

ist S-förmig gebogen, ventral stark bedornt; die Patella ist fast kugelig und ebenfalls mit größeren Dornen versehen. Die Tibia ist keulig, stark bedornt bzw. bestachelt und apical mit starken Dornfortsätzen bewehrt. (Die Bewehrung im allgemeinen, sowie die keulenartige Form der Tibia ist sehr variabel.) Die übrigen Beinfemora sind deutlich tuberkuliert. Coxa IV des ♂ ebenfalls stark bewehrt (Fig. 5).

Färbung schwarz- bzw. dunkelbraun. Cephalothorax heller, schmutzigbraun. Segmentfurchen des Abdomens braun. Beine hellbraun, schwärzlich gesprenkelt. Palpen und Cheliceren gelblichbraun mit schwärzlichen Flecken. Ventralseite dunkelbraun. Segmente des Abdomens graubraun, Furchen dunkelbraun. Coxen der Beine schmutzigbraun.

Fundort: Neuguinea (div. Fundorte) — zahlreiche Exemplare vidi — (Type Mus. Budapest).

3. Über die Embryonalentwicklung von *Pulex erinacei* (Bouché).

Von Henrik Strindberg.

(Aus dem Zootomischen Institut der Hochschule zu Stockholm.)

(Mit 2 Figuren.)

Eingeg. 23. September 1916.

In ziemlich zahlreichen Arbeiten sind anatomische Fragen der Aphaniptera von verschiedenen Forschern behandelt worden und auf Grund dieser die betreffende Insektenordnung in die Nähe der Ordnung der Diptera gestellt oder mit dieser vereinigt. Dagegen ist ihre Entwicklungsgeschichte im Ei sehr wenig bekannt, und nur durch Studien an Totalpräparaten kennen wir einige Hauptzüge der embryonalen Vorgänge im Ei. Da mir diesen Frühling eine Anzahl befruchteter Weibchen von *Pulex erinacei*, die auf dem allgemeinen Igel (*Erinaceus europaeus*) parasitieren, in die Hände kam, ergriff ich die Gelegenheit, einige wichtigere Stadien der Embryonalentwicklung an Schnitten zu studieren. Um die Eier abzulegen, brauchen die eierfüllten Weibchen nur in ein Glasröhrchen eingeschlossen zu werden.

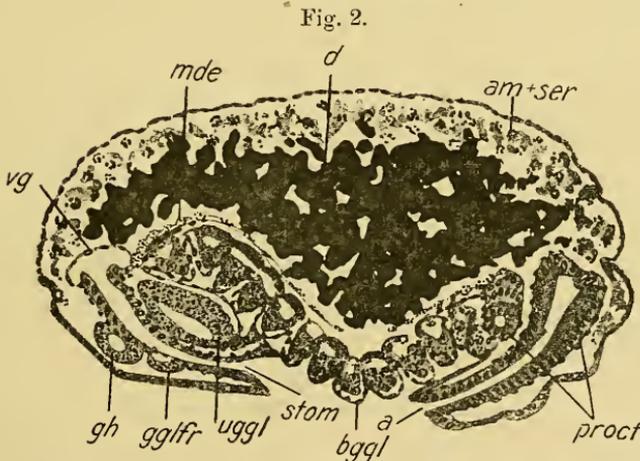
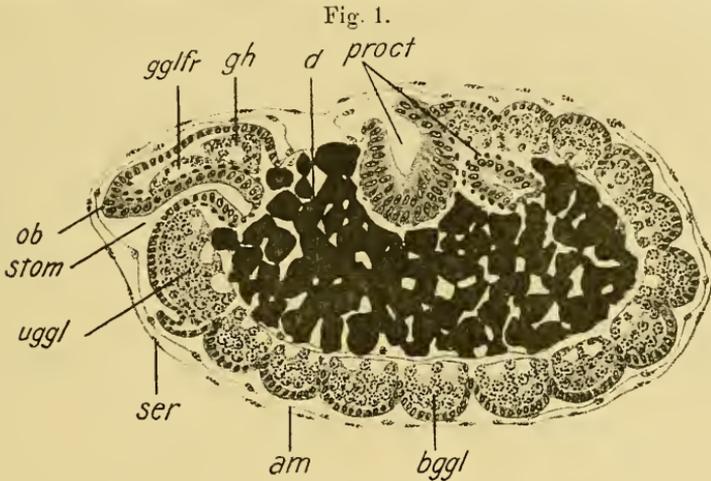
Bei der Fixierung und weiteren Behandlung der Eier habe ich dasselbe Verfahren angewandt, wie ich es z. B. für *Sialis lutaria* beschrieben habe¹.

Die frühen Embryonalstadien bieten kaum Bemerkenswertes. Die Furchung ist hier, wie gewöhnlich bei den Insekten, superfiziell

¹ Hauptzüge der Entwicklungsgeschichte von *Sialis lutaria* L. (Zool. Anz. Bd. XLVI. 1915).

und äqual, d. h. das Blastoderm ist überall gleichförmig gebaut und bildet ein dünnes Plattenepithel. Dotterkerne habe ich nicht beobachten können.

Der Embryo ist im Verhältnis zum Dotter sehr lang und breit und greift sowohl vorn als hinten über die Dorsalseite der Dottermasse über, so daß Vorder- und Hinterende sich fast berühren, wie dies aus dem medianen Sagittalschnitt Fig. 1 hervorgeht². Die Ent-



Bedeutung der Bezeichnungen: *a*, Analöffnung; *am*, Amnion; *am* u. *ser*, früheres Amnion und Serosa; *bggl*, Bauchganglienreihe; *d*, Dotter; *gglfr*, Ganglion frontale; *gh*, Gehirn; *mde*, Mitteldarmepithel; *ob*, Oberlippe; *proct*, Proctodaeum; *ser*, Serosa; *stom*, Stomodaeum; *uggl*, Unterschlundganglion; *vg*, vordere Grenzlamelle. Vergrößerung für beide Figuren Oc. 4, Obj. 3, 190 mm Tubenlänge. Beim Druck um $\frac{5}{6}$ verkleinert. Reicherts Mikroskop und Leitz' Zeichenapparat.

² Der Embryo befindet sich im Stadium der Dorsalkrümmung.

wicklung der verschiedenen Organe ist hier ziemlich weit vorgeschritten. Außen sind die beiden Embryonalhüllen Serosa (*ser*) und Amnion (*am*) zu sehen. Das Nervensystem ist mächtig entwickelt. Im Hinterkörper können wir 10 Ganglienpaare bemerken, so daß im ganzen 19 Paare vorhanden sind. Außerdem ist auch ein mächtiges Ganglion frontale (*ggf/r*) vorhanden, sowie ein sehr viel kleineres Ganglion oesophagi, das in der Figur nicht wiedergegeben ist und nur als eine kleine Verdickung des N. *recurrens* hervortritt.

Kräftig entwickelt sind in diesem Stadium auch die beiden ectodermalen Darmteile (*stom* bzw. *proct*). Sie sind mit Ausnahme von den verdünnten Bodenpartien (vordere bzw. hintere Grenzlamelle, vgl. Fig. 2, *vg*) von Mesoderm bekleidet. Der Vorderdarm nimmt eine horizontale Lage ein, während dagegen der Hinterdarm, wenigstens teilweise, senkrecht gestellt ist. Letzterer ist hier auch bedeutend länger als ersterer und speziell in der Nähe der Analöffnung verdickt. Wegen der Länge ist er auch geschlängelt und wird daher an einem medianen Sagittalschnitt zweimal geschnitten, wie dies aus den Figuren hervorgeht. Diese bedeutendere Länge des Hinterdarmes tritt schon in einem früheren Stadium hervor; er bildet dann ein horizontales, topographisch nach hinten, morphologisch nach vorn gerichtetes Rohr.

In diesem Stadium ist noch nicht das sekundäre Entoderm (Mitteldarmepithel) an medianen Sagittalschnitten zu entdecken. In dem etwas älteren Stadium, Fig. 2, finden wir aber dasselbe schon deutlich am blinden Ende des Vorder- und Hinterdarmes als zwei gegeneinander gerichtete Lamellen von kleinkernigen, plattgedrückten Zellen (*mde*). Das Mitteldarmepithel verhält sich also in derselben Weise, die ich für mehrere Insektenembryonen beobachtet habe, und wir können wohl daraus schließen, daß das betreffende Epithel von einer vorderen und einer hinteren Anlage des unteren Blattes (primären Entoderms) seinen Ursprung nimmt. Im Prinzip habe ich dasselbe Bild bei *Forficula*, *Vespa*, *Pentatoma*, *Bombyx* u. a. wiedergefunden³.

In der Fig. 2 sind die beiden Lamellen miteinander in der Körpermitte schon fast vereinigt. Einzelne Zellen derselben liegen auch an der vorderen Grenzlamelle (*vg*), die hier sehr verdünnt und ziemlich stark aufgetrieben erscheint. Die hintere Grenzlamelle tritt nicht in der Figur hervor, da der Hinterdarm immer stark ge-

³ In einer nicht publizierten Untersuchung habe ich bei *Pentatoma rufipes* hinsichtlich der Bildung der Keimblätter, der Embryonalhüllen, des Mitteldarmes und andrer bedeutungsvollen Organe im Prinzip ganz dasselbe wie Karawaiew (1893) bei *Pyrrhocoris apterus* gefunden. (Nachr. d. naturf. Ges. in Kiew, Bd. XIII.)

schlängelt ist und daher in seiner distalen Partie der Quere nach geschnitten erscheint (vgl. Fig. 2, *proct*). Die Proximalpartie und die Analöffnung (*a*) aber befinden sich immer median.

Einige andre Veränderungen können wir besonders hinsichtlich der Bauchganglienkeette und der Embryonalhüllen beobachten. Erstere ist an zwei Stellen ventral eingekrümmt; erstens sehr stark zwischen den zum unteren Schlundganglion (*uggl*) verschmolzenen Kieferganglien, zweitens weniger stark am Ende der Kette. Durch die beiden Einkrümmungen erfährt der Embryo eine beträchtliche Verkürzung, wie dies ein Vergleich zwischen den Abbildungen Fig. 1 und 2 ohne weiteres lehrt. Diese Verkürzung ist wenigstens in ihrem Erfolg mit einer Umrollung des Embryos gleichzusetzen, und wir finden demgemäß, daß die beiden Embryonalhüllen nicht mehr als solche hervortreten, sondern vielmehr, wie es unter den Insekten für gewöhnlich der Fall ist, aufgelöst und in das Innere des Embryos geraten sind. Bei *Pulex erinaceus* bilden sie jedoch — und das gilt natürlich vor allem der früheren Seroşa — kein Dorsalorgan, indem die Zellen der beiden früheren Embryonalhüllen von den emporwachsenden definitiven Körperändern einfach nach innen in den Dotter gedrängt werden. In der Fig. 2 (*am + ser*) finden wir auch die Zellen der betreffenden Zellverbände dorsal vom Dotter in deutlicher Degeneration begriffen, nachdem die definitiven Körperänder sich miteinander in der dorsalen Medianlinie vereinigt haben. In der Fig. 2 ist also der definitive Rücken des Embryos fertig gebildet. In demselben Stadium ist auch der Dotter in ziemlich großer Ausdehnung schon absorbiert.

Die späteren Embryonalstadien weisen nichts Bemerkenswerthes auf und bleiben daher hier unberücksichtigt.

Die Embryonalentwicklung von *Pulex erinaceus* erfolgt also prinzipiell in ganz derselben Weise wie bei der Mehrzahl der pterygoten Insekten. Es bleibt uns daher nur übrig, zu untersuchen, ob und inwieweit dieselbe zur Aufklärung der Verwandtschaftsbeziehungen der Aphaniptera dienen kann. Als Vergleichsobjekt ist vor allem die Diptera zu verwenden, die wir hinsichtlich der Embryonalentwicklung durch die Arbeiten von Ritter (1890) über *Chironomus* und Escherich (1900) über *Muscea* gut kennen⁴.

Wenn wir dann zuerst die Arbeit Ritters berücksichtigen, so finden wir zwar in früheren Embryonalstadien viele Ähnlichkeiten, diese sind aber für die meisten Insektenordnungen im Prinzip gemeinsam und können daher nicht unserm Zweck dienen. Daneben

⁴ Ritter (1890), Die Entwicklung der Geschlechtsorgane und des Darmes bei *Chironomus*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. L. — Escherich (1900), Über die Bildung der Keimblätter bei den Musciden. Nova Acta Leop. Carol. Bd. LXXVII.

kommen außerdem Verschiedenheiten vor, die wenigstens für *Chironomus* charakteristisch sind. Ich denke hier speziell an die zu Geschlechtszellen werdenden »Polzellen«, die bei *Pulex* nicht zu entdecken sind. Ähnliches gilt auch für die späteren Embryonalstadien, wo der Embryo sowohl bei *Chironomus* als bei *Pulex* im Verhältnis zur Dottermasse des Eies sehr lang und breit sind, so daß dorsal an der Dotteroberfläche Vorder- und Hinterende sich fast berühren. Auch besitzen sie beide 2 Embryonalhüllen, Amnion und Serosa.

Hinsichtlich der Bildung des Mitteldarmepithels gibt zwar Ritter an, daß bei *Chironomus* dasselbe von dem unteren Blatte der ganzen Länge nach abgespalten wird; dies ist aber sehr wahrscheinlich nicht richtig; ein solches Verhalten habe ich bei mehreren untersuchten höheren Insektenordnungen auch nicht beobachten können⁵. Nur bei den Isoptera, Mallophaga und Dermaptera scheint mir eine solche Bildung des Mitteldarmepithels als eine möglicherweise primäre Eigenschaft beibehalten, während bei allen andern, die bisher hinsichtlich der Keimblätterfrage untersucht worden sind, eine vordere und eine hintere Mitteldarmanlage erscheint.

Mit der Embryonalentwicklung der Aphaniptera noch weniger übereinstimmend verhält sich diejenige der Musciden, deren Kenntnis wir speziell Escherich verdanken, da die Musciden in den embryonalen Entwicklungsvorgängen sich sekundär stark abgeändert haben, was z. B. in dem Entbehren beider Embryonalhüllen deutlich zutage tritt.

Zusammenfassend können wir also mit Recht behaupten, daß die embryonale Entwicklung der Aphaniptera nicht auf eine nähere Verwandtschaft mit den Diptera hindeutet, sondern vielmehr einen Typus repräsentiert, der genetisch nichts sagt, da er die allgemeinen embryonalen Züge der Insektenentwicklung völlig besitzt, ohne etwas Charakteristisches aufzuweisen. Die Aphaniptera repräsentieren also eine Ordnung, die systematisch aus oben erwähnten Gründen noch nicht fixiert werden kann, wenn wir nämlich in dieser Hinsicht die Entwicklung im Ei als bedeutungsvoll betrachten. Daß letzteres wenigstens für gewisse Insektengruppen gilt, habe ich neuerdings in einer Arbeit über die Entwicklungsgeschichte und Anatomie der

⁵ Meine frühere Auffassung hinsichtlich der Mitteldarmbildung bei den Coleoptera, von denen ich speziell *Chrysomela hyperici* studierte, habe ich durch neue Beobachtungen an *Chrysomela fastuosa* und *Coccinella septempunctata*, wo die Verhältnisse besonders klar liegen, insofern abändern müssen, da es auch bei dieser Insektenordnung eine vordere und hintere Mitteldarmanlage gibt.

Mallophagen gezeigt, indem diese Insektenordnung durch die embryonalen Vorgänge ihre bestimmte, nahe Verwandtschaft mit der Ordnung der Isoptera dokumentiert⁶.

Stockholm, im August 1916.

4. Über die Verwandtschaftsverhältnisse und die systematische Stellung der Mermithiden.

Von Dr. G. Steiner, Thalwil-Zürich.

Eingeg. 25. September 1916.

Ein reiches Netzwerk genetischer Beziehungen verbindet die »parasitischen« mit den »freilebenden« Nematoden; diese beiden Gruppen haben nur biologische Bedeutung. Eine neue Bestätigung dieser Tatsache liefert auch die Genese der Mermithiden. Diese wurden und werden vielfach noch mit den Gordiiden vereinigt in einen besonderen Anhang zu den Nematoden gestellt¹. Wie Untersuchungen schon vor Jahren zeigten, ist diese Ansicht aber falsch. Die Mermithiden sind typische Nematoden. Kohn und neuerdings auch wieder Hagmeier betonen ihre nahe Verwandtschaft mit den freilebenden Nematoden. Ich kann diese Ansicht bestätigen und möchte in den nachfolgenden Zeilen, in aller Kürze einer späteren breitem Darstellung vorgreifend, eine Präzisierung der Mermithidengenese darlegen.

Die Mermithiden sind von den Dorylaimidae, einer in der Hauptsache aus dem sehr artenreichen Genus *Dorylaimus* bestehenden Familie freilebender Nematoden herzuleiten. Sie sind nichts anderes als ein zu zeitweisem Parasitismus übergegangener Zweig derselben.

Der Parasitismus hat am stärksten den Verdauungstractus umändernd beeinflusst. In bezug auf diesen sind folgende Punkte besonders hervorzuheben.

Der bei sämtlichen Mermithidenlarven vorkommende Mundstachel ist nicht bloß ein durch Anpassung zum Durchbohren der Eischale und zum Einbohren in den Wirt entstandenes larvales Hilfsorgan, sondern ein von den Ahnen übernommenes, bei diesen persistierendes Organ. Dafür spricht sein Vorkommen bei sämtlichen Larvenstadien, a sogar beim geschlechtsreifen Tier einiger Mermithiden-Arten.

⁶ Strindberg (1913), Embryologische Studien an Insekten. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CVI. — (1916), Zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Mallophagen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CXV.

¹ So bringt z. B. auch R. Hertwig in der neuesten Auflage (1916) seines Lehrbuches der Zoologie die Mermithiden noch immer mit den Gordiiden zusammen in einen Anhang zur Klasse der Nematoden, ein Standpunkt, der verlassen werden sollte.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: [48](#)

Autor(en)/Author(s): Strindberg Henrik

Artikel/Article: [Über die Embryonalentwicklung von Pulex erinacei \(Bouché\). 258-263](#)