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

man, dass an einigen Stellen der Chitinmantel der Tracheen entweder ganz fehlt oder doch sehr dünn ist, dass weiter an diesen Stellen die Trachee selbst etwas verdünnt erscheint und dass endlich die Behaarung dieser Stellen eine äußerst spärliche ist gegenüber der Umgebung. Von einer solchen Stelle im Verlauf der Tracheenverzweigung zu einer anderen, welche einem anderen Tracheenast angehört, kann man zuweilen eine Linie verfolgen, welche durch das Fehlen der Haare auf der Flügeloberfläche bestimmt wird.

Diese erwähnten Eigenthümlichkeiten an den Hymenopteren-Flügeln gestatten uns genau die Faltungen festzustellen, welche der embryonale Flügel darbot; denn an eben diesen Stellen fanden die Faltungen statt. Es sind Bildungshemmungen, welche in rein grobmechanischen Ursachen ihren Grund haben. Eben weil der Flügel in Falten gelegt ist, weil die Tracheen an mehreren Stellen umgebogen sind, konnten sich, einfach wegen Mangel an Raum, der Chitinmantel und die Haare nicht normal entwickeln.

5. Über Geschlechtsdimorphismus bei Echinodermen.

Von Th. Studer, Prof. in Bern.

Ein Geschlechtsdimorphismus bei Echinodermen, so sehr derselbe in der niederen Thierwelt verbreitet ist, wurde bis jetzt nicht angenommen. Noch in der neuesten Auflage von Claus, Handbuch der Zoologie, 1879 lesen wir: »Geschlechtsunterschiede der äußeren Form oder bestimmter Körpertheile existiren nicht, da sich bei dem Ausfall der Begattung die geschlechtlichen Leistungen in der Regel auf die Bereitung und Ausscheidung der Zeugungsstoffe beschränken.« Einen durch geschlechtliche Zuchtwahl im Sinne Darwin's entstandenen Geschlechtsdimorphismus werden wir auch bei den Echinodermen ausschließen können. Eine zweite Möglichkeit zur äußerlichen Differenzirung der Geschlechter ist aber hier außer Acht gelassen, nämlich diejenige, wo durch Auftreten besonderer Schutzvorrichtungen für die am mütterlichen Körper sich entwickelnde Brut besondere Apparate vorhanden sind, welche das weibliche Thier von dem männlichen auszeichnen. Wir werden sehen, dass aber außerdem auch noch äußere Geschlechtsunterschiede vorkommen, welche beide Geschlechter unterscheiden lassen, ohne dass die Brut sich unter dem Schutz des Weibchens entwickelt.

Die Beobachtungen über Brutpflege bei Echinodermen stammen größtentheils aus der neueren Zeit, namentlich aus den Untersuchungen der arctischen und antarctischen Meere und der Tiefsee. Meist hängt die Brutpflege zusammen mit einer abgekürzten Entwickelung der

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

großen, reiches Dottermaterial enthaltenden Eier, welche sich entweder direct in das radiäre Echinoderm entwickeln, oder nur einen unvollkommenen Larvenzustand durchmachen. Bei Asteriden beobachtete eine Brutpflege zuerst Sars an *Asterias Mülleri* Sars und *Echinaster sanguinolentus* Müller (Sars in Wiegm. Arch. 1844), dann Danielssen und Koren an *Pteraster militaris* (Fauna litt. Norwegiae, 1856. II), Beobachtungen, welche später durch Sars (Overs. of Norges Echinoderms, 1861) vervollkommnet wurden. Derselbe beschrieb noch *Pteraster pulvillus* aus dem Nordmeere, Gray eine Art vom Cap der guten Hoffnung, *Pt. capensis* (Proc. Zool. Soc. London, 1847), v. Martens (Wiegm. Arch. XXXIII. 1867) eine Art aus dem indischen Ocean, *Pt. cribrosus*. Alle mit Brutpflege. In neuerer Zeit vermehrte sich die Zahl durch die Gattung *Hymenaster* und *Leptychaster kerguelensis* Sm. ersterer aus der Tiefsee, letzterer von Kerguelensland, bei welchen Wyville Thomson Brutpflege nachwies (W. Thomson, The Atlantic. London, 1877. II. p. 234—241). Bei Ophiuriden wurde zuerst durch M. Schultze an *Amphiura squamata* der Nordsee eine Brutpflege nachgewiesen (M. Schultze, Müll. Arch. 1852), eben so durch Krohn (ebenda, 1853), 1862 durch Sars (Zool. Jagttagelser, p. 85, 86) bestätigt.

Weitere vivipare Ophiuriden fand Lyman in der *Ophiacantha marsupialis* von Juan Fernandez (Illustrat. Catalogue, Mus. Comp. Zool. No. VIII. 1875. Hassler Exped.), Ljungman in *Ophiacantha vivipara* von der Küste Patagoniens (Echin. Ofv. af K. vetensk. Akad. Förhandl. 1870. p. 47) und in *Amphiura magelhanica* von der Magelhaensstraße, W. Thomson (l. c. p. 242) in *Ophioglypha hexactis* Sm. Ich selbst fand Brutpflege bei *Ophiomyxa vivipara* von der patagonischen Küste und den beiden obgenannten Arten (s. Antarkt. Echinodermen. Monatsber. d. k. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 1876). Auch bei Echiniden mehren sich die Fälle von directer Entwickelung unter Brutpflege. Die ersten dahin gehenden Beobachtungen machte Philippi an *Hemiaster cavernosus* von Südamerica (Wiegm. Archiv, 1845), Beobachtungen, welche seither durch Agassiz (On viviparous Echini from the Kerguelen Islands, Proceed. of the Americ. Acad. of arts and sciences, 1876. p. 231) ergänzt und durch Wyville Thomson (l. c. p. 229) und mich (l. c.) bestätigt wurden. Im Jahre 1868 beschrieb Grube einen Echiniden mit Brutpflege, *Anochanus* (*Echinobrissus*) *sinensis* (Monatsber. d. k. Akad. zu Berlin, 1868). Endlich beobachteten Wyville Thomson und ich (l. c.) solche bei *Goniocidaris canaliculata* Ag. von Südamerica, *Cidaris nutrix* W. Thoms., letzterer vielleicht identisch mit der von mir beschriebenen *Cidaris membranipora* von Kerguelensland. Bei Holothurien wurde directe Entwickelung der Eier unter einer Art Brutpflege zuerst beobachtet an *Synaptula vivipara* aus

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

Westindien durch Oersted, dann durch Wyville Thomson (l. c. p. 215 f.) an *Cladodactyla crocea* Less. aus dem südamericanischen Meere und *Psolus ephippiger* W. Th. von Heard Island im südindischen Ocean.

Die Brutpflege ist bei den erwähnten Echinodermen entweder eine äußere oder innere, d. h. entweder gelangen die Eier an der äußeren Oberfläche des Körpers von der Mutter getragen zur Entwickelung oder sie machen ihre Entwickelung noch im Innern des mütterlichen Körpers durch.

Beispiele der ersteren Art liefern uns die Asteriden und Echiniden, der letzteren die Ophiuriden und vielleicht *Synaptula vivipara* Oerst. Eigenthümliche Bruträume zeigen endlich *Pteraster*, *Hymenosoma* und *Anochanus*.

Die einfachste Art der Brutpflege zeigen *Echinaster sanguinolentus* Müll. und *Asterias Mülleri* Sars. Die aus den actinal gelegenen Geschlechtsöffnungen austretenden Eier werden dadurch geschützt, dass die Arme des Seesterns sich ventralwärts zusammenkrümmen und so einen Brutraum herstellen, innerhalb dessen die Entwickelung vor sich geht. Bei *Goniocidaris canaliculata* Ag. werden die Eier auf dem Analfelde aufgehäuft und von den darüber gekreuzten Stacheln geschützt, bis die Jungen entwickelt sind.

Bei *Cidaris nutrix* W. Thoms. liegen die Eier am actinalen Pole, durch die Stacheln geschützt. Bei *Leptychaster kerguelensis* ist der Körper bedeckt von Paxillen. Jede besteht aus einem Stiel, der am Ende einen horizontal ausgebreiteten Pinsel von Kalkstäbchen trägt. Die Stäbchen jedes Pinsels bilden einander berührend eine Decke, welche die Lückenräume zwischen den Stielen der Paxillen nach außen abschließt. In diese Lückenräume gelangen die Eier, welche sich dort geschützt entwickeln. Die Genitalöffnungen münden in den Winkeln der Arme. *Leptychaster* ist, hier beiläufig bemerkt, auch außerdem eine eigenthümliche Form der Asteriden. Der afterlose Magen ist bei dieser Art sehr groß, füllt den ganzen Raum, welchen die Scheibe bietet, aus, giebt aber nur sehr kleine Blinddärme ab, welche nur bis in die Basis

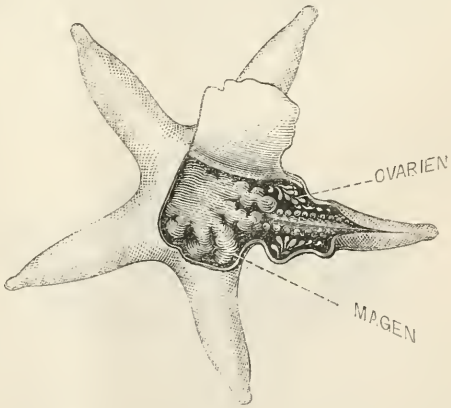

Fig. 1.

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

der Arme reichen. Die Basis der in die Arme sich fortsetzenden Leibeshöhle wird fast ganz ausgefüllt von den schlauchförmigen Ovarien, welche im Armwinkel ausmünden.

Eine ganz ähnliche Brutpflege wie bei der erwähnten Asteride findet sich nach W. Thomson bei der Holothurie *Psolus ephippiger*. Hier finden sich auf der Dorsalseite des Thieres gestielte Platten, zwischen deren Trägern, geschützt von den plattenartigen Ausbreitungen, die Eier sich entwickeln.

Bei *Hemiaster cavernosus* Phil. gelangen die Eier in die sehr vertieften hinteren Ambulacralfurchen, in welchen sie, von den Stacheln am Rande der Furchen bedeckt, ihre Entwickelung durchmachen.

Pteraster und *Hymenosoma* zeigen complicirtere Verhältnisse. Hier breitet sich über dem stacheltragenden Dorsalperisome eine weiche Haut aus, welche auf der Mitte des Rückens eine Öffnung besitzt, die bald von Borstenbündeln bald von Kalkplatten umgeben ist. Zwischen dieser Haut und den Stacheln ist der Raum, in welchem sich die Eier ohne Larvenzwischenstadium direct entwickeln. Ähnliche Verhältnisse scheinen bei *Anochanus* Grube vorzuwalten.

Bei den viviparen Ophiuriden entwickeln sich die Eier in den erweiterten Bursae, wie H. Ludwig die zarthäutigen Taschen nennt, welche, die Eier der schlauchförmigen Ovarien aufnehmend, in den Genitalschlitzen ausmünden. Ich habe diese Bursae, welche ich als Bruttaschen bezeichnete, in der vorerwähnten Arbeit über antarktische Echinodermen beschrieben, was H. Ludwig, welcher in der Zeitschr. f. wiss. Zoologie, 31. Bd. 1878 die Geschlechtsorgane und Bursae der Ophiuriden beschrieb, entgangen zu sein scheint. Bei *Ophiacantha vivipara* und bei *Ophiomyxa vivipara* münden die Genitalschlitze in Taschen von ovaler Form, welche bei den genannten Arten ziemlich dicke durch Kalkstäbchen verstärkte Wandungen haben. Je zwei Säckchen liegen dicht neben einander, sind aber durch eigene Wandungen von einander abgeschlossen. Bei *Ophiomyxa* münden von unten in jede Tasche bis 10 kleine birnförmige Ovarien, in denen sich nur wenige, 5—6 von rothem Dotter umgebene große losgelöste Eier befanden. Jede Tasche enthielt bei

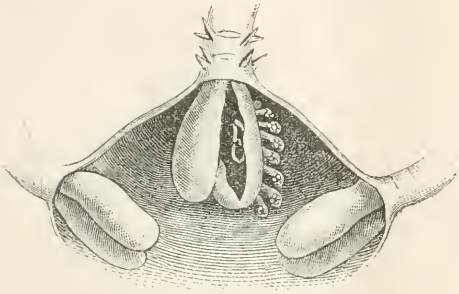

Fig. 2.

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

Ophiomyxa 2—3 vollständig entwickelte junge Seesterne, jeder noch von einer dünnen Eihaut, wie von einem Chorion umhüllt.

Bei *Ophiacantha vivipara* sind, entsprechend 14 Genitalschlitzen, 14 Brutbursae vorhanden, in sie münden abactinal die Ovarien. Auch hier enthielt jede Bursa bis 3 junge Seesterne. Bei *Ophioglypha hexactis* Sm. sind die Bursae ungemein erweitert, ihre Wand außerordentlich dünn und oft dorsal mit der Rückenhaut der Scheibe verwachsen, so dass häufig beim Abheben der Rückenhaut des Seesternes das junge Thier frei in der Leibeshöhle zu liegen scheint.

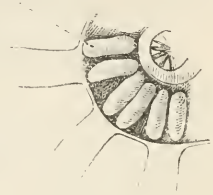

Fig. 3.

Es ist klar, dass da, wo bei den genannten Formen zwei Geschlechter vorkommen, die weiblichen Thiere sich von den männlichen unterscheiden werden. Die großen Eier der Weibchen erfordern größere Geschlechtsöffnungen, die Schutzapparate zum Bergen der Brut werden den Männchen fehlen und dadurch ziemliche Differenzen zwischen beiden Geschlechtern zu Stande kommen. So viel mir aus der Litteratur ersichtlich, sind die Männchen von *Hymenaster* und *Pteraster* noch nicht bekannt, wir können nur, wenn die Thiere keine Zwitter sind, vermuthen, dass die Männchen eines Brutraumes entbehren. Bei den viviparen Ophiuriden scheint zum Theil Zwitterbildung vorzukommen, so nach Metschnikoff bei *Amphiura squamata*.

Bei einer großen Menge von *Ophioglypha hexactis*, welche ich Gelegenheit hatte zu untersuchen, fand ich Individuen, welche keine Jungen enthielten, sich durch flachere Form der Scheibe und durch stärkeres Hervortreten der Kalkplatten auszeichneten. Ich halte diese für männliche Thiere.

(Schluss folgt.)

6. Berichtigung.

Von Dr. E. Berger in Wien.

Vor Kurzem erfuhr ich, dass im II. Jahrg. des Zoolog. Anzeigers, No. 29 (vom 26. Mai 1879) ein die ganze Länge des Rückenmarks der Schlangen durchziehendes Band von den Herren Prof. Jolyet und Dr. Blanchard als neue Beobachtung mitgetheilt wurde. Dem gegenüber erlaube ich mir auf meine im 77. Bande, 3. Abtheilung der Sitzungsber. der kais. Akad. d. Wissensch. in Wien veröffentlichten Untersuchungen über denselben Gegenstand zu verweisen, welche be-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1880

Band/Volume: 3

Autor(en)/Author(s): Studer Theophil

Artikel/Article: 5. Über Geschlechtsdmorphismus bei Echinodermen 523-527