, welche Merejkowsky verneint; sie liegen unmittelbar auf den Ganglien (Fig. 9, 29 *C*). Auf der Mittellinie zwischen den Augen in den Zellen des Vorderrandes bemerkt man einige (drei?) Bläschen mit strukturlosen stark lichtbrechenden Wänden (Fig. 29 *B, xx*), bei anderen Exemplaren aber findet sich auf dieser Stelle nur eine Ablagerung von gelblichen Körnchen. Ob man dies für den Rest einer Otocyste, die vielleicht dem Embryo eigen ist, annehmen darf, kann ich nicht entscheiden. Methylenblau lässt in der Dicke der Epidermis freie Nervenendigungen zwischen den Epithelzellen unterscheiden (Fig. 11 *B*). Diese Nervenendigungen bestehen entweder aus einfachen Achsencylindern oder sind gabelförmig am Ende gespalten; die letzteren liegen neben den Becherzellen. Sinneshaare finden sich, wie bei *Dinophilus gigas* und *Dinophilus taeniatus*, auf dem Kopfe und bilden zwei Büschel; auf dem Rumpfe liegen sie gewöhnlich hinter den Wimperschnüren und auf der Oberfläche des Schwanzanhanges, wo sie besonders zahlreich sind. Ob sie auf dem Rumpfe Querringe bilden (wie es Weldon für *Dinophilus gigas* behauptet), kann ich nicht sagen. Unter den Kopfbüscheln deckt das Methylenblau Sinneszellen (Fig. 11 *D*) auf, die wahrscheinlich auch unter den anderen Sinneshaaren existiren.

Die Verdauungsorgane der Art vom Weißen Meere haben keine Besonderheiten im Vergleich mit anderen Arten. Es muss bemerkt werden, dass das Epithel des knieförmig gebogenen Ösophagus bei einigen Exemplaren reich an Becherzellen ist, bei anderen sind die letztgenannten vergleichungsweise selten, das Epithel besitzt dann aber eine beträchtliche Zahl von körnigen Zellen. Dies Verhalten wird erklärt, wenn man annimmt, dass die körnigen Zellen die becherförmigen ersetzen, wie es oben schon angegeben war.

Der hintere Theil des Ösophagus ist nicht reich an körnigen und drüsigen Zellen; sein Epithel ist etwas niedriger und er erscheint schwach von dem vorderen gesondert; dieser Theil entspricht dem Vormagen von *Dinophilus apatris* (Fig. 23 *vm*).

Im Zusammenhange mit dem Ösophagus stehen folgende Bildungen:

1) Ein Paar von Vorsprüngen auf der Vorderwand (Fig. 35 *A* u. *B*), die aus großen Zellen mit hellem Inhalte (auf den Schnitten) und centralem Kerne bestehen. Wahrscheinlich sind dies Drüsen und nicht Sinnesorgane, wie Harmer meint, der etwas Ähnliches bei *Dinophilus*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

taeniatus beschrieben hat; nach Harmer liegen bei ihm diese Organe näher der Mundöffnung, ihre Lage wird aber durch den Grad der Ausstülpung des Ösophagus nach außen bedingt, und kann sich desshalb verändern.

2) Auf den Seiten im unteren Abschnitte des Ösophagus finden sich noch sackförmige Anhänge, die, wie es scheint, nicht weniger als vier Paar bilden (Fig. 20, 23 *gl.4*). Sie enthalten eine Höhle und bestehen aus einer Schicht flacher Zellen. Neben ihnen sind körnige Zellen immer sehr zahlreich, was das ganze Bild sehr undeutlich macht. Diese »lateral pouch« erwähnt Weldon bei *Dinophilus gigas*, er sah deren aber nur ein Paar.

3) Alle Autoren beschreiben Komplexe von einzelligen Drüsen mit langen Ausführungsgängen. Diese Drüsen sind nach dem Typus der oben beschriebenen Lippendrüsen gebaut, sie sind aber viel stärker mit Mucin erfüllt (Fig. 23 *gl.3*). Sie münden nicht auf der Grenze zwischen Vormagen und eigentlichem Ösophagus, wie es bei *Dinophilus apatris* der Fall ist, sondern sie öffnen sich mit einigen Bündeln den ganzen Ösophagus entlang seitlich und näher zum Rücken[1].

Es ist von Interesse, dass diese Drüsen in der Übergangsstelle des Vormagens in den Ösophagus in das Epithel der unteren Wand des Vormagens hineinwachsen; wenn man aber nach der Lage des verdünnten Endes dieser Drüsen urtheilt, so münden sie doch in den Ösophagus (Fig. 23).

4) Das Ende der hinteren Wand des Ösophagus wird durch die Pharyngealtasche, deren Lage Fig. 37 zeigt, gebildet (*ph*).

Über den Bau der Pharyngealtasche, die zuerst von Korschelt Rüssel genannt wurde, sind Korschelt und Repiachoff uneinig. Mir scheint der Pharynx von *Dinophilus* ganz analog dem der Anneliden gebaut zu sein. Wenn man zum Vergleiche Fig. 30, Taf. XIV der Untersuchung Korschelt's über *Ophryotrocha* nimmt und mit meiner Fig. 37 vergleicht, so ersieht man, dass die Pharyngealtasche der beiden Formen durch die Hinterwand des Ösophagus gebildet wird, und dass ihr Verhältnis zum Ösophagus bei beiden Formen ganz ähnlich ist. Das platte, aus großen Zellen bestehende Epithel des Pharynx bei *Dinophilus* bildet von unten eine Falte, die nach hinten gerichtet ist; dann biegt es um den Unterrand des muskulösen Theiles herum und bildet eine zweite Falte, die zwischen den Ober- und Unterschenkel

[1] Wenn man lebendige Dinophilus in Seewasserlösungen von saurem Fuchsin und karminsaurem Ammon hält, so färbt sich d s Mucin in den Ösophagealdrüsen, welche der den Kopf vom Rumpfe trennenden Vertiefung am nächsten liegen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der muskulösen Walze hineinragt. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die untere Falte der Pharyngealwand von *Dinophilus* derjenigen Falte von *Ophryotrocha* entspricht, in der die Unterkiefer sich befinden, die zweite Falte aber derjenigen, wo die Oberkiefer liegen. Beim Fehlen der Kiefer bei *Dinophilus* fehlt auch die Muscularis in der unteren Falte, und in der oberen ist sie bis auf ein kräftiges Bündel aus Querfasern herabgesetzt (Fig. 24). Im Hintertheile der unteren Falte der Pharyngealtasche findet sich beiderseits je ein Komplex von hohen, cylinderförmigen Zellen, die wahrscheinlich drüsige Bedeutung haben (Fig. 24 *gl.5*).

Der Mund, dessen Form unbeständig ist und als Klassifikationsmerkmal nicht gelten kann, ist von einem Sphincter (Fig. 18 *Sph*) umgeben. Folgende Muskeln ziehen zum Ösophagus hin: 1) von der Vorderwand des Kopfes; sie gehen über das Kopfganglion und kreuzen sich (Fig. 29 *C*, *oem*); 2) von den Seitentheilen der zweiten Kopfwimperschnur; sie entspringen an derselben Stelle wie die Quermuskeln des Kopfes und heften sich an die Seitenwand des Ösophagus an (Fig. 18 *oem*); 3) von der Seitenwand des Rumpfes; sie gehen schräg zu dem Mundrande über den Längsnervensträngen (Fig. 23). — Zur Pharyngealtasche ziehen Muskeln von der seitlichen und unteren Körperwand hin, die als Retraktores erscheinen; außerdem ziehen auch von der unteren Wand zur Pharyngealtasche paarige Protraktores hin.

Der Mitteldarm ist, im Gegensatz zur Behauptung Weldon's, mit Längsmuskeln, die mit Hilfe von Methylenblau hervortreten, versehen. Sein Epithel, das reich an Pigment ist, ist auf Alkoholpräparaten mit kleinen stark lichtbrechenden rundlichen oder biskuitförmigen vacuolenähnlichen Körperchen gefüllt, die sich im lebenden Zustande bei Einwirkung von verdünnten Farben tingiren (Fig. 4). Das Plasma seiner Zellen zeigt auf den Schnitten (Fig. 16 *B*) zahlreiche Höhlungen, welche gegen das innere Ende der Zelle hin größer werden. Auf der Unterseite des Mitteldarmes stellt die innere Oberfläche des Epithels auf Längsschnitten eine Wellenlinie vor; die Wimpern des Mitteldarmes sind kürzer als im Ösophagus und Hinterdarme und werden leichter beschädigt.

Der Hinterdarm beginnt auf der Bauchseite des Mitteldarmes und ist mit einem Epithel versehen, auf welchem man beim Bearbeiten mit absolutem Alkohol einen gestreiften Saum bemerken kann; manchmal ist der Hinterdarm von seinem Endtheile (Rectum) durch einen Einschnitt abgetheilt, wie es Hallez und Korschelt beschreiben, manchmal ist es nicht der Fall, wie es Repiachoff behauptet. Es ist offenbar, dass der Grad der Absonderung des Rectums von dem Grade der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Spannung eines Sphincters, der wahrscheinlich auf der Grenze dieser Theile sich befindet, abhängt. Im Rectum sind die Wimpern am längsten und der After, welcher in Form einer kleinen Papille heraustreten kann, ist mit einem Kranze von Becherzellen umgeben. Zum Hinterdarme ziehen von der Leibeswand zahlreiche Muskelfasern, welche in Mesenchymsepten liegen; die letzteren sind in dem Hintertheile des Körpers den Dissepimenten ähnlich vertheilt, haben aber mit solchen nichts zu thun. Überhaupt legt sich das Mesenchym dem Mitteldarm nicht an und lässt um ihn eine Höhle, wie es Harmer beschrieben hatte. Diese Höhle erscheint beim Embryo sehr früh und stellt ein echtes Schizocöl vor (Fig. 27 *mho*). Es giebt kein Peritoneum auf dem Darme im Widerspruch mit Repiachoff. Das was dieser Forscher für Peritoneum angenommen hatte, ist nur eine Erscheinung. Bei Biegung wird der Darm oft an die Leibeswand angerückt und drückt das die Wand der Perivisceralhöhle bildende Mesenchym zusammen, welches dann anstatt eines lockeren Gewebes als eine mehr oder weniger dichte Schicht erscheint; diese Schicht hatte Repiachoff für Peritonealepithel angenommen. — Das Mesenchym selbst enthält, wie bei anderen Arten, zahlreiche große und kleine Lakunen (Fig. 17) und wenige sich schwach färbende Kerne.

Exkretionsorgane von Dinophilus. Fig. 27 zeigt alle drei Theile des Segmentalorgans, die von Harmer beschrieben wurden: 1) den Ausführungstheil, der eine Röhre von einem verhältnismäßig dünnen Durchmesser vorstellt (sg_3), 2) den drüsigen angeschwollenen Theil, in dessen Lumen man gewisse Reste, wahrscheinlich Zerfallprodukte der Wimperhaare beobachten kann sg_2, und 3) das Endbläschen sg_1. Diese Organe erhalten sich viel schlechter als alle anderen, und so konnte ich die Frage, ob die Endblase eine Öffnung hat, nicht entscheiden; jedenfalls sitzt sie, wie es Harmer beschreibt, etwas seitlich auf dem inneren Ende des drüsigen Theiles und ist, wenn auch nur mit einer Seite, der Perivisceralhöhle zugewandt (Fig. 6). Es ist sehr wahrscheinlich, dass beim Fehlen der Kommunikation mit dem Cölom auch die Öffnung der Endblase fehlt, obgleich andererseits Exkretionsorgane, die in Verbindung mit den Trichtern und der primären Leibeshöhle stehen, bekannt sind (94 a).

Mittels Methylenblau konnte ich mich überzeugen, dass das fünfte hintere Paar der Segmentalorgane beim ♂ fehlt (Fig. 6), wie es von Harmer konstatirt worden war; oder richtiger, es ist in die Genitalgänge des ♂ verwandelt. Was die Segmentalorgane des sechsten Segmentes betrifft, so ist es sehr wahrscheinlich, dass sie beim ♀ durch Eierleiter vertreten sind (s. weiter unten). Die Färbung der Segmentalorgane durch

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Methylenblau wird nicht durch ihre exkretorische Thätigkeit, sondern einfach durch das Eindringen der Farbe durch die äußere Öffnung und durch die Basen der Wimperhaare in die Zellen der Organe verursacht. In Betreff der Segmentalorgane konnte ich eine interessante Thatsache beobachten. Bei Anneliden färben sich die Segmentalorgane, wie es von Kowalevsky (89) festgestellt ist, durch karminsaures Ammon. Ich konnte bei *Dinophilus* diese Färbung nicht erhalten, dafür habe ich die Thiere einige Tage lang in Indigokarminlösung gehalten und dabei zweimal die blaue Färbung des ersten und zweiten Paares der Segmentalorgane beobachtet. Dabei findet man Körnchen im mittleren und Endtheile der Segmentalorgane, die Endblase aber bleibt ungefärbt (Fig. 4). Die Segmentalorgane von *Dinophilus* sind vom physiologischen Standpunkte aus nicht nach dem Typus der Segmentalorgane der Anneliden, sondern nach dem Typus der Antennendrüse der Crustaceen und Coxaldrüse der Arachniden gebaut; denn sehr wahrscheinlich sind sie ganz geschlossen und jedenfalls von der Cölomhöhle getrennt. Ferner wissen wir aus Beobachtungen von Kowalevsky, dass in Antennen- und Coxaldrüsen das Karmin durch die Endblase und ihre Homologen ausgeschieden wird, der gewundene Theil der Drüse aber zur Ausscheidung von Indigokarmin dient. Offenbar ist nun die Retentionsfähigkeit des Darmes, die ich bei *Dinophilus* und anderen Würmern beobachtet habe (94b), nicht absolut, und das Indigokarmin, welches in das Mesenchym hineindringt, wird durch den mittleren und Ausführungstheil der Segmentalorgane entfernt.

Geschlechtsorgane. An den weiblichen Geschlechtsorganen (Fig. 8) können wir zwei Ovarien, von denen jedes aus zwei Kammern (ov_1, ov_2) besteht, eine Centralhöhle (*gnh*), welche die Rolle des Uterus spielt, da in ihr das Reifen und die Befruchtung der Eier vor sich geht, und paarige sehr kurze, sich in dem sechsten Segmente nach außen öffnende Eierleiter unterscheiden. Die Wände der Centralhöhlung bestehen aus einem deutlichen Epithel, das an den verschiedenen Stellen der Höhlung Vorsprünge nach innen bildet (Fig. 26, 27, 30). Ähnliche Vorsprünge werden auch in den Ovarienkammern beobachtet (Fig. 42). Am stärksten sind sie bei dem erwachsenen Thiere an der Stelle entwickelt, wo von den Kammern die Ausführungsgänge entspringen. In der Hinterkammer findet an dieser Stelle bei den Thieren, die ihre Eier schon abgelegt haben, die Neubildung der Eier statt: es trennen sich nämlich von diesen Vorsprüngen rundliche Zellen ab und legen sich in die Höhlung der Kammer (Fig. 42) nieder. Die zunächst den Wänden des Ovariums

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

liegenden Zellen unterscheiden sich in keinem einzigen Zuge, außer ihrer rundlichen Form, von den Zellen des Ovarialepithels; sie färben sich eben so schwach und haben auch körnige Zellkerne. Die weiter von dem Ausgange aus der Kammer entfernten Zellen färben sich viel intensiver, ihre Zellkerne nehmen einen bläschenähnlichen, den Keimbläschen der Eier eigenen Charakter an, behalten aber noch fürs Erste ihre reihenmäßige Anordnung.

Wenn man die Ovarien als abgesonderte Abtheilungen der gemeinsamen Leibeshöhle und das Epithel der Ovarien und der Centralhöhlung als homolog dem Peritonealepithel betrachtet, so bemerkt man zwischen der Eibildung bei den Anneliden nach E. Meyer's Beschreibung (87 a) und bei *Dinophilus* keinen wesentlichen Unterschied: in dem einen, wie in dem anderen Falle trennen sich die Eizellen vom Epithel und fallen in die Leibeshöhle (resp. in die Ovarienkammer).

Bei *Amphitrite* sind aber nach Meyer (87 a, p. 641) die Komplexe der eibildenden Zellen (»Eierstöcke« nach E. Meyer's Terminologie) in ihrem basalen Theile mit Peritonealmembran überzogen und nur an ihrer aufgeblasenen Spitze von ihr frei. Bei *Dinophilus* dagegen haben diese Komplexe gar keine Peritonealmembran und sind auch desshalb nicht so scharf abgegrenzt wie bei *Amphitrite*.

Es ist noch zu erwähnen, dass in der Centralhöhlung, wohin das Sperma bei der Befruchtung gelangt, sich auch von den epithelialen Vorsprüngen, die sowohl an der Vorderwand, wie im Hintertheile der Centralhöhle vorhanden sind, Zellen abtrennen (Fig. 30). Gewöhnlich sind diese Zellen nicht zahlreich und vermischen sich mit dem Sperma (Fig. 42 *ab*). Bei einem Exemplare habe ich aber eine bedeutende Anhäufung dieser Zellen mit vacuolisirtem Plasma in dem Hintertheile der Höhle gefunden.

Der Umstand, dass die Samenblasen der Männchen ausschließlich reifes Sperma und niemals spermatogene Zellen enthalten, zwingt uns zur Annahme, dass die sich in der Centralhöhlung des Weibchens befindenden Zellen keinenfalls spermatogene Zellen, sondern abortive Eier sind.

Dass sich diese Eier nicht weiter entwickeln, wird vollkommen durch das weitere Schicksal der sich in der Eikammer befindenden Eier erklärt. Es entwickeln sich bei Weitem nicht alle Eier der Kammer. Die große Anzahl der Eianlagen und die verhältnismäßig kleine Anzahl der reifen Eier wurde schon von den früheren Forschern bemerkt (Korschelt, 87, p. 961). Die Mehrzahl der Eier dient zur Ernährung der wenigen, die sich weiter entwickeln.

Man kann Eier (Fig. 36) mit zwei und mehreren Zellkernen, dann

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Eier, die eine echte amöboide Gestalt haben (Fig. 34) und an der Peripherie mehrere Kerne der aufgenommenen Zellen einschließen, beobachten. Zuerst bewahren diese Zellkerne ihren bläschenförmigen Charakter, so dass man sie vom Keimbläschen des Eies nicht unterscheiden kann; in reiferen Eiern wächst das Keimbläschen und behält sein bläschenförmiges Aussehen, wogegen die Zellkerne der verschluckten Eizellen unter dem Einflusse des Verdaungsprocesses feinkörnig werden. In einigen seltenen Fällen ist man im Stande auch die Kontouren der verschluckten Zellen zu unterscheiden. Fig. 38 *A* u. *B* stellt zwei Schnitte eines und desselben Eies dar, das schon in der Centralhöhle liegt. Gewöhnlich haben die sich in diesen Kammern befindenden Eier die Assimilation der aufgenommenen Eizellen schon beendigt und nur selten kann man in ihrem Plasma wenige Überreste der verdauten Zellkerne finden (Fig. 39 *A*); dieses Ei aber (Fig. 30) hatte, ich weiß nicht warum, keine Zeit gehabt die große Masse der verschluckten Zellen zu verdauen. Der Grund liegt vielleicht darin, dass ihre Menge zu groß war. Es sind hier deutlich die Kontouren einiger verschluckten Zellen erhalten, was man sonst nicht beobachtet.

Die Thatsache, dass zum Reifen des Eies ein reicher Vorrath von Nahrungsstoffen nöthig ist, giebt eine genügende Erklärung, wesshalb die wenigen und zerstreuten Eier, die sich in der Centralhöhle bilden und keinen Nahrungsstoff finden, abortiv bleiben.

Die reifenden Eier ordnen sich, eines nach dem anderen, an der zum Darmkanale gewandten Innenseite der Eikammern an. Ich habe Kammern mit ein, zwei, drei, fünf und noch mehreren großen Eiern beobachtet.

Die Centralhöhle (Fig. 30) bildet Vorsprünge vor, hinter und zwischen den beiden Kammern. Bei ihrer starken Entwicklung umfasst sie die Ovarien von unten, und dann kann man ihre Wände manchmal an horizontalen Schnitten zwischen den Wänden der Ovarien und des Körpers sehen.

In ihrem Hintertheile und an der Vereinigungsstelle mit der Hinterkammer der Ovarien (Fig. 26), wie auch weiter nach hinten bilden die Wände der Höhle mehrere Falten, wesshalb ihr Epithel auf Schnitten ein mehrschichtiges Aussehen bekommt (Fig. 21 u. 27). Bei einer so beschaffenen Gestalt dieser Höhle ist es ganz natürlich, dass die sich in ihr befindenden Spermaballen vor der Vorderkammer, zwischen den beiden Kammern, hinter der Hinterkammer, am häufigsten aber zwischen beiden Ovarien liegen können. Alle diese Fälle werden auch bei der Betrachtung des Weibchens in toto beobachtet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die in dieser Höhle liegenden Eier befinden sich gewöhnlich im Stadium der Reduktionstheilung.

In der vorliegenden Mehrzahl der Fälle kann man schon im Ei die männlichen Pronuclei (Fig. 39 *B* ♂) finden, so dass das Eindringen des Spermatozoons in das Ei noch vor der Ausstoßung der Reduktionsbläschen stattfindet.

Die Reduktionsbläschen liegen immer an den entgegengesetzten Seiten des weiblichen Pronucleus und, ihrer Form nach, trennen sie sich, wie es scheint, von den entgegengesetzten Seiten des Keimbläschens ab (Fig. 39 *B* u. *C*).

Die Eier in der Centralhöhle sind von einer deutlichen Dottermembran bekleidet, in den Ovarialkammern aber wird auch an den Schnitten manchmal (Fig. 36 *A*) um die Eier eine zarte Hülle beobachtet. Augenscheinlich ist aber diese Hülle, wie auch das strukturlose Trabekelnetz, das man zwischen den die Kammer ausfüllenden Zellen beobachten kann, nichts Anderes als der unter dem Einflusse der Konservirung geronnene flüssige Inhalt der Kammern.

Danach gelangen die Eier, nachdem sie reif geworden sind, aus der Hinterkammer in die Centralhöhle, oder aus der Vorderkammer zuerst in die Hinterkammer und dann auch in diese Höhle. Sie gehen wahrscheinlich durch den die Ovarien mit der Centralhöhle verbindenden Stiel hindurch (Fig. 26). In der Centralhöhle stoßen die Eier die Reduktionsbläschen ab, werden befruchtet und umgeben sich mit einer Dottermembran. Es hat schon Repiachoff (86 a, p. 29) bemerkt, dass die Eier des *Dinophilus gyrociliatus* scheinbar aus der paarigen Öffnung in dem letzten Segmente heraustreten. Es gelang mir in der That an beiden Seiten des Anus in seiner nächsten Nähe die Anwesenheit der zwei kurzen sich nach außen öffnenden Eileiter zu bemerken (Fig. 21 *ovd*). Diese Eileiter liegen innerhalb der vertikalen Bauchepidermis und bieten eine gewisse Ähnlichkeit mit den Ausführungsgängen der Segmentalorgane dar (Fig. 27 *sg.3*).

Der von van Beneden und Korschelt beobachtete Austritt der Eier aus einer unpaaren Öffnung an der Bauchseite vor dem After war wahrscheinlich eine künstliche Erscheinung, die sich möglicherweise dadurch erklärt, dass das Thier etwas gedrückt wurde und die Eier durch einen Riss heraustraten.

Korschelt bemerkt ganz richtig (gegen Weldon), dass die Weibchen des *Dinophilus* nach der Eiablage nicht zu Grunde gehen, sondern weiter fortleben; dass mehrmals im Laufe des Jahres Eier abgelegt werden, wie es Korschelt behauptet, bin ich nicht im Stande zu bestätigen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Der im Weißen Meere lebende *Dinophilus* legt seine Eier Ende Juni und im Juli (n. St.) gern ab, wenn man ihn in Wasser hält, das durch Verdunsten eine größere Koncentration des Salzgehaltes erhalten hat, später aber werden keine Eier abgelegt, wie ich es im Jahre 1893 und Pedaschenko im Jahre 1894 beobachtete. Der Eikokon wird bei *Dinophilus* wahrscheinlich von den Hautdrüsen gebildet.

Einen Bau, wie den beschriebenen, scheinen auch die weiblichen Geschlechtsorgane des *Dinophilus taeniatus* zu besitzen. Harmer beschreibt bei dieser Art zwei Ovarien, von denen jedes aus zwei Lappen besteht. An der Bauchseite des Darmkanals findet er einen großen, mit Sperma ausgefüllten Raum, der, wie es scheint, an der Rückenseite keine eigenen Wände besitzt. Von den Seiten ist dieser Raum von dem Epithel der Ovarien umgeben (»cellular investement of the Ovaria«), eben so von unten (»this investement passing across the middle line of the body on the ventral side of the space [89, p. 134]). Mir scheint es unzweifelhaft zu sein, dass der betreffende Raum (»space«) bei *Dinophilus taeniatus* nichts Anderes als die oben beschriebene Genitalhöhle ist. Jene Zellschicht, die Harmer für eine Verbindungsschicht zwischen dem Epithel des rechten und des linken Ovariums hält, ist das Epithel dieser Höhle. Wenn die Höhle mit Eiern überfüllt ist, dehnen sich ihre Wände aus und es ist nicht leicht das Epithel zu bemerken. Desshalb schien es wohl Harmer, dass diese Höhle an ihrer Rückenseite keine eigenen Wände besitze. »It will be noticed from Fig. 12, fügt Harmer hinzu (l. c. p. 136), that the posterior part of the interovarian cavity has an epithelial wall on its dorsal side as well as on its ventral side and the same is true of the anterior end of the cavity.«

Nach Repiachoff's Beschreibung ist bei *Dinophilus gyrociliatus* die äußere Oberfläche des Darmes mit einem echten Peritoneum viscerale bekleidet, das auch an die Bauchseite des wie bei *Dinophilus apatris* unpaaren Ovarium übergeht.

Sehr möglich ist es, dass bei diesen *Dinophilus*-Arten die Eier nicht in besonderen Kammern, sondern in derselben centralen Genitalhöhle, wo sie befruchtet werden, sich bilden. Was das den Darm bekleidende Peritoneum betrifft, so ist diese Erscheinung, wie wir sahen, eine nur scheinbare.

Die männlichen Geschlechtsorgane der im Weißen Meere lebenden *Dinophilus*-Art sind nach dem von Harmer beschriebenen Typus des *Dinophilus taeniatus* gebaut. Harmer hat auch zuerst mit Recht in den Samenblasen des ♂ *Dinophilus taeniatus* die Segmentalorgane des fünften Segmentes erkannt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Hoden bestehen aus zwei langen Säcken, die sich unter dem Darmkanale berühren und manchmal über das Niveau der Mundöffnung hervorragen (Fig. 23 *ts*). Auf ihrer ganzen Länge außer ihres Hintertheiles besitzen sie gar kein Epithel und sind mit Sperma und mit spermatogenen Zellen angefüllt. Der rechte und der linke Hoden verbinden sich mit einander in ihrem Hintertheile vor dem Penis (Fig. 10). Die hintere Wand dieses Verbindungsstückes ist von einem deutlichen, aus scharf abgegrenzten Zellen bestehenden Epithel gebildet, die vordere aber, wie auch die Hodenwand selbst, besteht nur aus einer Membrana propria (Fig. 10 und 28 *tsim*).

Das Verbindungsstück dringt mit seiner Mitte zur Basis des Penis, hat aber mit dem letzteren gar keinen Zusammenhang (Fig. 28). Seiner Lage nach entspricht es der centralen Genitalhöhle des Weibchens. Die Hodensäcke verlängern sich weiter nach hinten bis zum Hinterende des Rumpfes und umfassen die Samenblasen von den Seiten, von oben, von unten und von hinten, so dass die letzten den Anschein haben, als ob sie in die an der inneren, zum Penis gewandten Fläche der Hodensäcke sich befindenden Vertiefungen eingelagert wären (Fig. 31, 43 *A* u. *B*). Hier sind ebenfalls die Wände der Hodensäcke (*ep*) mit einem stark entwickelten, aus scharf abgegrenzten Zellen gebauten Epithel versehen. Dadurch scheinen die Samenblasen (*smb*) an Längsschnitten von unten und von hinten mit einem doppelten epithelialen Überzuge umgeben zu sein (Fig. 43); von oben aber, wie es an den Quer- (Fig. 31) und Längsschnitten zu sehen ist, entbehrt die anliegende Hodenwand des Epithels (Fig. 31 u. 43 *B*).

Die Wand der ovalen Samenblasen besteht aus Epithel- und Muskelschicht. Die Muskelschicht ist nicht ununterbrochen und desshalb an Schnitten nicht zu unterscheiden, Methylenblau aber offenbart die Anwesenheit der zerstreuten und in allen Richtungen gehenden Muskelfasern (Fig. 19). Von unten steht die Samenblase unweit von der Einmündung des Ausführungsganges mit der Höhle des Hodensackes in Verbindung (Fig. 43 *A* u. *B*). Die obere Wand des ventralen Theiles des Hodensackes bildet einen trichterförmigen Vorsprung, dessen Epithel in das Epithel der Samenblase übergeht. Ich konnte nicht entscheiden, ob die Samenblase mit Flimmerhaaren bedeckt ist oder nicht, an der Öffnung aber, die die Blase mit der Hodenhöhle verbindet, sind Flimmerhaare vorhanden. Die Ausführungsgänge der Samenblasen sind S-förmig gebogen (Fig. 31 *smd*) und bestehen aus einem Flimmerepithel, wobei die Flimmerhaare der der Blase am nächsten stehenden Zellen sehr weit in deren Höhle hineinragen (Fig. 43 *B*). Die beiden Ausführungsgänge öffnen sich in die Penisscheide, die den

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Anschein hat, als ob sie durch ihre Vereinigung entstanden sei (Fig. 28 *p.sch*). Das Epithel der hinteren Wand der Penisscheide ist dem Epithel der Ausführungsgänge ähnlich und hat auch Flimmerhaare.

Außen in der Wand der Penisscheide bemerkt man noch eine Schicht mit Zellkernen — wahrscheinlich die Muskelschicht. In diese Scheide wird der Penis eingezogen. Er besteht aus einem hohlen Sacke, dessen innere Wand mit drüsigem Epithel ausgekleidet ist. Die hohen Zellen des Epithels sind an der Spitze angeschwollen und besitzen in den angeschwollenen Theilen sich stark färbende Sekretklumpen, die ihre ganze Höhle ausfüllen; an der Basis der Zellen aber bemerkt man die Zellkerne (Fig. 41).

Die äußere Schicht des Penis, mit der er der Höhle der Scheide zugewendet ist, besteht, wie es scheint, aus langen, seiner Längsachse parallel geordneten Zellen. Der Inhalt dieser Zellen besteht außer den ziemlich großen Zellkernen aus stäbchenförmigen Ablagerungen, die mit der Längsachse des Penis parallel gehend und wahrscheinlich von fester Konsistenz sind (Fig. 41 u. 28) (»spike-like rods« Harmer's). Die stäbchenförmigen Ablagerungen färben sich intensiv bis auf ihre hinteren Enden, die gar nicht tingirt werden und einen hellen Saum an dem hinteren abgekürzten Kegel des Penis bilden. Durch die äußere, dem Anscheine nach nicht flimmernde Öffnung der Penisscheide kann der Penis leicht beim Drücken ausgestülpt werden (Fig. 2).

Das Sperma gelangt aus den Hoden in die Samenblasen; wahrscheinlich ist irgend eine Vorrichtung vorhanden, die das unreife Sperma zurückhält, denn in den Samenblasen wird, was schon Harmer bemerkt hat, unreifes Sperma niemals gefunden[1]. Bei der Paarung wird das Sperma durch starke Kontraktionen der Muskelschicht der Samenblasen durch die Ausführungsgänge in die Penisscheide getrieben. Das Flimmerepithel der Ausführungsgänge, — eine Erbschaft der Segmentalorgane — hilft diesem Processe. Aus der Penisscheide wird das Sperma von dem Penis, der sich herausstülpt, herausgetrieben. Zur Bewegung der Penisscheide dienen paarige Muskelstränge — zwei Retractores und zwei Protractores, die von der Körperwand entspringen (Fig. 28 *rt*, *pr*).

Harmer beschreibt, dass die Männchen mit ihrem Penis die Haut der Weibchen durchbohren und das Sperma an einer beliebigen Stelle des Körpers hineinspritzen. Eine ähnliche Erscheinung war auch bei den Rotatorien beschrieben; es ist aber höchst wahrscheinlich, dass

[1] Es ist sehr möglich, dass die Spermatozoen, die Mereschkowsky (79 a) als sich theilende Formen beschrieb, kopulirende Spermatozoen vorstellen (94). Ich habe aber persönlich diese Erscheinung nicht beobachtet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

in dem einen wie auch in dem anderen Falle das in das Mesenchym eingeführte Sperma von dessen Zellen eingesaugt wird. Die eigentliche Befruchtung geschieht wahrscheinlich vermittels der Geschlechtsöffnungen. Ich habe niemals Sperma im Körper des Weibchens anders als in der Centralhöhle liegend gefunden und zweifle sehr daran, dass es durch die Haut dahin gelangen könnte.

An den Seiten ist die Penisscheide von zwei Gruppen von Drüsen umgeben, die sich in sie öffnen und die aus einzelnen birnförmigen Zellen bestehen (Fig. 31 u. 28). Auf Fig. 3 u. 15 Harmer's sind seine »glandular mass surrounding the penis« in Wirklichkeit nicht nur die soeben genannten Drüsen, sondern auch der epitheliale Theil der Hoden; in der That nehmen die Drüsen viel weniger Raum ein. Die Anwesenheit des Epithels in dem kein Sperma erzeugenden hinteren Theile der Hoden macht die Voraussetzung sehr wahrscheinlich, dass bei den jungen Individuen das Epithel auch in dem vorderen Theile der Hoden vorhanden ist, und dass es mit dem Wachsthum des Thieres zur Spermaerzeugung verbraucht wird. Keinenfalls kann man aber den Worten Harmer's sich anschließen: »that the testicular cells were simply differentiated connective tissue cells«. Im Gegentheil bildet die Genitalanlage wahrscheinlich ein echtes mesoepitheliales Gewebe, welches möglicherweise dem Mesenchym gegenübergestellt werden muss.

Embryonale Entwicklung. Über die embryonale Entwicklung des *Dinophilus* besitze ich nur einige, ziemlich unvollständige Beobachtungen, da die Bearbeitung mit Perenyi'scher Flüssigkeit und mit heißem absoluten Alkohol nicht ganz befriedigende Resultate gab.

In Bezug auf die Gastrulation des *Dinophilus* sind die Meinungen von Korschelt und Repiachoff verschieden: Korschelt beschreibt eine epibolische Gastrulation, wogegen nach Repiachoff die Furchung zur Bildung einer Amphiblastula führt, auf welche eine Invaginations-Amphigastrula folgt. Nach Korschelt entsteht aus dem größeren von den beiden ersten Blastomeren, nach der Abspaltung einiger kleiner Blastomeren das Entoderm, nach Repiachoff aber entstehen aus diesem Blastomer zwei große Zellen, die im Ektoderm des hinteren Endes des Embryos liegen.

So viel ich nach den von mir gemachten, zwar ziemlich unvollständigen Beobachtungen urtheilen darf, geht die Sache auf folgende Weise vor sich:

Das Ei wird durch die erste Furche in zwei ungleiche Theile getheilt. Von ihnen ist der kleinere Theil (*a*, Fig. 45) rein ektodermal, der größere (*I*, Fig. 45) dagegen enthält sowohl ekto-, wie auch entodermale Elemente, wie es von Zelinka (92a) für die Rotatorien

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

beschrieben ist. Überhaupt sind die ersten Entwicklungsstadien des *Dinophilus* jenen der Rotatorien sehr ähnlich.

Dann folgt die Furchung eines von den beiden Blastomeren, wobei, wie es schon von Repiachoff bemerkt war, sich entweder das kleinere Blastomer *a* (*a* + *b*) (Fig. 46), oder im Gegentheil das größere Blastomer *I* (*I* + *II*) (Fig. 48) theilen kann.

In diesem Stadium (Fig. 47 u. 49) geht wie bei den Rotatorien die Verschiebung der Blastomeren vor sich: die Blastomeren *II* und *a* legen sich symmetrisch einander gegenüber an der oberen Hemisphäre, die Blastomeren *I* und *b* aber bilden *I* — den hinteren *b* — den vorderen Theil der unteren Hemisphäre. Weiter folgt, wie bei *Callidina*, wiederum die Furchung des Blastomers *I* (*I* + *III*) (Fig. 50).

Die gleich nach diesem folgenden Stadien war ich nicht im Stande zu beobachten; an dem nächsten aber von mir beobachteten (Fig. 52 und 51) stellte das Ei des *Dinophilus* eine Amphiblastula dar, deren untere Hemisphäre von einer großen Zelle *I*, die wahrscheinlich den Rest des Blastomers *I* vorstellt, gebildet war, wogegen die obere Hemisphäre aus kleineren und scheinbar zu Reihen angeordneten Zellen bestand. In diesen Zellen werden oft karyokinetische Figuren beobachtet.

Es ist noch zu bemerken, dass bei der oben angegebenen Behandlung die Chromosomen der Blastomerenkerne als helle, blasenartige Körperchen erscheinen, die bald ein großes, bald mehrere kleine Chromatinkörnchen enthalten (Fig. 76 *a*, *b*, *c*). Dem Anschein nach sammeln sich diese Körnchen vor der Theilung in ein großes, das sich theilt, und erst nachher folgt die Theilung des sie umgebenden hellen Körperchens.

An dem hinteren Ende der oberen Hemisphäre werden größere, von Repiachoff beschriebene Zellen (*Md*, Fig. 51 u. 52) beobachtet. Die Furchungshöhle ist in diesem Stadium nicht groß.

Im folgenden Stadium beginnt die Gastrulation: die große Zelle *I* dringt etwas in die obere Hemisphäre ein. An den horizontalen Schnitten dieses Stadiums (Fig. 53 *a* u. *b*) bemerkt man, dass sich an dem hinteren Ende des Embryos zwei oben erwähnte Ektodermzellen (*Md*) befinden. Sie werden ziemlich lange in diesem Zustande erhalten (Fig. 62) und es spalten sich auf den folgenden Stadien von ihnen an ihrem oberen (resp. vorderen) Ende neue Ektodermzellen (Fig. 55 und 57 *b*) ab. An der Bauchseite wird außer der großen, unmittelbar an die beiden obengenannten Zellen anstoßenden Zelle *I* noch eine unpaare Zelle beobachtet, die vor der großen Zelle *I* liegt (Fig. 53 *a*) und wahr-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

scheinlich sich von ihr abgetrennt hat. Die Höhlung der Amphiblastula ist viel größer geworden.

Fig. 54 stellt eine weiter entwickelte Amphiblastula vor, bei welcher an der Mittellinie der Bauchseite schon nicht mehr zwei, sondern drei unpaare Zellen vorhanden sind; an sie schließen sich von hinten große, von vorn aber zwei kleine und wahrscheinlich auch durch die Theilung einer unpaaren entstandene Ektodermzellen der Rückenseite (*md*) an.

Die Amphiblastula besitzt in diesem Stadium eine große Furchungshöhle (Fig. 56).

Auf dem folgenden Stadium finden wir an der Bauchseite der Amphiblastula einen ganzen Haufen länglicher und mit ihren inneren Enden in die Furchungshöhle hineinragender Zellen (Fig. 57 *a* u. *b*). Diese Zellen erscheinen schon paarig und das hinterste an die Zellen *Md* anstoßende Paar (Fig. 57 *a*) bereitet sich schon zur Furchung in der radialen Richtung vor. Durch ihre Theilung entstehen zwei von Repiachoff beschriebene Urmesodermzellen (Fig. 58 *m*).

Der Gastrulationsprocess ist auf der Fig. 59 und 60 dargestellt; er geht zu gleicher Zeit mit der Vermehrung der Urmesodermzellen (*m*) vor sich. Die Verschließung des Blastoporus (*bl*) vollzieht sich, wie es scheint, durch das Verwachsen der Ektodermränder auf der Bauchseite des Embryo und anfänglich befindet sich der Blastoporus in der Mitte der Bauchfläche, später wird er aber näher zum Hinterende verschoben (Fig. 61 *b*). Danach geht der Gastrulationsprocess auf dem Wege der Invagination so vor sich, dass zuerst die einzige Entodermzelle in die Segmentationshöhle einzudringen beginnt. Dagegen wird die Gastrulation durch einen epibolischen Process zu Ende gebracht, und die Blastoporusverschiebung wird wahrscheinlich durch eine stärkere Entwicklung des epibolischen Processes an dem Vorderende des Embryos als an dem hinteren bedingt. In diesem Stadium besteht das Entoderm aus zwei Zellenreihen (Fig. 61 *a*), zwischen welchen keine Höhle beobachtet wird. Auf sagittalen Schnitten sind diese Zellen fächerartig gelagert (Fig. 60) und konvergiren mit ihren verengerten Enden gegen den Blastoporus (Fig. 60).

Die Urmesodermzellen (Fig. 61 *a*) haben schon in diesem Stadium ziemlich zahlreiche mesoepitheliale Zellen geliefert. Gleichzeitig aber findet auch eine Immigration der Ektodermzellen in den Vordertheil des Embryos statt, und es wird durch diese Zellen eine Mesenchymanlage (Fig. 63 *mh*) gebildet.

Auf diese Weise hat das Mesoderm des *Dinophilus*, wie bei einigen Anneliden, einen doppelten Ursprung: es entsteht aus Ur-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

mesodermzellen oder mesoepithelialer Anlage und aus Mesenchym, das von dem Ektoderm abstammt. Das Entoderm hat zu dieser Zeit eine kleine Höhle.

Auf der Fig. 64 ist der Embryo im Querschnitte dargestellt: die größeren mesoepithelialen Zellen sind an der Bauchseite angeordnet, was aber die kleineren an der Rückenseite liegenden Zellen betrifft, so ist es leicht möglich, dass sie Mesenchymzellen vorstellen.

Die Urdarmzellen sind auf den Querschnitten so angeordnet, dass sie eine in der Richtung der Bauchseite ausgezogene Naht bilden (Fig. 64, 65 u. 66); hier ragen die Ektodermzellen mit ihren Enden nach innen.

Der Blastoporus verschwindet und die mesoepithelialen Zellen vertheilen sich nachher derartig, dass sie zwei Zellstreifen von ungefähr gleicher Größe bilden (Fig. 66).

Auf späteren Stadien konnte ich die mesoepithelialen von den Mesenchymzellen nicht unterscheiden und werde desshalb die einen wie die anderen Mesodermzellen nennen.

Bei der weiteren Entwicklung hört das dünnere Epithel der Rückenseite auf zu wachsen, wogegen das Epithel der Bauchseite sich verdickt und energisch in der Längsrichtung wächst, wodurch eine Krümmung des Embryos auf die Rückenseite bedingt wird (Fig. 67 u. 70). In noch späteren Stadien aber, während welcher die Rückenseite zu wachsen anfängt, wird der Embryo in entgegengesetzter Richtung auf die Bauchseite gekrümmt (Fig. 75). Dieser Process der zweimaligen Krümmung des Embryos ist, ohne Zweifel, mit der Entwicklung des Eies in der Eihülle und mit dem späten Ausschlüpfen des Thieres aus dem Ei verbunden.

Der Urdarm nimmt in diesem Stadium eine Gestalt an, die dorso-ventral gestreckt ist, das Kopfende aber, dessen Vorderwand schon mit einer aus ektodermaler Verdickung bestehenden Anlage des Kopfganglions versehen ist, ist auf die Bauchseite gekrümmt. Das Ektoderm der Bauchseite bildet eine trichterförmige Einstülpung, aus welcher der Ösophagus entsteht (Fig. 67 u. 70). Die weitere Entwicklung der Verdauungsorgane besteht in der Bildung des Pharynx und des Hinterdarmes. Der Pharynx erscheint als eine Vertiefung an der Bauchseite des Ösophagus (Fig. 68 *ph*); an seinem Rande befindet sich eine Anhäufung von Mesodermzellen. Die dem Ösophagus anliegenden Mesodermzellen sind viel größer als alle übrigen (Fig. 73 *a*, *mz*) und dienen zur Bildung der Muskelschicht sowohl des Pharynx wie auch des Ösophagus selbst (Fig. 74). Es existirt lange Zeit keine Kommunikation zwischen dem Ösophagus und dem Mitteldarme (Fig. 70 u. 71).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Es war schon bemerkt, dass der Mitteldarm in dorsoventraler Richtung gestreckt ist. An seiner dem Ösophagus entgegengesetzten Seite erscheint ein hohler, kegelartiger Auswuchs (Fig. 70, 71 *Hd*), der mit seinem blinden Ende sich zur dünnen Rückenwand des Embryo richtet. Dieser Auswuchs ist nichts Anderes als die Anlage des Hinterdarmes. Was aber die von Repiachoff auf späteren Stadien gesehene ektodermale Einsenkung betrifft (Fig. 75 *R*), so bildet sie ohne Zweifel nur das Rectum.

Das Mesoderm umgiebt den Mittel- und Hinterdarm des Embryos von allen Seiten; ich konnte mich nicht überzeugen, ob das Mesoderm auf den vorhergehenden Stadien segmentirt erscheint; da es aber in den späteren Stadien an der Bauchseite des Embryos im Hintertheile deutlich segmentirt aussieht (Fig. 70, *5* u. *6*), so glaube ich, dass es auch in den früheren Stadien der Fall ist.

Die Anordnung des Mesoderms in dem Vordertheile des Embryos ist ziemlich komplicirt; sie wird aber leicht begreiflich werden, wenn wir annehmen, dass das Mesoderm zuerst als eine ununterbrochene Schicht an der Bauchseite gebildet wird, dass der Ösophagus aber sich später hineinschiebend den ihm anliegenden Theil des Mesoderms nach sich zieht.

Sowohl das, wie auch der Umstand, dass das Mesoderm sich von der Mitteldarmwand abtrennt, veranlassen die Bildung einer großen Höhle, die den Ösophagus und auch den Mitteldarm von den Seiten und von unten (Fig. 70, 71, 72 *mho*) umschließt. Da diese Höhle an den Querschnitten des Vordertheiles des Embryos von dem Mesoderm von allen Seiten umgeben erscheint (Fig. 73, 74), so kann sie leicht für ein Cölom genommen werden, wogegen sie in der That ein echtes Schizocöl vorstellt. Eine vollkommen gleiche Höhle bildet sich auch zwischen dem Hinterdarme und dem Mitteldarme in Folge einer nicht vollkommen innigen Berührung des Mesoderms mit dem Darme (Fig. 69 u. 72).

In der Gegend des Mittel- und des Hinterdarmes wird diese Höhle, wie es angegeben wurde, auch bei dem erwachsenen Thiere erhalten, in der Gegend des Vorderdarmes aber dringen in sie die Mesodermzellen (Fig. 72 *mh*) hinein und zuletzt wird sie durch Mesenchymtrabekeln in kleinere Höhlen getheilt (Fig. 75). Von dem Bauchtheile des Mesoderms beginnen sich jederseits von dem Vordertheile zwei Zellstreifen abzuspalten (Fig. 73 *a* und 74 *mv*), die die Längsmuskeln des Bauches bilden. Danach finden wir auf diesen Entwicklungsstadien keine Spur eines Cöloms. Die Höhle, in welche die Endblasen der Segmentalorgane hineinragen, ist ein Schizocöl.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Da die Entwicklung der dorsalen Längsmuskeln innig mit der Cölomentwicklung verbunden ist, und das Cölom, wenn man als ein solches die Genitalhöhlen ansieht, sich bei *Dinophilus* niemals auf die Rückenseite erstreckt, so wird dadurch das Fehlen des Rückenpaares der Längsmuskeln genügend erklärt.

Wahrscheinlich entstehen, nach der Absonderung der Mesenchymelemente, der ventralen und anderen Muskeln, aus dem übrigbleibenden Mesoderm die Geschlechtsorgane, deren Höhlen das eigentliche Cölom bilden.

An den Fig. 62, 67, 68, 70 u. 72 kann man die allmähliche Differenzirung des Kopfganglions, und an den Fig. 73*a*, 74 und 75 die der Bauchstränge sehen (*N*). Die erste Anlage wird von Ektodermzellen, deren Kerne sich energischer färben, gebildet, dann erst wird an der Innenseite die faserige Substanz abgeschieden. Die Details der Entwicklung des Nervensystems konnte ich nicht beobachten.

In der Hodenhöhle und in der Genitalhöhle des Weibchens lebt beim Dinophilus eine ciliate Infusorie. In der Epidermis, im Mesenchym und in den Geweben anderer Organe, z. B. des Penis, sind junge (Fig. 22) und erwachsene (Fig. 32) Gregarinen (*Clepsidrina* (?) *Dinophili*) zu beobachten.

Zusammenfassung. Nach dem Baue des Nervensystems, das den Strickleitertypus behält und fünf Bauchganglienpaare besitzt, der metameren Anordnung und der Differenzirung eines Paares von Bauchlängsmuskeln, und der metameren Anordnung der Segmentalorgane ist der *Dinophilus* eine echte Annelide, und zwar eine Annelide des oligomeren Typus. Der Bau des Pharynx nähert ihn auch den Anneliden. Einige Züge aber, so die Anwesenheit der Wimperringe, wie bei *Polytrochon*-Larven und bei *Ophryotrocha* (s. Korschelt 93), und eines ventralen Wimperstreifens, der bei einigen Anneliden entweder zu einer Flimmerrinne umgestaltet ist oder gänzlich fehlt, die Anwesenheit eines doppelten präoralen Ringes an dem Kopfe wie bei der *Trochophora*, verweisen auf seinen embryonalen Charakter. Zwar ist sein Kopfganglion entgegen der Meinung Harmer's gänzlich von dem Ektoderm gesondert, die Bauchstränge aber liegen auf dem größten Theile ihrer Länge im Inneren des Ektoderms, wie bei Archianneliden.

Zu gleicher Zeit beobachtet man aber auch wesentliche Abweichungen: das Cölom ist nur durch die Genitalhöhlen vertreten und erscheint weder in irgend einer anderen Form, noch überhaupt irgend wie im Laufe der Entwicklung, wesshalb auch die Segmentalorgane keine Kommunikation mit einem Cölom haben.

Das fünfte Paar der Segmentalorgane des Männchens tritt später

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

in Verbindung mit den Genitalhöhlen und bildet die Samenblase. Was die kurzen Oviducte des Weibchens betrifft, so ist es sehr leicht möglich, dass sie die Segmentalorgane des sechsten Segmentes darstellen. Die Abwesenheit dieser Organe bei dem Männchen kann leicht erklärt werden.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass zuerst auch das Sperma des Männchens durch das reducirte sechste Paar der Segmentalorgane ausgeführt wurde, nachdem aber das fünfte Paar mit der Hodenhöhle in Verbindung getreten war und mit seinen Enden die unpaare Penisscheide gebildet hatte, ist das sechste Paar vollständig verschwunden.

Die Entwicklung des Mesoderms aus den Urmesodermzellen und aus einer von dem Entoderm abgesonderten Mesenchymanlage, wie auch die folgenden Entwicklungsstadien, bieten eine große Ähnlichkeit mit der Entwicklung der Annelidenlarven dar. Denn im embryonalen Zustande scheint das Mesoderm segmentirt zu sein.

Die gleichzeitige Anwesenheit eines Schizocöls und eines Cöloms (Genitalhöhlen) erinnert an die Beziehungen, die von Salensky (88) für einige Anneliden beschrieben worden sind, bei denen im embryonalen Zustande auch ein perivisceraler Sinus, der den Darm umgiebt, vorhanden ist.

Ohne Zweifel sind auch einige Züge vorhanden, die *Dinophilus* mit den Rotatorien verbinden: die Furchung des Eies, die Anwesenheit des Schwanzanhanges, der mit dem Fuße der Rotatorien übereinstimmt, der geschlechtliche Dimorphismus; man muss auch gestehen, dass im Baue des Nervensystems und der Hautmuskulatur der Rotatorien die Tendenz zur Erwerbung der Metamerie bemerkt werden kann; bei *Dinophilus* aber erstreckt sich diese Tendenz auch auf das Mesoderm und die Exkretionsorgane. Auch bei den Rotatorien erscheinen, wie bei *Dinophilus* die Genitalhöhlen als einzige Homologa des Cöloms.

Es giebt aber auch außer der Metamerie des Mesoderms einen fundamentalen Unterschied in der Entwicklung: die Rotatorien besitzen nach den Beobachtungen Zelinka's (92a), gar kein Mesoderm, wogegen bei *Dinophilus* die mesoepitheliale Anlage vollkommen entwickelt ist.

Von den für die Planarien charakteristischen Zügen hat *Dinophilus* nur einige Nebenkennzeichen behalten: die diagonale Muskulatur, die Kopfdrüsen, die stäbchenförmigen Organe in der Haut. Übrigens ist die diagonale Muskulatur auch bei den Hirudineen und Gephyreen vorhanden und kann von den Dinophiliden selbständig erworben sein.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Es können also die Dinophiliden entweder als oligomere Archianneliden, deren Cölom sehr spät im Laufe der Entwicklung erscheint und gänzlich auf die Bildung der Genitalhöhlen mit ihren seitlichen Anhängen geht, angesehen werden, oder man kann sie auch als Rotatorien auffassen, die eine echte metamere mesoepitheliale Anlage, vielleicht durch das Anwachsen der Genitalanlage, und die metamer angeordneten Segmentalorgane bekommen haben.

St. Petersburg, im Oktober 1894.

Litteraturverzeichnis.

48. O. Schmidt, Neue Beiträge zur Naturgeschichte der Würmer, gesammelt auf einer Reise nach den Färör. 1848.

51. P. J. van Beneden, Notice sur un nouveau Nemertien de la côte d'Ostende. Bull. de l'Acad. R. Belgique. T. XVIII. 1ère Partie. 1851. p. 15.

57. Osk. Schmidt, Zur Kenntnis der Turbellarien. Sitzungsberichte der Akad. der Wissensch. Math.-Naturw. Klasse. XXIII. Wien 1857.

75. W. C. McIntosh, The Marine Invertebrates and Fishes of St. Andrews. Edinburgh and London 1875. p. 108.

79. P. Hallez, Contributions à l'histoire naturelle des Turbellaries. 1879. (Travaux Institut Zoolog. Lille. T. II.)

79a. C. Mereschkowsky, Über einige Turbellarien des Weißen Meeres. Archiv für Naturgesch. XLV. 1879.

79—80. G. M. R. Levinsen, Bidrag til Kundskab om Gröenlands Turbellarienfauna. Vidensk. Meddel. fra den naturh. Foren i Kjöbenhavn. 1879—1880.

82. E. Korschelt, Über Bau und Entwicklung des Dinophilus apatris. Diese Zeitschrift Bd. XXXVII, 3. Heft. 1882.

84. A. Lang, Die Polycladen. Fauna und Flora des Golfes von Neapel. Leipzig 1884. p. 678.

86. Korotneff, Compt. Rend. d'un voyage Scientifique dans les Indes Neerlandaises. Bull. Acad. Belgique 56, 3. T. XII. 1886.

86a. Repiachoff, Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Dinophilus gyrociliatus O. Schmidt. Zapiski Nowoross. Obtschestwa etc. Bd. X, 2. Heft. 1886. Odessa. (Russisch.)

86b. Weldon, On Dinophilus gigas. Quart. Journ. of Microsc. Science. 1886. August.

87. E. Korschelt, Die Gattung Dinophilus und bei ihr auftretender Geschlechtsdimorphismus. Zool. Jahrb. Bd. II, 3. u. 4. Heft. Jena 1887.

87a. E. Meyer, Studien über den Körperbau der Anneliden. Mittheil. a. d. Zool. Station zu Neapel. Bd. VII, 4. Heft. 1887.

88. W. Salensky, Études sur le dévéloppement des Annelides. Arch. de Biol. Tom VI. 1888.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

89. Sidney F. Harmer, Notes on the Anatomy of Dinophilus. Journ. Mar. Biol. Ass. London. Vol. I. 1889.

89a. A. Kowalevsky, Ein Beitrag zur Kenntnis der Exkretionsorgane. Biol. Centralblatt. Bd. IX. 1889.

92. Verrill, Dinophilidae of New England. Trans. Connectic. Acad. New Haven. Vol. VIII. 1892.

92a. C. Zelinka, Über Räderthiere. III. Diese Zeitschr. Bd. LIII. 1892.

93. E. Korschelt, Über Ophryotrocha puerilis Clap.-Metschn. und die polytrochen Larven eines anderen Anneliden. Diese Zeitschr. Bd. LVII. 1893.

94. E. S. Auerbach, Über merkwürdige Vorgänge am Sperma von Dytiscus marginalis. Biol. Centralbl. Bd. XIV. 1894.

94a. R. Erlanger, Bemerkungen zur Embryologie der Gasteropoden. II. Biol. Centralbl. Bd. XIV. p. 491. 1894.

94b. W. Schimkewitsch, Über die exkretorische Thätigkeit des Mitteldarmes bei den Würmern. Biol. Centralbl. Bd. XIV. 1894.

Erklärung der Abbildungen.

Allgemeine Bezeichnungen:

a, Wimperzellen des Hautepithels und auf der Taf. VII ektodermale Blastomeren;
ab, abortive Eier;
an, After;
b, gewöhnliche Zellen des Hautepithels und auf Taf. VII ektodermale Blastomeren;
bl, Blastoporus;
c, Becherzellen;
cm, Querkommissuren des centralen Nervensystems;
D, Mitteldarm und seine Anlage;
d, körnige Zellen des Hautepithels;
dgl_1, Ausführungsgänge der Frontaldrüsen;
dm, diagonale Hautmuskeln;
e, Hautepithelzellen von unbestimmter Bedeutung;
ep, Epithel des hinteren Hodenabschnittes;
ept, Epithel der Ovarialkammern und der centralen Genitalhöhle;
f, Falte, die den Kopf vom Rumpfe abgrenzt;
g_1—g_5, fünf Bauchganglienpaare;
gl, Drüsen der Penisscheide;
gl_1, Frontal- oder Kopfdrüsen;
gl_2, vordere Lippendrüsen;
gl_3, Ösophagealdrüsen;
gl_4, sackförmige Anhänge des Ösophagus;
gl_5, drüsige Säckchen der Pharyngealtasche;
gl_6, hintere Lippendrüsen;
gl_7, Drüsen der Vorderwand des Ösophagus;
gnh, centrale Genitalhöhle;

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Hd, Hinterdarm und seine Anlage;
lm, longitudinale Hautmuskeln;
m, Urmesodermzellen und Mesodermanlage;
Md, hintere Zellen der medianen Dorsalreihen der Amphiblastula;
md, vordere Zellen der medianen Dorsalreihen der Amphiblastula;
mh, Mesenchymanlage;
mho, Mesenchymhöhle oder Schizocöl;
mph, Pharyngealmuskeln;
msh, Mesenchymgewebe beim erwachsenen Thiere;
mv, ventrale longitudinale Körpermuskeln;
mz, Anlage der Muskelschicht des Ösophagus und des Pharynx;
N, verschiedene Theile des Centralnervensystems;
n, Nerv des Schwanzanhanges;
n.sm, *n.sm*?, } sympathisches Nervensystem;
oc, Ocellen;
oe, Ösophagus und seine Anlage;
oe.m, Ösophagealmuskeln;
ov_1, ov_2, } vordere und hintere Ovarialkammer;
ovd, Eileiter;
p, Penis;
ph, Pharyngealtasche (Pharynx);
pnh, Penishöhle;
pr, Protractores der Penisscheide;
psch, Penisscheide;
R, Rectum;
rbl, Reduktionsbläschen;
rm, Ringmuskeln der Haut;
sg, Segmentalorgane;
sg_1, sg_2, sg_3, } verschiedene Abschnitte der Segmentalorgane;
sh, Sinneshaare;
sl, Schwanzanhang;
smb, Samenblase;
sp, Spermaanhäufungen;
sph, Sphincter der Mundöffnung;
rt, Retractores der Penisscheide;
ts, Hoden;
tsh, Hodenhöhle;
tsim, unpaares Verbindungstück der Hoden;
vd, Verbindungsgang zwischen den hinteren Ovarialkammern und der centralen Genitalhöhle;
vkm, Quermuskeln des Kopfes;
vm, Vormagen;
wr_1—wr_{14}, Wimperringe;
x, problematische Körperchen im Hàutepithel;
xx, problematische Anhäufung im Gewebe des Kopfganglions;

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

I—VI (Taf. V), Rumpfsegmente;

I—III (Taf. VII), Blastomeren, die die Elemente des Ekto- und Entoderms einschließen;

5, 6, embryonale Mesodermsegmente;

♂, männlicher Pronucleus.

Tafel V.

Fig. 1. Methylenblaupräparat. Weibchen vom Rücken gesehen.

Fig. 2. Methylenblaupräparat. Männchen. Seitenansicht.

Fig. 3. Methylenblaupräparat. Vordertheil eines Dinophilus vom Rücken gesehen.

Fig. 4. Vordertheil eines Dinophilus, der zwei Tage lang in einer Seewasserlösung von Indigokarmin gehalten war. Alkohol absol., Nelkenöl, Kanadabalsam.

Fig. 5. Schematische Darstellung eines Dinophilus-Männchens auf Grund der Methylenblaupräparate und der Untersuchung lebendiger Thiere.

Fig. 6. Kombinirte Darstellung des Männchens auf Grund zweier Methylenblaupräparate.

Fig. 7. Schema der weiblichen Geschlechtsorgane.

Fig. 8. Schema des Nervensystems auf Grund horizontaler Längsschnitte und der Methylenblaupräparate.

Fig. 9. Vordertheil des Thieres. Methylenblaupräparat bei stärkerer Vergrößerung.

Fig. 10. Schema der männlichen Geschlechtsorgane.

Fig. 11. Methylenblaupräparat. *A* und *B*, Epithel der Rückenseite, *C*, Vordertheil des Thieres; *D*, Ablagerungen von Mucin in den Hautdrüsen.

Fig. 12. Epithel der Rückenseite im Längsschnitte. Gemisch von Sublimat und Eisessig. Boraxkarmin. Leitz, homog. Immers. 1/12.

Fig. 13. Epithel der Bauchseite aus einem horizontalen Schnitte. Gemisch von Sublimat und Eisessig. Karmalaun. Leitz, homog. Immers. 1/12.

Fig. 14. Querschnitt des ersten Bauchganglienpaares. Gemisch von Sublimat und Eisessig. Boraxkarmin. Leitz, 3/8.

Fig. 15. Epithel der Rückenseite im Längsschnitte. Sublimat und Eisessig. Karmalaun. Leitz, 3/8.

Fig. 16. Darmepithel im Querschnitte. *A*, Hinterdarmepithel; *B*, Mitteldarmepithel. Heißer Alkohol absol. Parakarmin. Leitz, homog. Immers. 1/12.

Fig. 17. Bauchwand des Rumpfes im Längsschnitte. Sublimat und Eisessig. Boraxkarmin. Leitz, homog. Immers. 1/12.

Fig. 18. Kombinirte Darstellung der Muskulatur des Vordertheiles des Körpers auf Grund einiger Methylenblaupräparate.

Fig. 19. Samenblase. Methylenblaupräparat.

Fig. 20 *A* u. *B*. Zwei auf einander folgende Querschnitte durch den Ösophagus und den Mund. Sublimat und Eisessig. Karmalaun. Leitz, 3/8.

Fig. 21. Sagittaler Längsschnitt des Hintertheiles eines Weibchens in der Höhe der Oviducte. Sublimat und Eisessig. Boraxkarmin. Leitz, 3/8.

Fig. 22. Junges Stadium einer Gregarine im Gewebe des Penis.

Tafel VI.

Fig. 23—27. Sublimat und Eisessig. Karmalaun. Leitz, 3/5. Die Details bei 3/8, eben so in allen den folgenden Figuren, die 3/5 bezeichnet sind.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 23. Querschnitt des Vordertheiles eines Männchens.

Fig. 24. Theil eines Querschnittes durch ein Weibchen in der Höhe der Pharyngealtasche.

Fig. 25. Querschnitt eines Weibchens durch die erste Bauchkommissur.

Fig. 26. Querschnitt eines Weibchens an der Grenze des Mittel- und Hinterdarmes.

Fig. 27. Querschnitt eines Weibchens im Niveau der Öffnungen des fünften Paares der Segmentalorgane.

Fig. 28. Horizontalschnitt durch den Hintertheil des Männchens. Heiße Lösung von Sublimat in Seewasser. Boraxkarmin. Leitz, 3/5.

Fig. 29. Drei Horizontalschnitte durch den Kopf des Weibchens. *A*, in der Höhe der Frontaldrüsenmündungen; *B*, in der Höhe des Quermuskels des Kopfes; *C*, in der Höhe der Anheftung des Bauchlängsmuskels in der Gegend des Auges. Sublimat und Eisessig. Karmalaun. Leitz, 3/5.

Fig. 30. Horizontalschnitt durch ein Weibchen. Sublimat und Eisessig. Boraxkarmin. Leitz, 3/5.

Fig. 31. Querschnitt durch den Vordertheil eines Männchens. Sublimat und Eisessig. Karmalaun. Leitz, 3/5.

Fig. 32. Gregarine im Kopfepithel.

Fig. 33. Vordere Lippendrüsen im Sagittalschnitte. Sublimat und Eisessig. Alaunkarmin. Leitz, homog. Immers. 1/12.

Fig. 34. Amöboides Ovarialei aus einem Horizontalschnitte. Sublimat und Eisessig. Boraxkarmin. Leitz, 3/8.

Fig. 35 *A* u. *B*. Drüsen der Vorderwand des Ösophagus im Sagittalschnitte. Sublimat und Eisessig. Karmalaum. Leitz, 3/8.

Fig. 36 *A* u. *B*. Zwei Horizontalschnitte der vorderen Eikammer. Sublimat und Eisessig. Boraxkarmin. Leitz, 3/8.

Fig. 37. Sagittalschnitt durch den Vordertheil eines Weibchens. Heiße Seewasserlösung von Sublimat. Boraxkarmin. Leitz, 3/5.

Fig. 38 *A* u. *B*. Zwei Schnitte desselben Eies aus der Genitalhöhle. Das Ei ist von aufgenommenen Ovarialeiern überfüllt. Leitz, 3/8.

Fig. 39 *A*, *B*, *C*. Schnitte dreier Eier aus der Genitalhöhle. Die zwei letzteren im Stadium der Reduktionstheilung. Leitz, 3/8.

Fig. 40. Sagittalschnitt des Vordertheiles eines Weibchens. Heiße Seewasserlösung von Sublimat. Boraxkarmin. Leitz, 3/5.

Fig. 41. Sagittaler Längsschnitt durch den Hintertheil eines Männchens. Heiße Seewasserlösung von Sublimat. Boraxkarmin. Leitz, 3/8.

Fig. 42. Sagittalschnitt des Ovariums. Sublimat und Eisessig. Boraxkarmin.

Fig. 43 *A* u. *B*. Zwei Sagittalschnitte durch den hinteren Körpertheil zweier Männchen in der Höhe der Verbindung der Hodenhöhle mit der Samenblasenhöhle. Sublimat und Eisessig. Boraxkarmin. Leitz, 3/5.

Fig. 44. Querschnitt des Schwanzanhanges. Sublimat und Eisessig. Boraxkarmin. Leitz, 3/5.

Tafel VII.

Fig. 45. Ei im Stadium der Zweitheilung in toto.

Fig. 46. Stadium aus drei Kugeln in toto.

Fig. 47. Stadium aus vier Kugeln im Durchschnitte.

Fig. 48. Stadium aus drei Kugeln in toto.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 49. Stadium aus vier Kugeln in toto.

Fig. 50. Stadium aus fünf Kugeln in toto.

Fig. 51. Amphiblastula im Längsschnitte.

Fig. 52. Amphiblastula in toto. Seitenansicht.

Fig. 53 *a* u. *b*. Zwei Horizontalschnitte eines Eies im Amphiblastulastadium. Anfang der Gastrulation.

Fig. 54. Weiter entwickelte Amphiblastula. Bauchansicht.

Fig. 55. Lateraler Sagittalschnitt der Amphiblastula.

Fig. 56. Horizontalschnitt der Amphiblastula, Fig. 54.

Fig. 57 *a* u. *b*. Zwei Sagittalschnitte desselben Eies. Eine noch weiter entwickelte Amphiblastula.

Fig. 58. Sagittalschnitt einer Amphiblastula nach der Abschnürung der Urmesodermzellen.

Fig. 59 u. 60. Zwei Sagittalschnitte verschiedener Gastrulä.

Fig. 61 *a*. Horizontalschnitt einer Gastrula.

Fig. 61 *b*. Gastrula in toto. Bauchansicht.

Fig. 62. Gastrula in toto. Rückenansicht.

Fig. 63. Horizontalschnitt einer Gastrula im Stadium der Mesenchymbildung.

Fig. 64, 65, 66. Querschnitte dreier verschiedener Embryonen nach der Schließung des Blastoporus.

Fig. 67. Sagittalschnitt des Embryo im Stadium der Bildung des Ösophagus.

Fig. 68. Querschnitt im Stadium der Bildung des Pharynx. Die Richtung des Schnittes ist durch eine Linie auf der Fig. 67 angezeigt.

Fig. 69. Querschnitt des Embryo nach der Bildung des Hinterdarmes. Die Richtung des Schnittes ist durch eine Linie auf der Fig. 70 angezeigt.

Fig. 70. Medianer Sagittalschnitt eines Embryo mit segmentirtem Mesoderm.

Fig. 71, 72. Horizontalschnitte zweier verschiedener Embryonen im Stadium der Krümmung auf der Rückenseite. Der Schnitt Fig. 72 ist näher zur Rückenfläche gelegen als der der Fig. 71.

Fig. 73 *a*. Querschnitt durch den Vordertheil eines Embryos im Stadium der Entwicklung der Bauchlängsmuskeln.

Fig. 73 *b*. Querschnitt desselben Embryos in der Gegend der Grenze des Ösophagus und des Mitteldarmes.

Fig. 74. Querschnitt durch den Vordertheil eines Embryos mit vollständig entwickeltem Pharynx.

Fig. 75. Horizontalschnitt eines auf der Bauchseite gekrümmten Embryos.

Fig. 76 *a* u. *b*. Kern eines Blastomeren im Längsschnitte.

Fig. 76 *c*. Derselbe im Querschnitte.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 6.

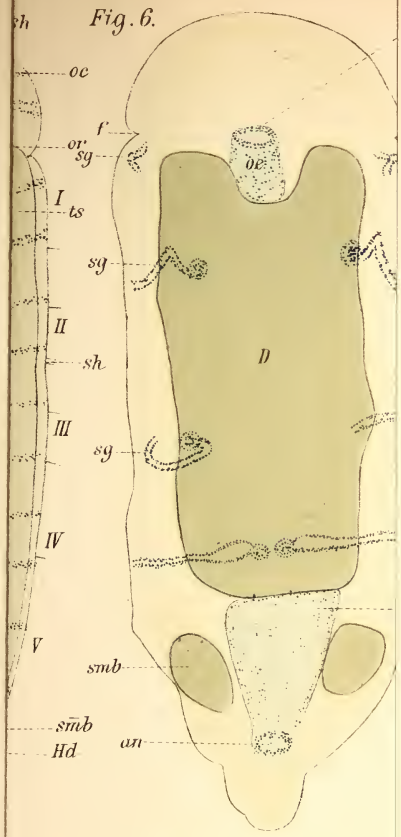
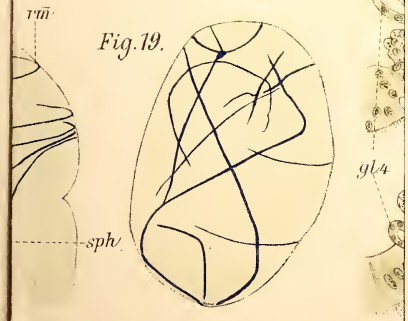


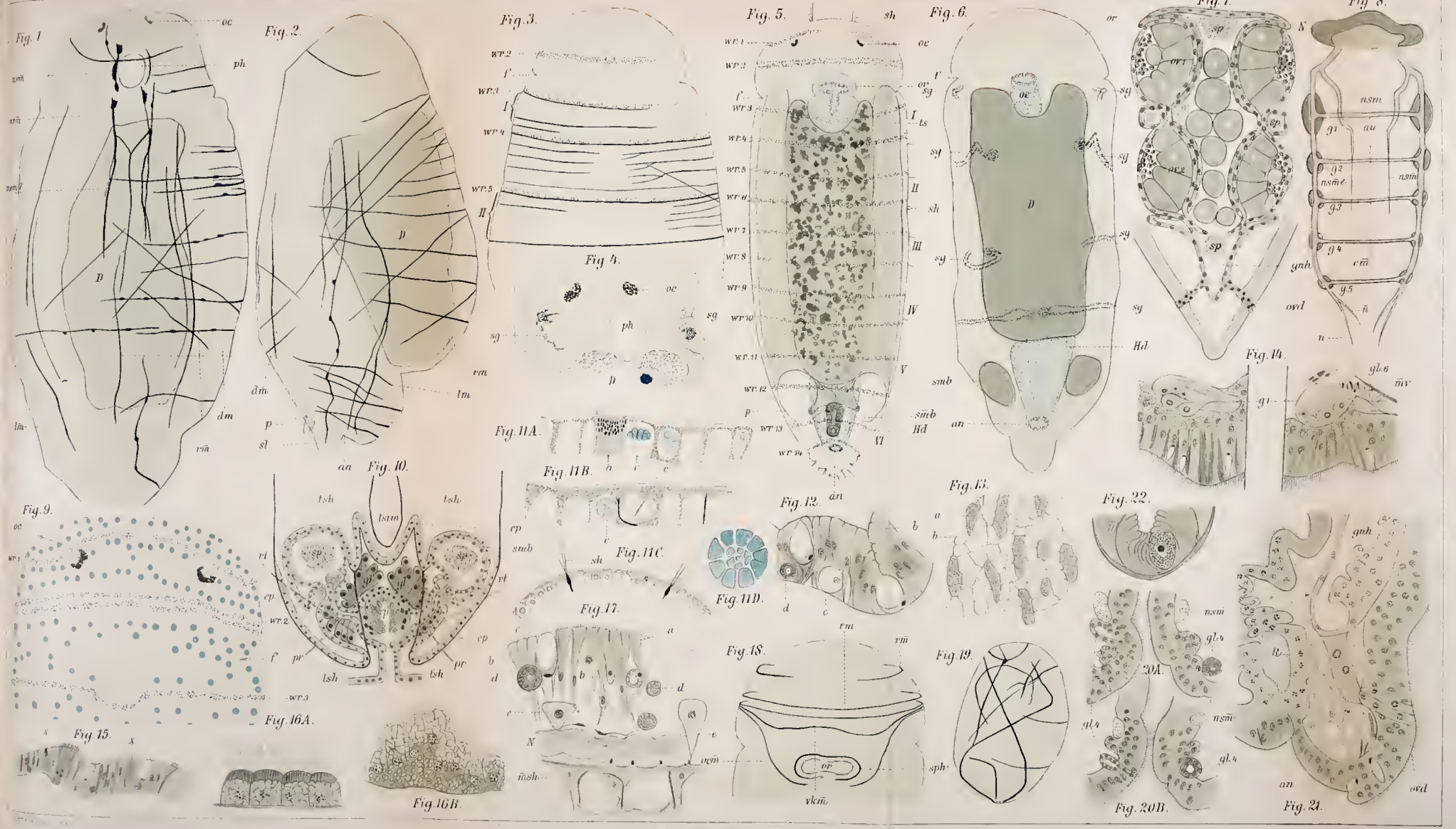
Fig. 13.

Fig. 19.



© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

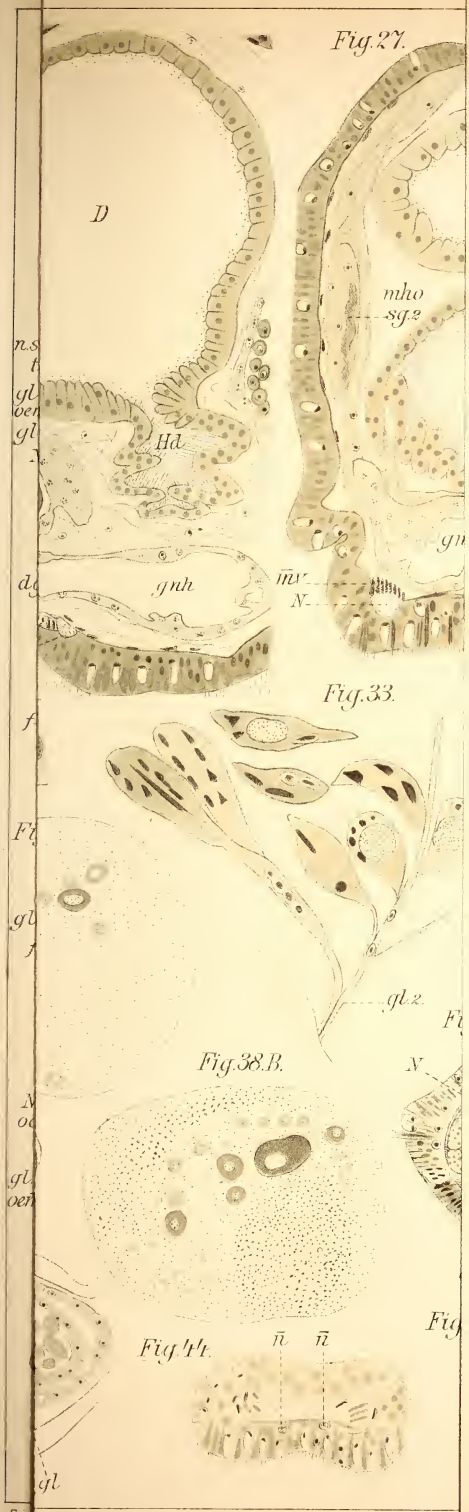


Verlag Wilh. Engelmann in Leipzig.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Verlag v. Wilh. Engelmann in Leipzig

Lith. Anst. v. F. A. Funke Leipzig

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zeits

Fig

Md

Md

m̄

m̄

m̄

m

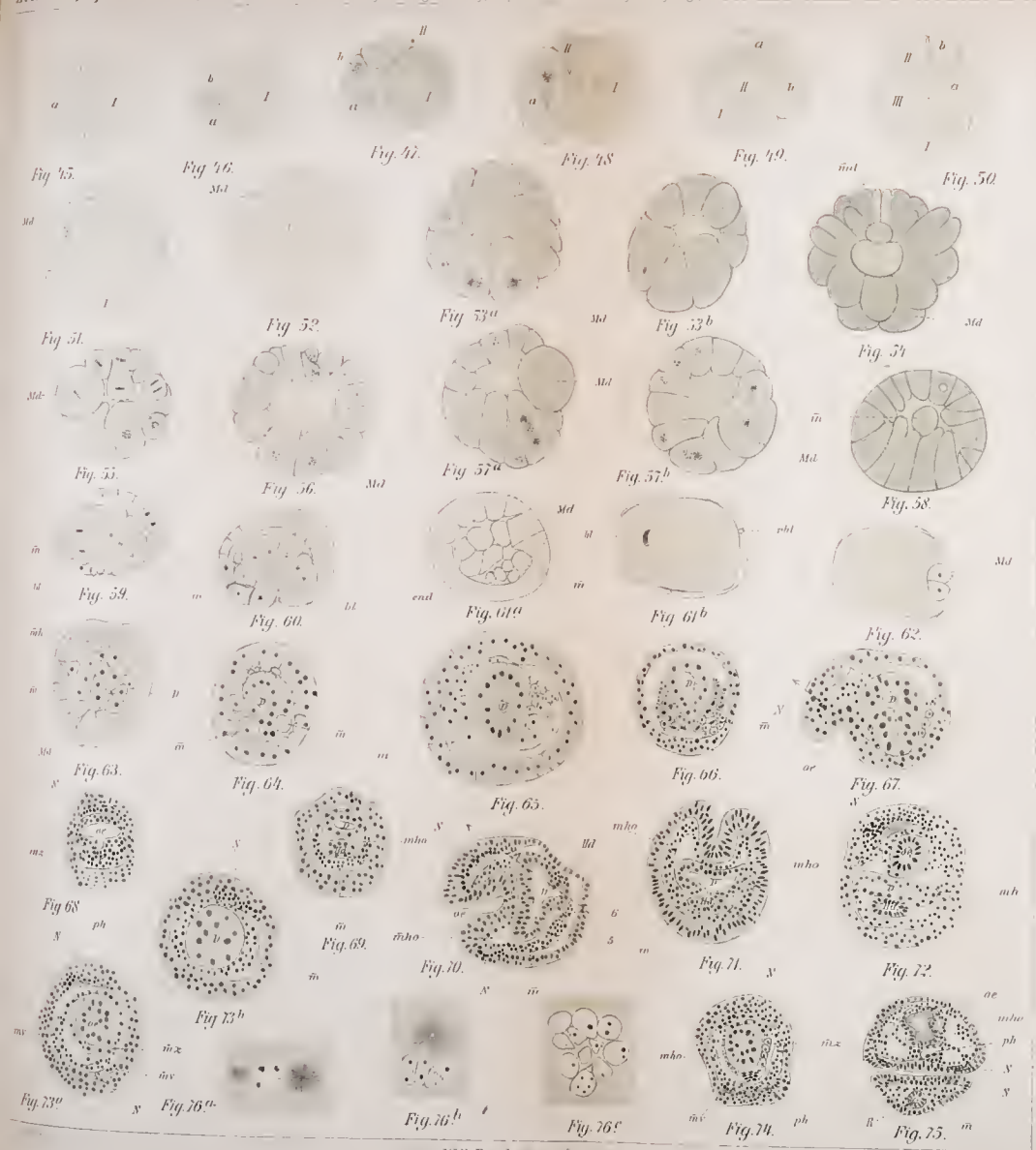
m̄v.

Fig

cnir

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Wilh. Engelmann

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: 59

Autor(en)/Author(s): Schimkewitsch Wladimir

Artikel/Article: Zur Kenntnis des Baues und der Entwicklung des Dinophilus vom Weifsen Meere. 46-79