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

dem Legen die embryonale Entwicklung, die natürlich in der kältern Jahreszeit einen längern Verlauf nimmt als in der wärmern. Aber auch bei Sommerformen (*Trigonaspis crustalis*) entwickelt sich der Embryo von Ende Mai bis September. Die in Bau und Organisation sehr übereinstimmenden Larven haben bei beiden Generationen eine sehr verschiedene Entwicklungsdauer; bei der Sommergeneration wächst die Larve sofort heran und verpuppt sich gleich nach vollendetem Wachstum; bei der Wintergeneration finden sich folgende Verschiedenheiten:

1) Die Larve entwickelt sich in demselben Jahre, wächst vollkommen aus und ruht dann ein Jahr und länger in der Galle (Aphilotrixarten).

2) Die Larve vollendet im ersten Jahre ihr Wachstum nur bis zu einem gewissen Grade, überwintert und bildet sich erst im zweiten Jahre vollkommen aus.

3) Die Entwicklung der Larve steht, nachdem sie das Ei verlassen und die Gallenbildung eingeleitet hat, vollkommen still, ruht einige Monate und entwickelt sich erst weiter, wenn die Galle zu Boden gefallen ist (Neuroterus).

In seiner Schlussbetrachtung wirft Verf., indem er von der Annahme ausgeht, dass beide Generationen einst einander gleich waren, die Frage auf, ob man wohl noch entscheiden könne, welche der beiden denn die ursprünglichere sei.

Indem er darauf hinweist, dass 1) die parthenogenetische Form für sich allein vorkomme und dass 2) kein Fall von Eichen-Gallwespen bekannt sei, in dem die geschlechtliche Form für sich bestehe, kommt er zu der Ansicht, dass die jetzige agame Form die ursprüngliche war und dass daher die geschlechtliche Generation der parthenogenetischen unterzuordnen sei, — eine Ansicht, die Ref. übrigens nicht recht teilen kann.

W. Marshall (Leipzig).

Die Orthonectiden.

Neben dem, wenn auch nicht gerade rapiden und auf der ganzen Linie gleichmäßigen, Fortschritte in der Erkenntniss der natürlichen Verwandtschaft der tierischen Formen, ist die Wissenschaft im Laufe der letzten Jahre mehr als einmal in der Lage gewesen, Untersuchungen über kleine Tiergruppen mit dem bald verhüllten, bald offnen Bekenntniss abschließen zu müssen, dass uns die verwandtschaftlichen Beziehungen derselben vollständig unbekannt geblieben sind, ja dass es nun an jedem deutlichen Anzeichen für die Richtung fehlt, in welcher wir den Anschluss derselben an andre, seien es höhere oder nie-

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

dere, Tiere zu suchen haben. Zu diesen Rätseln der Tierwelt gehört Sagitta, gehört Balanoglossus, gehören namentlich zwei kleine Ordnungen darmloser Parasiten, die *Dicyemiden* und die *Orthonectiden*. Beide sind jetzt in anatomischer Hinsicht recht genau bekannt; die ersteren durch die bekannten Untersuchungen von E. van Beneden, während die letzteren in einer kürzlich erschienenen Abhandlung von Metschnikoff („Untersuchungen über Orthonectiden" in: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 35. Heft 2. S. 282) in ausgezeichneter Weise dargestellt worden sind. Im Anschlusse an diese Arbeit möge die Entwicklung und der gegenwärtige Stand unsrer Kenntniss über die Orthonectiden hier zu schildern gestattet sein.

Im Jahre 1868 bildete Keferstein in seinen „Beiträgen zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte einiger Seeplanarien von St. Malo" ein „rätselhaftes Tier ab, das in den Magentaschen von *Leptoplana tremellaris* oft in großer Menge vorkommt, 0,135 mm. lang, 0,03 mm. breit." Man erkennt an der Figur einen cylindrischen Körper mit abgerundeten Enden, ein dichtes Kleid von Wimpern, die auf dem vordersten der 11 Segmente nach vorn, auf den übrigen nach hinten gerichtet sind, und im Innern eine Anzahl kugliger bis eiförmiger Gebilde. 1874 fand dann Mc Intosh (A monograph of the British Annelids pt. 1) ähnliche Parasiten in der Haut und der Darmwandung der Nemertine *Lineus gesserensis*. Dieselben waren gleichfalls deutlich segmentirt (14 Segmente) und bewimpert; im Innern des fein granulirten Körpers war ein Hohlraum vorhanden, der sich vom 4. bis zum letzten Segmente erstreckte, aber vollkommen geschlossen war. Das gleiche Tier fiel 1877 Giard in die Hände; doch blieben die Untersuchungen wegen Materialmangels unvollkommen, bis derselbe Beobachter zufällig bei *Ophiocoma neglecta*, einer Ophiure, auf ganz ähnliche Organismen stieß. Giard, dem das Verdienst gebührt, die Zusammengehörigkeit dieser Formen erkannt und auf den merkwürdigen Bau derselben zuerst nachdrücklich hingewiesen zu haben, gab denselben wegen ihrer geradlinigen Schwimmbewegung den Namen Orthonectiden (Comptes Rendus, 1877, 29. Oct.) und der in der erwähnten Ophiure gefundenen Form den Namen *Rhopalura ophiocomae*, während er die von Mc Intosh und Keferstein beobachteten Tiere in die Gattung *Intoshia* stellte. In einer zweiten Mitteilung (Comptes Rendus 1879, 22. Sept.) verzeichnet derselbe Verfasser eine neue *Intoshia*-Art, die neben der Rhopalura in der Ophiocoma lebt.

Dann folgt eine ausführlichere, von 3 Tafeln begleitete Abhandlung von Giard im Journal de l'Anatomie et de la Physiologie, T. XV. 1879. p. 449, in welcher der Bau der beiden Ophiurenschmarotzer und ihre geschlechtliche und ungeschlechtliche Entwicklung beschrieben werden. Der Körper beider Tiere besteht aus nur zwei Zellenschichten, einer einfachen, wimpernden Ektodermlage und einem innern Zellenhaufen, den Giard als Endoderm bezeichnet. Die

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

Gliederung ist auf das Ektoderm beschränkt, und zwar entspricht bei der fünfgliedrigen *Rhopalura* jedem Segmente ein Zellenring, während bei der nicht ganz deutlich in 9 Segmente zerfallenden *Intoshia* jedes Glied von mehreren Zellenreihen gebildet ist. Außerdem unterscheidet sich *Rhopalura* durch den Besitz glänzender Papillen im zweiten Segment von *Intoshia*. Der Hauptunterschied aber liegt in der Beschaffenheit des Endoderms, das einen mit einer zipfelförmigen Verlängerung bis in's vorletzte Glied reichenden Sack der ausgebildeten *Rhopalura* darstellt. Dieser ist bei manchen Individuen mit zelligen Elementen erfüllt, aus denen die Geschlechtsprodukte hervorgehen; Giard sah einige Male eine Wolke von beweglichen, aber nicht deutlich als Spermatozoen erkennbaren Körperchen austreten. An der Oberfläche dieses Sackes verlaufen zarte, etwas spiralig angeordnete Längsmuskeln. Bei *Intoshia* dagegen ist das Endoderm aus großen runden bis polygonalen Zellen gebildet, und von Muskeln ist keine Spur nachzuweisen. Die Fortpflanzung erfolgt auf ungeschlechtlichem und auf geschlechtlichem Wege. Bei den ältesten Individuen von *Rhopalura* und *Intoshia* soll das Ektoderm zu Grunde gehen, das Endoderm den zelligen Charakter verlieren und zu einem homogenen Sacke, einer Art Sporocyste, werden, an dessen Innenseite Knospen entstehen, die ihrerseits sekundäre Knospen erzeugen. Außerdem findet man Eier, die sich bei *Rhopalura* zu einer epibolischen Planula, bei *Intoshia* zu einer regelmäßigen Blastula, die durch Delamination zweischichtig wird, entwickeln.

Fast gleichzeitig mit dieser Abhandlung Giards erschien eine Mitteilung von Metschnikoff (Zoolog. Anzeiger, 1879, No. 40), der eine Orthonectide aus *Amphiura squamata* in La Spezia beobachtet hatte, welcher er den Namen *Rhopalura Giardi* beilegte. Nach diesen Untersuchungen ist der ausgewachsene Schmarotzer eine unregelmäßige birnförmige Masse mit stumpfen, Pseudopodien ähnlichen Ausbuchtungen, ohne deutliche zellige Zusammensetzung. Im Innern dieses plasmodiumartigen Körpers aber liegen constant Eier und Embryonalstadien, die zu Larven führen, welche mit den von Giard beschriebenen Orthonectiden identisch sind. Diese sind zweierlei Art, nämlich größere weibliche und kleinere männliche Larven; sonst in jeder Hinsicht gleiche Schläuche erzeugen stets nur Larven eines Geschlechts. Die innern Zellen sind Geschlechtszellen, können mithin nicht als Endoderm bezeichnet werden. Die Spermatozoen besitzen ein rundliches Köpfchen und einen Schwanz. Die Verwandlung der freigewordenen Weibchenlarven hat Metschnikoff nicht beobachten können; doch wird seine Annahme, dass der plasmodiumartige Schlauch durch Verschmelzung der Ektodermzellen entstehe, als plausibel gelten können. In diesem kleinen Aufsatze von Metschnikoff sind bereits alle wesentlichen Punkte in der richtigen Weise aufgefasst, nur war der Verfasser, der damals Giards Abbildungen noch nicht kannte, zu einer

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

nicht völlig zutreffenden Combination der eigenen Beobachtungen und der Angaben Giards gelangt, indem er die von diesem unterschiedenen „ovoide“ und „längliche“ Form von *Rhopalura ophiocomae* als Weibchen und Männchen deutete, während er nach Veröffentlichung der Giard'schen Abbildungen erkannte, dass *Rhopalura* und *Intoshia* Männchen und Weibchen eines und desselben Tieres seien; ferner dass die von ihm in La Spezia untersuchte Art mit der von Giard beschriebenen identisch, der Name *Rhopalura Giardi* mithin zu Gunsten von *Rh. ophiocomae* — welcher also auch *Intoshia* mit umfasst — einzuziehen sei. Diese Resultate sind in einem zweiten Artikel Metschnikoffs (Zoolog. Anzeiger, 1879, No. 43) niedergelegt, in dem der Verf. außerdem darauf aufmerksam macht, dass ein wimperloses Segment auch beim Weibchen (= *Intoshia* Giard) vorhanden sei. Die Muskelfäden des Männchens ist er geneigt, als Spermatozoenschwänze zu deuten, da Giard die Spermatozoen irriger Weise als bacterienförmig darstellt; wirkliche Muskeln sind nicht vorhanden. Die „Sporocysten“ Giards sind nichts als die verwandelten Weibchen, die in ihrem Innern nicht Knospen, sondern Eier und Embryonen, die Produkte der innern Körperschicht (= Endoderm Giards) enthalten. Wenn wirklich — was recht wol möglich aber nicht erwiesen ist — eine Vermehrung des schlauchförmigen Zustandes durch Knospung stattfindet, so wird man eher an äußere Knospenbildung zu denken haben. Freie Eier und Embryonen sind nie vorhanden, sondern alle liegen im Innern der Plasmodiumsäcke, wie man auf Schnitten durch die ganze Ophiure unzweifelhaft nachweisen kann.

Auf diese kritischen Bemerkungen des russischen Zoologen antwortet Giard in einem Artikel der Comptes Rendus (1879. t. 89. No. 24; Zool. Anzeiger, 1880. No. 47). Er weist die Auffassung der beiden Formen als Männchen und Weibchen nicht ganz ab, verlangt aber den Nachweis eines entsprechenden Dimorphismus auch für die andern Orthonectiden. An der Existenz der Muskeln hält er dagegen fest, zumal da es ihm gelungen ist, sie auch bei der *Intoshia*-Form zu erkennen. Ebenso besteht er darauf, dass die von ihm beschriebenen innern Knospen der Sporocysten von den aus Eiern hervorgehenden Embryonen verschieden seien (vergl. auch die englische Uebersetzung von Giards Abhandlung in: Quart. Journ. of Microsc. Science. 1880. April).

Der Forderung des Nachweises des Dimorphismus bei andern Orthonectiden-Arten hat nun Metschnikoff in seiner neuesten, bereits Eingangs angeführten Abhandlung (Zeitschr. f. w. Zool. Bd. 35) Genüge getan, indem er gezeigt hat, dass in *Nemertes lacteus Gr.*, einer bei Messina lebenden Nemertine, Orthonectidenschmarotzer vorkommen, die nicht nur in zwei verschieden gestalteten Geschlechtern auftreten, sondern deren beide Formen häufig neben einander in denselben Plasmodienschläuchen entstehen, so dass ihre Zusammengehörig-

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

keit keinem Zweifel unterliegen kann. Das Weibchen ist ein verlängert ovales Tier, dessen Epidermis in 9 Segmente zerfällt, von denen das vorderste nach vorn gerichtete, die übrigen nach hinten gerichtete Wimpern tragen. Das Innere nimmt zum großen Teile ein solider Haufen von polygonalen Eizellen ein; nur vorn bleibt ein kleiner Raum übrig, den ein Häufchen körnchenreicher Zellen einnimmt, möglicherweise ein wichtiges Organ des Körpers, vielleicht ein Rudiment eines Darms. Das Männchen ist bedeutend kleiner und durch rübenförmige Gestalt ausgezeichnet. Von den 8 deutlich erkennbaren Segmenten tragen die zwei vordersten die Wimpern nach vorn gerichtet. Im Innern liegt ein ovaler, mit wimmelnden Spermatozoen gefüllter Hodensack, von dem ein Ausläufer, vermutlich ein Ausführungsgang, sich gegen das Hinterende des Körpers hinzieht. Der Raum zwischen der Epidermis und dem Vorderende des Hodens ist von einem Zellenhaufen angefüllt, der wol dem an gleicher Stelle gelegenen Organe des Weibchens entsprechen dürfte. Wie man sieht, stimmt dieser Parasit, dem Metschnikoff den Namen *Rhopalura Intoshii* beilegt, in den wesentlichsten Punkten mit den beiden früher beschriebenen Orthonectiden überein, nämlich der von Giard bei Wimèreux in *Ophiocoma neglecta*, und der von Metschnikoff bei La Spezia in *Amphiura squamata* gefundenen. Diese aber stimmen unter einander vollkommen überein und bilden eine einzige Art, wie denn auch die Wirte identisch sind, indem die beiden oben aufgeführten Namen synonym sind. Es ist nicht nötig, die Beschreibung der beiden Geschlechter, welche Metschnikoff genau ausführt und mit zahlreichen Abbildungen erläutert, nach dem oben Mitgetheilten noch einmal vollständig zu wiederholen. Es sei nur erwähnt, dass M. das zweite Segment des Weibchens an im Juni in La Spezia untersuchten Individuen wimperlos und mit einer Reihe Körnchen versehen fand, während es bei den meisten im Winter und Frühjahr bei Neapel beobachteten Exemplaren sich von den übrigen Segmenten in nichts unterschied. Das vermutungsweise als Darmrudiment angesprochene Gebilde erscheint auch bei dem *Amphiura*-Schmarotzer wieder, aber nur als eine Verdickung an der Seite des vordern Körperteils. In dem von Giard beschriebenen schrägen Muskeln erkennt der russische Forscher jetzt die Grenzen der 12 schräge gestellten langen prismatischen Epidermiszellen des dritten Segments des Männchens, wohingegen vier längliche Bänder vor und hinter den Hoden vielleicht wirklich Muskelfasern darstellen. Diese in *Amphiura* lebende Orthonectidenart wird von Metschnikoff *Rhopalura Giardi* benannt, da der von Giard derselben gegebene Speciesname *Ophiocomae* sich auf den nicht zu Recht bestehenden Namen der Ophiure bezieht.

Außer dem Bau der fertigen Geschlechtstiere hat Metschnikoff zahlreiche Entwicklungsstadien beobachtet, ohne dass indessen dadurch in wünschenswerter Weise auf die Morphologie dieser selt-

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

samen Tiere Licht geworfen wäre. Das Ergebniss lässt sich kurz dahin zusammenfassen, dass die mit einer regelmäßigen Zweiteilung beginnende Furchung bald sehr unregelmäßig wird und zu einem meist soliden, ausnahmsweise mit einer Höhle versehenen Zellenhaufen (Morula) führt, dessen innere Zellen zu den Geschlechtszellen werden. Die äußeren Zellen, welche die Epidermis liefern, gliedern sich beim Männchen früh, beim Weibchen erst sehr spät zu Segmenten ab, an denen dann die Wimpern auftreten.

Das weitere Schicksal dieser Tiere zu verfolgen, ist Metschnikoff leider auch jetzt nicht gelungen, da die aus dem Wirte herausgenommenen Individuen rasch zu Grunde gingen, eine freiwillige Einwanderung in gesunde Ophiuren aber nicht stattfand. Bis auf Weiteres werden wir aber annehmen müssen, dass durch Verschmelzung der Epidermiszellen der Weibchen jene Plasmodium-artigen Schläuche gebildet werden, in denen die Eier zur Entwicklung gelangen. Dass diese Schläuche sich durch Teilung vermehren, dafür scheint die Zahl der Embryonen zu sprechen, die immer viel geringer ist als die Zahl der in einem Weibchen enthaltenen Eier. Dass eine Knospung in der Art wie sie Giard beschrieben hat vorkomme, stellt M. aber auch jetzt aufs bestimmteste und augenscheinlich mit guten Gründen in Abrede.

Nach diesen Untersuchungen sind die Orthonectiden mithin Tiere, welche im geschlechtsreifen Zustande aus einer einschichtigen wimpernden Epidermis, einem zweifelhaften Darmrudiment und einem das ganze Körperinnere ausfüllenden Geschlechtsorgane bestehen. Die Geschlechter sind getrennt und zeigen bei den bisher bekannten Arten einen ausgebildeten Dimorphismus. Nach der Einwanderung in einen neuen Wirt (und wol zugleich nach der Befruchtung) scheint bei den Weibchen eine Verschmelzung der Epidermiszellen einzutreten, wodurch körnchenreiche Protoplasmaschläuche entstehen, die amöboide Bewegungen ausführen können.

Was soll man aber aus diesen Tatsachen über die Verwandtschaft der Orthonectiden schließen? Giard bereitet diese Frage keine großen Schwierigkeiten. Er betrachtet die Geschlechtszellen, da sie eine innere Körperschicht bilden, als Endoderm; ein nur aus Ektoderm und Endoderm bestehendes Tier aber ist eine Gastrula; folglich stammen die Orthonectiden direct von den „Gastraeaden“ ab, und zwar verbinden sie mit diesen die Gastrotrichen, die Prothelminthen und die Dicyemiden, so dass sie folglich dem Phylum der Würmer angehören.

Im Gegensatz zu dieser seltsamen Lösung des Problems muss man Metschnikoff vollkommen zustimmen, wenn er erklärt, dass wir außer Stande sind, eine morphologische Definition der Organe der Orthonectiden zu geben; denn für die Auffassung der Geschlechtszellen als Endoderm kann nichts angeführt werden als ihre, angesichts einer Betrachtung anderer darmloser Formen wie z. B. der

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

Cestoden, nicht im Geringsten beweiskräftige Lage im Innern des Körpers. Es ist ebenso gut möglich, dass die Orthonectiden das Produkt einer weitgehenden Degeneration sind. Dem besonnenen Forscher aber, der nicht mit verbundenen Augen über einen Abgrund von unbekannter Weite und Tiefe hinwegzuspringen sich anmaßt, bleibt nichts übrig als zu gestehen, dass er in den Orthonectiden eine Tiergruppe kennen gelernt hat, deren verwandtschaftliche Beziehungen in tiefstes Dunkel gehüllt sind. An zukünftiger Lichtung desselben zu zweifeln hat er darum keine Ursache.

J. W. Spengel (Bremen).

Den norske Nordhavs-Expedition 1876—1878. Chemi af Herkules Tornöe. — Zoologi. Fiske ved R. Collett.

Christiania 1880. fol.

Aus der chemischen Abteilung dieser ersten ausführlichen Berichte über die norwegische Nordmeer-Expedition, welche wichtige Abhandlungen über die Luft im Seewasser, über die Kohlensäure im Seewasser und über den Salzgehalt des Wassers im norwegischen Nordmeere enthält, entnehme ich nur einige wenige Angaben, welche physikalisch-chemische Lebensbedingungen der Seetiere betreffen. Tornöe fand südlich vom 70° N. Br. im Mittel 34,96 % Sauerstoff in der von dem Meerwasser absorbirten Luft; zwischen 70—80° N. Br. 35,64 %. Bei niedrigeren Temperaturen wird mehr Sauerstoff absorbirt, als bei höhern. Dasselbe gilt auch für den Stickstoff, der jedoch in allen Wasserschichten in wenig variablen Mengen enthalten ist. Die Luft gelangt von der Oberfläche des Meeres durch Circulation an den Meeresgrund.

Das Meerwasser reagirt alkalisch. Ein Liter Meerwasser enthält im Mittel 53 mgr Kohlensäure in neutralen Carbonaten und 44 mgr Kohlensäure in Bicarbonaten. Auf den Gasgehalt des Seewassers übt selbst der Druck in großen Tiefen keinen Einfluss aus.

Der Salzgehalt wurde auch in größeren Tiefen normal oceanisch gefunden, z. B. 1073 m tief 3,56 %. Nordwestlich von Spitzbergen betrug er in den Oberflächenschichten in Folge von beigemengtem Eiswasser nur 3,45 %.

In dem von Collett verfassten zoologischen Berichte wird in der Einleitung mitgeteilt, dass 1876 in großen Tiefen in der kalten Area zwischen Norwegen und Island, wo die Fauna nicht so reich ist, als weiter nördlich, gefischt wurde; dass 1877 teils auf den Bänken vor der Küste Norwegens, teils bei Jan Mayen mehr Fische gefangen wurden und dass 1878 das Kurrnetz bis 1400 Faden tief zwischen der Nordküste Norwegens, Spitzbergen, Nowaja Semlja und Jan

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1881-1882

Band/Volume: 1

Autor(en)/Author(s): Spengel Johann Wilhelm

Artikel/Article: Die Orthonectiden 175-181