

Die Verschiedenheiten vom ♀ sind folgende:

Die 3 Längslinien und die 4 Punkte auf dem Rückenschild sind viel weniger deutlich, schon deshalb, weil die Grundfarbe des Rückenschildes viel dunkler als bei den ♀ ist, sie ist hier dunkel rostfarben. Ferner ist die dunkle Zeichnung auf den Flügeln nur unscharf angedeutet, so daß die Flügel auffallend hell sind, fast so hell wie bei *P. leuckarti*.

Beine hell rostfarben, 1. Hintertarsenglied hell ockergelb. Fühler wie bei *P. leuckarti*, nur ist der Geißelkomplex (3.—9. Glied) eiförmig, nicht langgestreckt und am Ende nicht zugespitzt.

Körperlänge  $18\frac{1}{2}$  mm.

Thoracallänge  $7\frac{1}{4}$  mm.

Größte Thoracalbreite  $5\frac{3}{4}$  mm.

Flügelänge  $15\frac{1}{2}$  mm.

Südamerika. Surinam. 1 ♂.

*P. leuckarti* Enderl. (♂) aus Brasilien (Amazonas) unterscheidet sich von *P. vittatus* Wied. (♂) durch das Fehlen jeder dunklen Zeichnung auf dem Rückenschild und durch den langgestreckten Geißelkomplex (3.—9. Glied).

## 2. Aus der Entwicklungsgeschichte eines Röhrenwurmes.

Von Prof. Dr. H. E. Ziegler, Stuttgart.

(Mit 17 Figuren.)

eingeg. 27. April 1914.

Auf der Insel Norderney bemerkte ich im September vorigen Jahres, daß der Röhrenwurm aus der Familie der Hermelliden, welcher unter dem Namen »Sandkoralle« bekannt ist (*Sabellaria* Lam., *Hermella* Sav. *spinulosa* Leuck.), zu dieser Jahreszeit sich in geschlechtsreifem Zustand befindet und daß man mit den Eiern leicht die künstliche Befruchtung vornehmen kann. Man bricht ein Stück der burgruinenähnlichen Sandbauten durch, welche aus den nebeneinander stehenden Sandröhrchen der einzelnen Tiere zusammengesetzt sind, und nimmt die Würmer heraus, wobei man die Weibchen an ihrer karmoisinroten, die Männchen an ihrer gelblichweißen Farbe erkennt. Der Unterschied der Färbung ist durch die durchschimmernden Geschlechtszellen bedingt, welche in der Leibeshöhle angehäuft sind. Man zerschneidet die Würmer in einem Uhrglas, wobei die Eizellen und Samenzellen austreten, und gießt den Inhalt des Uhrglases in ein Trinkglas mit reinem Seewasser; man rührt um und schüttet das Wasser, in welchem die Eier noch schweben, in ein andres Glas, so daß die Wurmstücke zurückbleiben.

Die Reifungsteilungen und die Befruchtung sind schon von Dehorne (1911) beschrieben worden, ebenso das Verhalten der Chromosomen<sup>1</sup>. Aber über die Furchung liegen nur einige Angaben von Quatrefages und von Horst vor, welche die interessanten Eigentümlichkeiten nicht erkennen lassen<sup>2</sup>. Horst hat auch von den Larven einige hübsche Bilder gegeben, während die entsprechenden Zeichnungen von Quatrefages noch unvollkommen sind.

Meine Beobachtungen beziehen sich auf die Vorgänge, welche man an den lebenden Eiern sehen kann, sowie auf die Form der Larven<sup>3</sup>.

Die Eier hängen im Körper des Wurmes in traubenartigen Gruppen beisammen. Jedes Ei ist also anfangs sozusagen mit einem Stiel versehen, und man erkennt an jedem unbefruchteten Ei die Stelle, an welcher die Ablösung stattfand (Fig. 1); denn das zur Ablösung reife Ei ist schon von einer Gallerthülle oder feinen Membran umgeben, und das Ei zieht sich innerhalb derselben zusammen, wobei in der Richtung des früheren Stiels eine kleine helle Protoplasmamasse bleibt, welche einen Befruchtungshügel darstellt (Fig. 2). Da das Ei die genannte Hülle besitzt, ist es der Gefahr der Polyspermie viel weniger ausgesetzt als die Eier der Seeigel. Sobald eine Samenzelle eingedrungen ist, wird die Membran deutlicher; offenbar kommt noch eine neue vom Ei abgeschiedene Schicht hinzu. Die Membran liegt eine kurze Zeit dem Ei wellig an (Fig. 3), dann hebt sie sich ab, wobei das Ei sich völlig abrundet und die Eihaut meistens auch kugelig wird.

Über die Polarität des Eies kann kein Zweifel sein. Denn nicht immer ist die abgehobene Eihaut ganz kugelig, sondern oft sieht man an ihr eine Ausbauchung, welche dem früheren Stiel entspricht (Fig. 3—14). Wenn der Befruchtungshügel verschwunden ist und das Ei sich abgerundet hat, bleibt der dem Stiel zugewandte Pol des Eies noch längere Zeit heller als der übrige Zellkörper, d. h. die Dotterkörnchen liegen hier weniger dicht (Fig. 3). Die Richtungskörper entstehen an dem gegenüberliegenden Pol (Fig. 4—6). Der erste Richtungskörper erscheint 1½ Stunden nach der Befruchtung, der zweite eine halbe Stunde später.

Das Merkwürdigste ist, daß das Ei bei der Furchung einen Dotteranhang oder Dotterlappen (Polar lobe nach Wilson) zeigt, wie man ihn

<sup>1</sup> A. Dehorne, Recherches sur la division de la cellule. II, Homéotypie et Hétérotypie chez les Annélides polychètes et les Trématodes. Archives de Zool. exp. et gén. T. IX. 1911. Ein von mir verfaßtes Referat steht im Zoolog. Zentralblatt 1913.

<sup>2</sup> Quatrefages, Mémoire sur l'Embryogénie des annélides. Annales des Sc. nat. 3 sér. Zoologie D X 1848 und D XIII 1850. — R. Horst, Over Bevruchting en ontwikkeling van *Hermella alveolata* Miln. Edw. Verslagen en Mededeelingen der K. Akademie, Afd. Natuurkunde Tweede Reeks, 16. Deel. Amsterdam 1881.

<sup>3</sup> Ich gebe das Thema einem meiner Schüler zur weiteren Bearbeitung.

von manchen Molluskeneiern kennt<sup>4</sup>, wie er aber bei Wurmeiern nur in wenigen Fällen vorkommt (bei *Myxostoma* nach Driesch, Kostanecki und Carazzi, bei *Chaopterus* nach Mead und Lillie).

Schon während der Bildung des ersten Richtungskörpers verändert sich die Form des Eies, und an dem gegenüberliegenden Pole (der dem Stielende entspricht) wird ein heller Vorsprung sichtbar (Fig. 4). Er verschwindet wieder (Fig. 5), tritt aber bei der Bildung des zweiten

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

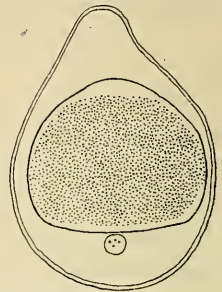
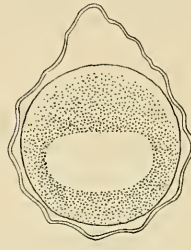
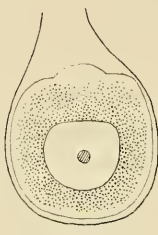
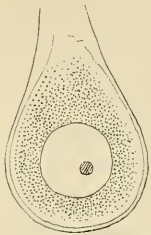


Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

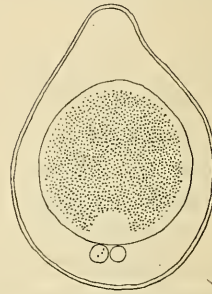
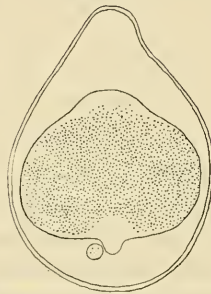
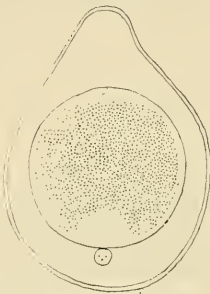


Fig. 1 u. 2. Unbefruchtete Eier von *Sabellaria spinulosa* Leuck. Fig. 1 unmittelbar nach der Eröffnung der Leibeshöhle des Wurmes; Fig. 2 einige Minuten später. Fig. 3. Befruchtetes Ei 10 Minuten nach der Befruchtung. Die Membran des Keimbläschens ist verschwunden, das Ei ist abgerundet, die Eihaut teilweise abgehoben.

Fig. 4. Ei mit dem soeben gebildeten 1. Richtungskörper.

Fig. 5. Ei nach der Bildung des 1. Richtungskörpers, abgerundet.

Fig. 6. Ei während der Bildung des 2. Richtungskörpers.

Fig. 7. Ei nach der Bildung des 2. Richtungskörpers, abgerundet.

Richtungskörpers von neuem hervor (Fig. 6). Dieser Vorsprung ist ein Dotterlappen in unvollkommener Ausbildung. Es bestätigt sich also die Vermutung von Korschelt und Heider (l. c. S. 107), daß der Dotterlappen »vielleicht morphologisch auf den Anheftungsstiel des Ovariums zurückzuführen ist«.

<sup>4</sup> Bei *Nassa* nach Bobretzky, *Nianassa* nach Crampton, *Modiolaria* nach Lovén, *Aplysia* nach Carazzi, *Dentalium* nach Wilson; s. Korschelt und Heider, Lehrbuch der vergl. Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere. Allg. Teil. 3. Lief. Jena 1909. S. 107.

Wenn die erste Teilungsspindel gebildet wird, tritt der Dotterlappen wiederum hervor, nimmt eine kuppelförmige Gestalt an (Fig. 8) und wird kurz vor dem Eintritt der Zellteilung kugelförmig abgeschnürt (Fig. 9). Er liegt während der Teilung in der Mitte zwischen den beiden Teilzellen (Fig. 10) und fließt nach der Teilung langsam mit der einen der Teilzellen zusammen (Fig. 11), die dadurch größer wird als die andre Zelle (Fig. 12). Quatrefages hat den Dotterlappen schon im Jahre

Fig. 8.

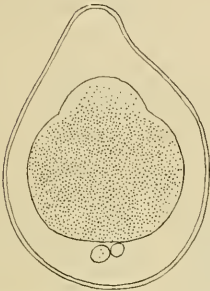


Fig. 9.

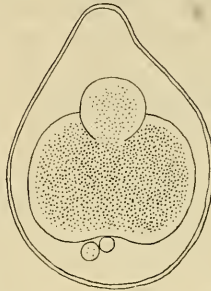


Fig. 10.

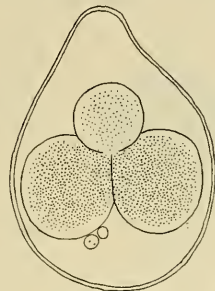


Fig. 11.

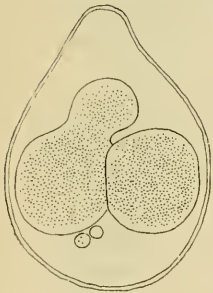


Fig. 12.

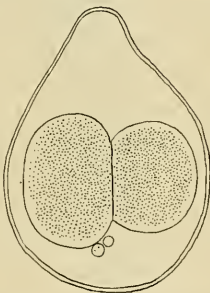


Fig. 13.

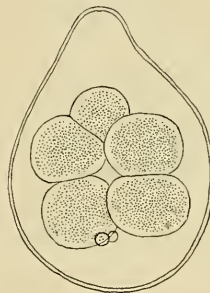


Fig. 14.

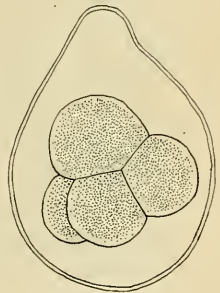


Fig. 8 u. 9. Das Ei vor der 1. Teilung; Hervortreten des Dotterlappens.

Fig. 10. Das Ei während der 1. Teilung.

Fig. 11 u. 12. Der Dotterlappen fließt mit der einen der beiden Blastomeren zusammen.

Fig. 13 u. 14. Das Ei während der nächsten Teilung und nach derselben.

1848 abgebildet, scheint ihn aber für eine Furchungszelle gehalten zu haben.

Fig. 13 stellt die nächste Teilung dar; es sind scheinbar 5 Zellen vorhanden, in Wirklichkeit nur vier, denn der oberste Abschnitt ist der Dotterlappen, welcher nach der Teilung mit der einen der 4 Zellen zusammenfließt (Fig. 14).

Da der Dotterlappen schon bei der Bildung jedes Richtungskörpers ein wenig hervortritt (Fig. 4 u. 6) und in der Furchung gerade zu der Zeit in bester Ausbildung vorhanden ist, wenn die Zellteilung unmittelbar bevorsteht oder eben sich vollzieht (Fig. 9, 10 u. 13), so bin ich der

Meinung, daß die mechanische Ursache seines Erscheinens weniger in ihm selbst als vielmehr in dem übrigen Zellkörper liegt und mit den Formveränderungen der Zelle zusammenhängt, welche durch die Wirkung der Centrosomen bedingt sind. An den Furchungszellen ist unmittelbar vor der Zellteilung ein Bestreben zur Abrundung vorhanden; in diesem Bestreben zieht sich die Zelle sozusagen von dem Dotterlappen weg, welcher, nun allein gelassen, selbstverständlich eine kugelige Gestalt annimmt. Zum Vergleich verweise ich auf die Knochenfische, bei welchen sich die Keimscheibe kurz vor der Zweiteilung in die

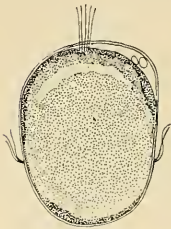


Fig. 15. Larve, 20 Stunden nach der Befruchtung.

Höhe wölbt und dadurch deutlicher von der Dotterkugel absetzt (H. E. Ziegler, Lehrbuch d. vergl. Entwicklungsgeschichte d. nied. Wirbeltiere, Jena 1902, S. 173). Aber bei dem Dotterlappen ist es nicht lediglich der Dottergehalt, welcher diesen Vorgang bedingt, sondern seine ganze chemische Beschaffenheit, denn er enthält relativ nicht mehr Dotterkörnchen als die übrige Masse des Eies, sondern weniger. Mit der eigenartigen chemischen Natur des Dotterlappens hängt es auch zusammen,

daß seine Entfernung den Ausfall bestimmter Organe bei dem Embryo bedingt, wie Driesch, Crampton und Wilson gezeigt haben.

Am folgenden Tag sind freischwimmende Larven vorhanden; bringt man Wasser mit der Pipette vom oberen Rand des Wassers auf den Objektträger, so kann man sie mit der Lupe erkennen. Sind sie mit dem Deckglas festgehalten oder in das Compressorium<sup>5</sup> gebracht, so kann man mit starker Vergrößerung folgendes bemerken. Die Larve, welche schon von Horst als mesotroch bezeichnet wurde, hat am Scheitel einen Büschel langer und zarter wimperartiger Fortsätze, ferner am unteren Drittel einen Wimperkranz mit langen lebhaft schlagenden Wimpern (Fig. 15). Das Ectoderm zeigt an der Peripherie gelbliche Körnchen. Ein Rest der Furchungshöhle ist noch zu erkennen (Fig. 15), aber eine Darmhöhle besteht noch nicht. Die Larve ist von der Eihaut umkleidet, durch welche die Cilien hindurchtreten, wie dies auch bei andern Polychaetenlarven bekannt ist, z. B. bei der von Willemoes-Suhm beobachteten Larve von *Terebellides stroemii* (Zeitschr. f. wiss. Zoolog. Bd. 21, 1871) und bei der von Hatschek beobachteten Larve von *Eupomatus uncinatus*<sup>6</sup>. Ausnahmsweise sieht man noch zwischen der Eihaut und der Larve die Richtungskörper, wie dies an Fig. 15 gezeichnet ist; sie liegen nahe am vorderen Pol.

<sup>5</sup> H. E. Ziegler, Ein Compressorium mit Durchströmung. Zool. Anz. 1894.

<sup>6</sup> B. Hatschek, Entwicklung der Trochophora von *Eupomatus*. Arb. d. Zool. Inst. Wien. 1886.

In den folgenden Tagen geht aus dieser Larve eine typische Trochophora hervor. Schon am nächsten Tage bemerkt man die lebhaft flimmernde Mundeinstülpung, und die Larve zeigt höchst auffallende Borsten, jederseits 3—4, von etwas ungleicher Länge, wobei die längsten schon länger sind als die Larve selbst. Die Borsten entspringen jederseits aus einem Borstensack, der offenbar durch eine Verdickung des Ectoderms gebildet ist, und stehen in der Richtung nach hinten. Die

Fig. 16.

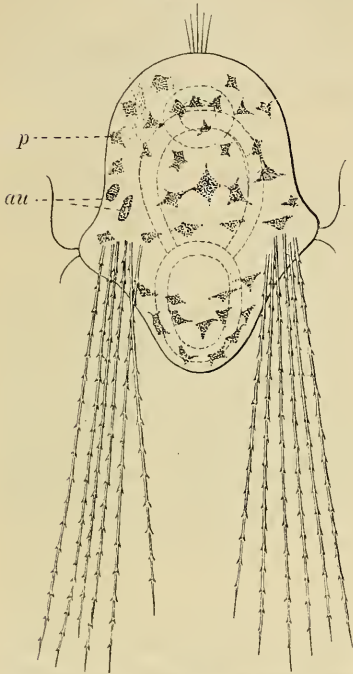


Fig. 16. Larve des 4. Tages von hinten gesehen. *au*, Augenflecken; *p*, gelb pigmentierte Zellen.

Zahl der Borsten steigt in den nächsten Tagen auf 6—8 jederseits (Fig. 16). Der Scheitel der Larve erhebt sich, so daß der obere Teil der Larve eine glockenförmige Form bekommt. Fig. 16 stellt die Larve am 4. Tag von hinten dar; man sieht die 3 Ab-

Fig. 17.

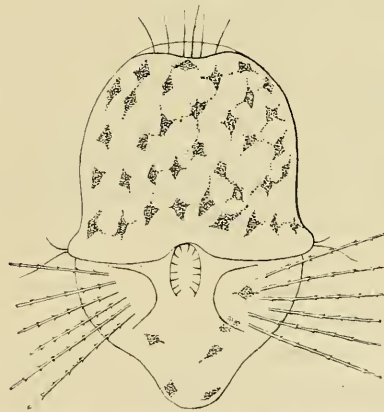


Fig. 17. Larve des 7. Tages von vorn gesehen.

teilungen des Darmes durchschimmern. Ein doppelter präoraler Wimperkranz ist vorhanden, ein postoraler war nicht zu bemerken. Die Larve hat durch gelb pigmentierte Zellen eine eigenartige Fleckung erhalten (Fig. 16 u. 17). Eine derartige Larve hat Horst von vorn abgebildet. Seine Figur zeigt die gelben Zellen und außerdem jederseits einen braunen Augenfleck. Ich fand zwei dunkel rotviolett gefärbte Augenflecken nahe beisammenstehend auf der linken Seite der Larve (Fig. 16). Die asymmetrische Lage der Augenflecken ist auffallend und läßt sich mit dem von Hatschek bei *Eupomatus* beobachteten Fall zusammenstellen, wo die Trochophora einen asymmetrisch rechts gelegenen Augenfleck besitzt.

Fig. 17 zeigt eine Larve des 7. Tages von vorn gesehen. Man bemerkt die Mundöffnung, von welcher eine feine Flimmerung, die nicht gezeichnet ist, an der Ventralseite nach hinten gegen den After hin sich erstreckt (orale Wimperzone). Die langen Borsten (von denen man in Fig. 17 nur die Anfangsteile sieht), können jetzt senkrecht zu der Längsrichtung der Larve gestellt werden, wie die Figur zeigt. Man kann sie physiologisch als Schweborgane ansehen.

Weiter vermochte ich die Entwicklung der Larve nicht zu verfolgen, da ich nicht länger auf Norderney bleiben konnte. Horst gibt an, daß eine Larve von 12 Tagen sich nur durch die Größe unterscheidet und durch eine kegelförmige Verlängerung der hinteren Hälfte; spätere Stadien hat er nicht beobachten können.

In bezug auf das frühe Auftreten der langen Borsten stimmt die Larve mit der *Mitraria* überein, deren Umwandlung in einen Röhrenwurm aus der Familie der Clymeniden (Maldaniden) von El. Metschnikoff beschrieben wurde (Zeitschr. f. wiss. Zool. 21. Bd., 1871). Die Körperform unsrer Larve ist aber eine andre als bei der *Mitraria*; sie erinnert vielmehr, wie schon Horst bemerkte, an die Larve von *Terebellides stroemii*, welche von Willemoes-Suhm beobachtet wurde (Zeitschr. f. wiss. Zool. 21. Bd., 1871); die letztere hat denselben Wimperschopf auf der Scheitelplatte und denselben Wimperkranz, aber sie besitzt im Trochophorastadium noch keine Borsten. Willemoes-Suhm vergleicht diese Larve mit derjenigen von *Chiton*, und man kann in diesem Gedanken eine Vorahnung der Trochophoratheorie sehen, indem die Ähnlichkeit zwischen Anneliden- und Molluskenlarven hervorgehoben wird.

Schließlich möchte ich noch darauf hinweisen, daß in die Kulturgläser keine Noctiluken hineinkommen dürfen. Denn diese fressen die kleinen Larven in Menge. Selbst die mit langen Borsten versehenen Larven werden von ihnen aufgenommen und rücken, in einer langgestreckten Nahrungsvacuole eingeschlossen, in einen der Fäden hinein, welche den gallertigen Körper durchziehen, wobei der Scheitel vorangeht und die Borsten zu einem Bündel sich zusammenlegen.

### 3. Diagnosen neuer Macruren der Valdiviaexpedition.

Von Dr. Heinrich Balss, München.

eingeg. 30. April 1914.

Dem Abschluß der Bearbeitung der Valdivia-Macruren nahe, möchte ich hier die Diagnosen der neuen Formen geben.

Die interessantesten Resultate der Expedition sind die Ergebnisse der Vertikalnetzfänge, indem sowohl für schon bekannte Formen der

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [44](#)

Autor(en)/Author(s): Ziegler Heinrich Ernst

Artikel/Article: [Aus der Entwicklungsgeschichte eines Röhrenwurmes.  
586-592](#)