

Crayfish, I suggested to my father that it would be a good opportunity for me to try and reconcile the differences between his own observations and those of Professor Semper, who would probably still have in his possession the sections which he had made in the Philippines and had used as the basis of his descriptions. The idea of making a deliberate attack on the work of M. Perrier, with which I was, even then, most imperfectly acquainted, never presented itself to me at all. For I knew that my father was preparing a memoir for the Royal Society, which would at once vindicate the truth of his previous descriptions and expose the errors into which Perrier had fallen.

Upon my arrival in Würzburg, Professor Semper at once acceded to my request for permission to see his sections, which he kindly placed in my hands for re-examination; and he was good enough also to put at my disposal various pieces of the arms of his Philippine *Comatula* which I could cut for myself. I need not go into the whole question again. It is sufficient to say that the differences between my father's results and those of Professor Semper were reconciled in a manner satisfactory to both parties. But the further observations which I was thus enabled to make upon the structure of the arms in the Philippine species seemed to indicate that it presented a most excellent field for inquiry. Professor Semper generously placed at my service all his examples of this particular type, the investigation of which occupied my whole time for many months, and led to the entire abandonment of my original plan of work for the winter of 1875—1876.

(Schluß folgt.)

## 2. Über den Bau und die Entwicklung von *Heterodera Schachtii* Schmdt.

(Vorläufige Mittheilung.)

Von Ad. Strubell, stud. rer. nat. aus Frankfurt a/M.

(Schluß.)

Das Ei unserer *Heterodera* besitzt die Gestalt einer Bohne oder Niere und wird von einer zarten Dotterhaut und einer derberen, structurlosen Schale umschlossen. Die Dotterelemente sind sehr groß, was den Einblick in die Umbildungsprozesse beträchtlich erschwert. Die Entwicklung hebt bereits im Uterus an, wo man Eier in den verschiedensten Furchungsstadien antrifft. Hinsichtlich einer genaueren Schilderung der Klüftungsvorgänge, wie auch bezüglich der weiteren embryologischen Details verweise ich auf die ausführlichere Arbeit. Hier sei nur bemerkt, daß ich bei *Heterodera* eine so gesetzmäßige Verlagerung der Blastomeren, die, wie Halle z neuerlich behauptete, bei allen Nematoden die gleiche sein soll, nicht beobachten konnte.

Mit G o e t t e scheint mir die Lagerung der Kugeln abhängig von der Gestalt der Schale zu sein. Das Resultat der unregelmäßigen Segmentation bildet eine durch Umwachsung entstandene Gastrula. Die Ectodermzellen sind klein und umhüllen bis auf einen kleinen auf der Bauchseite gelegenen Spalt, das Prostom, die großen Entodermzellen. Das Prostom schließt sich sehr bald. Kurz darauf stülpen sich in dessen Nähe am vorderen Pol die Ectodermzellen ein und wuchern gegen das Entoderm, indem sie dadurch zur Bildung des Oesophagus führen. Eben so geht der Mastdarm aus einer Invagination des Ectoderms hervor. Der Nervenring nimmt seine Entstehung aus einer Anzahl um den Oesophagus gruppierter Ectodermzellen. Über die Entstehung des Mesoderm und dessen weiteres Schicksal bin ich mir noch nicht ganz klar geworden. Eine Erwähnung verdienen hier zwei große runde Zellen, die, wie schon G o e t t e hervorhebt, symmetrisch an dem Bauche nahe der Körpermitte liegen. Sie erscheinen ziemlich früh und verschwinden sobald die Genitalanlage sichtbar wird. Da ich in dem jüngsten Stadium der Genitalanlage stets zwei Kerne vorfand, möchte ich diese beiden Zellen mit deren Entstehung in Verbindung bringen. Die histologische Differenzirung der einzelnen Organe erfolgt sehr rasch. Der Embryo, anfangs plump walzenförmig, nimmt bald eine mehr keulenähnliche Gestalt an und schlägt seinen Schwanztheil gegen die Ventralseite um. Bereits frühe gewahrt man als äußere Bedeckung eine zarte, biegsame Cuticula, an der allmählich die Querringelung zum Vorschein kommt. Die Kopfkappe setzt sich durch eine seichte Ringfurche ab, der Stachel entsteht durch eine bloße Erweiterung des inneren Oesophagealrohres. Schließlich, wenn der Wurm seine völlige Ausbildung erfahren hat, liegt er in drei bis vier Windungen aufgerollt in der Eischale.

Die postembryonale Entwicklung der *Heterodera* geschieht vermittels einer Metamorphose, die durch das Auftreten eines Puppenstadiums beim Männchen ein ganz besonderes Interesse gewinnt. Die erste Larvenform, der dem Ei entschlüpfte Embryo, stellt ein agiles, ca. 0,3—0,4 mm langes Würmchen vor, dessen Vordertheil die charakteristische Kopfkappe trägt, während das Hinterende in eine keulenförmige, etwas abgerundete Schwanzspitze ausläuft. In ihrer Organisation gleicht die Larve sehr dem Männchen. Abgesehen von der Größe und dem Geschlechtsapparat unterscheidet sie sich von diesem nur durch die Structur des Darmes, der hier nur zwei Zellreihen zeigt und durch den Stachel, dessen drei knotenartige Verdickungen hakenförmig nach oben gekrümmt sind. — Hat die Larve, nachdem sie eine Zeit lang im Innern der Mutter verweilt, durch die Vulva oder eine beliebige Bruchstelle der mütterlichen Chitinkapsel einen Ausweg ge-

funden, so wandert sie in die nächstgelegene Wurzel ein, deren Epidermis durch die Stoßbewegungen des Stachels durchlöchert wird. Mit Vorliebe sucht sie dabei die Zuckerrübe heim, doch bleiben auch andere Pflanzen — Kühn giebt deren 150 an — nicht von derselben verschont. Der Angriff auf die Wurzel geschieht meist in Masse. Die Larven durchsetzen zunächst das saftige Parenchym, lassen aber das centrale Leitbündel unverletzt und kommen dann an irgend einer Stelle dicht unter der Epidermis zur Ruhe, um nun unter einer Häutung in die zweite Larvenform sich umzuwandeln, die im Gegensatz zur ersten sessil ist und ein rein parasitäres Leben führt. Im Allgemeinen hat dieselbe die Gestalt einer Flasche mit einem halsartig verjüngten Vordertheil und einem abgerundeten Boden. Der Flaschenkörper ist gewöhnlich überall gleich breit, indessen hält er nicht immer einen geraden Verlauf ein, sondern zeigt häufig eine Einknickung. Am Kopfende findet sich auch hier ein Stachel mit drei basalen Anschwellungen. Der Darm ist wesentlich erweitert, mehr sackartig geworden, der After liegt jetzt terminal, Muskeln sind zwar noch nachweisbar, haben aber ihre Function verloren. — Der Larvenkörper bauscht sich in Folge reichlicher Nahrungsaufnahme immer mehr auf, so daß die Wurzelepidermis emporgewölbt und das Thier in eine Art Cyste zu liegen kommt. Eine eigentliche Gallenbildung findet nicht statt, da eine Gewebswucherung unterbleibt und die Zellen nur eine starke Spannung erfahren.

Bis dahin sind die Thiere sexuell noch völlig indifferent. Die Genitalanlage hat sich zwar vergrößert, ihre Kerne sind zahlreicher geworden, allein eine wesentliche Umformung ist noch nicht eingetreten. In kurzer Zeit machen sich jedoch diesbezügliche Unterschiede geltend. Während bei einem Theil der Individuen die Turgescenz fortschreitet, sistirt dieselbe bei dem anderen, indem zugleich die Zufuhr von Nahrung aufhört. Bei den ersteren geht die gestreckte bauchige Form jetzt bald in die kugelige des Weibchens über. Es tritt nahe dem After die Vulva auf, welche allmählich gegen das terminale Ende hinrückt. Der Anus folgt dieser Dislocation und kommt zuletzt auf den Rücken zu liegen. Die Geschlechtsanlage wächst nun auch nach und nach in ihrer oberen Partie in zwei Zipfel aus, die zu den paarigen Röhren werden, während der unpaare Theil sich zur Vagina umbildet. Die Cuticula bedeckt sich mit Höckerchen und Leisten, der Darm erweitert sich außerordentlich und die Muskeln degeneriren schließlich vollkommen. Je mehr das Weibchen seiner definitiven Gestalt sich nähert, um so stärker wird auch der Druck auf die Wurzelepidermis, bis dieselbe endlich platzt und das Thier mit seinem Hinterende frei herausieht; der Kopftheil dagegen bleibt im Parenchym eingesenkt.

Später, wenn die Organe alle zerfallen sind, und das Innere nur von Larven und Eiern erfüllt ist, fällt das zu einer pelluciden, bräunlichen Schutzkapsel gewordene Mutterthier ganz von der Wurzel ab.

Beim Männchen verläuft der Umwandlungsproceß wesentlich anders. Sobald bei jenen Larven, aus denen die männlichen Individuen hervorgehen, das Wachstum abgeschlossen hat, zieht sich der Inhalt von der Larvenhaut zurück, nachdem er sich vorher noch mit einer neuen dünnen Membran umgeben. Anfangs besitzt dieses im Inneren liegende Gebilde eine plumpe, keulenartige Gestalt, nach und nach aber formt sich die ganze Masse zu einem cylindrischen Wurm, der in kurzer Zeit sehr bedeutend an Länge zunimmt. Zuerst eine gestreckte Lage einhaltend, krümmt er bald sein Schwanzende und liegt zuletzt in der alten Larvenhaut in drei bis vier Windungen aufgerollt. Unterdessen haben merkliche Neubildungen stattgehabt. Die anfängliche Verdunkelung des Inhaltes durch glänzende Körnchen und fettähnliche Kugeln ist geschwunden. Man gewahrt jetzt deutlich die einzelnen Organe. Die Genitalanlage hat sich auch zu einem Hodenschlauch ausgezogen und die Spicula erscheinen in Form zweier glasheller Lamellen. — Wie das Weibchen, so trifft man dieses Stadium des Männchens, das wir mit Recht als ein Puppenstadium bezeichnen dürfen, in dem Parenchym der Wurzel eingebettet und von deren Epidermis überzogen. Hat das ausgebildete Männchen innerhalb seiner als Schutzmittel dienenden alten Haut noch eine weitere Häutung vollzogen, so durchbricht es diese und die Wurzel mittels seines Stachels und gelangt in die Erde, wo es nun das Weibchen zur Begattung aufsucht. — Schmidt, der Erste, welcher dies Puppenstadium beobachtete, deutete die alte Larvenhaut als eine Art Cyste, wie sie bei vielen Nematoden angetroffen wird, was Leuckart später berichtigte.

Die Dauer der ganzen Entwicklung unserer *Heterodera*, vom Ei bis zum geschlechtsreifen Thier, hängt von den äußeren günstigen Bedingungen ab, hauptsächlich von Wärme und Feuchtigkeit. Sie verläuft meist in vier bis fünf Wochen, so daß im Zeitraum eines Jahres sechs bis sieben Generationen auf einander folgen. — *Heterodera* ist nicht als ein ausschließlicher Entoparasit zu betrachten, da man nicht selten Individuen findet, die nur mit dem Kopfe in das Parenchym eingesenkt, ihre Umbildung außen an der Wurzel durchmachen.

Wie sich aus Vorstehendem ergibt, haben wir es bei unserem Scharotzer mit einem Nematoden zu thun, der eine Metamorphose eingeht, wie wir eine solche bis jetzt bei keinem anderen Rundwurm kennen gelernt haben. Auch bei den nächststehenden Acanthocephalen sucht man vergeblich nach einem Analogon. Nur unter den Arthro-

poden erinnern die Cocciden durch ihren Entwicklungszyclus einigermaßen an den der *Heterodera*. Das Weibchen bleibt dort wie bei *Heterodera* auf einer larvalen Stufe stehen und haftet zeitlebens bewegungslos an seiner Nährpflanze, um später unter dem abgestorbenen Leib die junge Brut zu schützen, während das Männchen gleichfalls ein Puppenstadium durchläuft, aus dem dann ein frei bewegliches Insect hervorgeht.

Leipzig, Zoologisches Institut, 30. November 1886.

### 3. Die ectoblastische Anlage des Urogenitalsystems bei *Rana esculenta* und *Lacerta viridis*.

(Vorläufige Mittheilung.)

Von Dr. J. v. Perényi.

eingeg. 19. December 1886.

Nach den Resultaten, welche Hensen, Graf Spee und Fleming (bei Mammalien), und in neuester Zeit v. Wijhe (bei Selachiern) bezüglich der Entwicklung des Urogenitalsystems erzielten (nämlich daß selbes ectodermalen Ursprunges ist), fühlte ich mich veranlaßt, die Entwicklung des Wolff'schen Ganges bei Amphibien und Reptilien zum Gegenstand meiner Untersuchungen zu machen. Bis die Tafeln zu meinen Praeparaten, welche ich im embryologischen Institute des Herrn Prof. v. Mihalkovics verfertigte — ausgeführt sein werden, will ich hier nur mit einigen Worten die erzielten Resultate erwähnen.

Bei *Rana esculenta* entwickelt sich der Wolff'sche Gang aus einer canalförmigen Abschnürung der inneren Zellschicht (Nervenplatte) des Ectoderms; und zwar nahe der Abschnürungsstelle der werdenden Somiten, lateral vom sog. Grenzstrang (Hensen).

Bei *Lacerta* scheidet er sich als dichte Zellmasse vom verdickten Ectoderm — oberhalb des zu werdenden Grenzstranges ab.

Zu den dichten Zellen des Wolff'schen Ganges gesellen sich nur später die Mesodermalzellen des Grenzstranges.

Budapest, den 12. December 1886.

### 4. Über die Geschlechtsverhältnisse und den Bau der Geschlechtsorgane der Microstomiden.

Von D. Rywosch, cand. zool., Dorpat.

eingeg. 19. December 1886.

Ich theile hier vorläufig einige Ergebnisse aus meinen Untersuchungen an *Microstoma lineare* Oers. mit.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1887

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Strubell Adolf

Artikel/Article: [2. Über den Bau und die Entwicklung von Heterodera Schachtii Schmdt 62-66](#)