

Ueber Echiuren und Echinodermen

von

Dr. Richard Greeff,

Professor in Marburg.

Aus den Sitzungsberichten der Gesellschaft zur Beförderung
der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg.

(Sitzung vom 9. Mai 1879 Nr. 4 S. 41.)

I.

Ueber den Bau der Echiuren.

Dritte Mittheilung 1).

Thalassema Moebii nov. spec. — Die Analschläuche der Echiuren sind Kiemen, analog den »Wasserröhren« der Holothurien.

Bei meiner Anwesenheit in Kiel im vorigen Herbste hatte Herr Professor Möbius die Güte mir eine von ihm auf Mauritius aufgefundene Echiure in einigen Exemplaren nebst den von ihm an Ort und Stelle darüber gemachten Notizen und Zeichnungen, zur genaueren Untersuchung zu übergeben. Wie die bald darauf hier in Marburg vorgenommene Zergliederung der interessanten Thierform, die ich *Thalassema Moebii* genannt und in meiner demnächst erscheinenden Monographie der Echiuren genauer beschrieben habe, ergab, trugen die beiden sehr langen in den Enddarm mündenden braunen Schläuche keine Spur

1) 1. Mittheilung, Sitzungsberichte d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturw. zu Marburg 1874, 25. Febr. Nr. 2. — 2. Mittheilung, Ebenda 1877, 4. Mai, Nro. 4 und dieses Archiv 1877 S. 343.

von Wimpertrichtern, sondern waren zu meiner Uebersaschung gegen die Leibeshöhle hin allseitig geschlossen. So genau ich auch die Aussenflächen dieser Organe und Durchschnitte derselben untersuchte, nirgendwo vermochte ich Trichter oder grössere Oeffnungen zu finden. Dieses veranlasste mich, als ich später wieder in den Besitz geeigneten Materiales gelangte, noch einmal die mit äusseren Wimpertrichtern reichlich versehenen braunen Schläuche des *Echiurus Pallasii* einer erneuten Prüfung zu unterwerfen, deren Resultat, wie ich glaube, den Bau und die Bedeutung dieser bisher räthselhaften Schläuche, die bald für Respirations- und Excretions-Organe, bald für Secretions-Organe, Segmentalorgane etc. gehalten wurden, für die aber in jedem Falle von den meisten Beobachtern eine durch die Trichter vermittelte Verbindung zwischen Leibes- und Schlauch-Höhle angenommen wurde, vollständig aufgeklärt hat. Ich injicirte zunächst die fraglichen Schläuche von ihrer Einmündung in den After aus mit farbiger Flüssigkeit und fand, wenn die Injection vollkommen gelungen und der Schlauch nicht eingerissen war, dass keiner der die äussere Fläche des Schlauches sehr zahlreich bedeckenden Wimpertrichter und der von ihnen nach innen ausgehenden Kanäle auch nur eine Spur von Farbstoff enthielt. Auf feinen Querschnitten durch diese injicirten Schläuche bot sich nun ein sehr überraschendes Bild. Der Farbstoff erfüllte die zahllosen spaltförmigen Zwischenräume die von den, von der inneren Wandung des Schlauches in seine Höhlung vorspringenden, Leisten und Wülsten gebildet werden, bis in die feinsten nahe an die Oberfläche des Schlauches vordringenden Gänge. Niemals communicirten diese injicirten Gänge mit den Wimpertrichtern, noch traten sie sonst durch die Schlauchwandung nach aussen. Ebenso wenig war in die das innere Kanalsystem bildenden Zwischenräume resp. Leisten und Wülste selbst Farbstoff eingedrungen. Dieselben zeigten aber eigenthümliche helle oder bräunlich gefärbte Streifen und Körner-Haufen, die aus der blauen Injectionsmasse sehr deutlich hervortraten, und die ich schon früher gesehen und

für Excretionsstoffe gehalten hatte. Ich fasste nun die wohl erhaltenen äusseren Wimpertrichter ins Auge und konnte auch hier constatiren, dass der von jedem derselben nach innen tretende Kanal keineswegs, wie ich früher glaubte, in die Schlauchhöhle mündete, sondern in die erwähnten Gänge und Streifen der Leisten oder in eine nach innen vorspringende grössere Blase überging. Kurz ich fand ein zweites die Schlauchwandung und die von ihr nach innen vorspringenden Leisten und Wülste durchlaufendes Kanalsystem, das mit den Wassertrichtern communicirt, aber gegen das erste in die Schlauchhöhle sich öffnende Kanalsystem bei innigster und allseitigster Berührung mit demselben vollständig abgeschlossen ist. Weitere Untersuchungen, namentlich nach Injectionen von Farbstoff in die Leibeshöhle der lebenden Thiere, gaben Bestätigung und genauere Resultate über die Anordnung und Ausdehnung des erwähnten Kanalsystems. Zu bemerken ist noch, dass die in den Schlauchwandungen streifen- und haufenweise vorkommenden gelben und braunen Körper mit den nach meinen früheren Mittheilungen ¹⁾ in der Leibeshöhle vorkommenden Blutkörperchen eine grosse Uebereinstimmung zeigen. Ich habe früher, ebenfalls auf Grund von Injectionen mit nachfolgenden Durchschnitten, nachgewiesen, dass das Blutgefässsystem auf der Spitze des Rüssels mit der Leibeshöhle communicire, indem die Rüsselarterie hier in zwei an den Rändern des Rüssels nach hinten verlaufende Kanalsysteme übergehe, eins dem Blutgefässsystem angehörig und in den Bauchgefässstamm mündend, das andere von der in den Rüssel in sinuösen Kanälen sich fortsetzenden Leibeshöhle gebildet ²⁾. Durch diese Leibeshöhlenkanäle des Rüssels wird, wie durch günstige Injectionen von der Rüsselarterie aus nachgewiesen werden kann, ein Theil des Blutes

1) 2. Mittheilung S. 72.

2) ibid. S. 71.

der Rüsselarterie direkt in die Leibeshöhle geführt. Ausserdem habe ich, im Zusammenhang hiermit, das bereits oben erwähnte massenhafte Vorkommen von Blutkörperchen in der Leibeshöhle nachgewiesen.

Die Bedeutung der beiden Analschläuche der Echiuren kann hiernach ferner nicht zweifelhaft sein: es sind Respirationsorgane in vollem Sinne des Wortes, Kiemen und wahrscheinlich nichts als diese. Hierdurch tritt aber von Neuem eine sehr bemerkenswerthe Uebereinstimmung dieser Organe mit den sogenannten Wasserlungen oder Kiemen der Holothurien hervor. Auch die Leibeshöhle der Holothurien, und der Echinodermen überhaupt, ist mit Ernährungsflüssigkeit, mit Blut, erfüllt, den bei den Holothurien, wie bei den Echiuren, die beiden in die Leibeshöhle hineinragenden und in die Kloake mündenden Schläuche als Kiemen dienen. Für die Seesterne habe ich schon in früherer Zeit die Circulation des Blutes in der Leibeshöhle nachgewiesen¹⁾. Hier sind zwar Homologa der Analkiemen der Holothurien vorhanden, aber verkümmert oder kommen, wo ein After fehlt, nicht zur Funktion. An ihre Stelle treten die nach Aussen über die Haut durch die „Tentakelporen“ ampullenartig hervorragenden schwellbaren Bläschen, die sogenannten „Hautkiemen“. Ausserdem dient bei den Echinodermen das mit der Aussenwelt in Verbindung stehende und von ihr Seewasser aufnehmende Wassergefässsystem mit seinen in die Leibeshöhle gerichteten blasenförmigen Anhängen, den Poli'schen Blasen und Ampullen der Ambulacra etc., dem Leibeshöhlenblute zur Respiration.

Die Geschlechtsorgane der Echiuren.

Thalassema Moebii trägt hinter den vorderen Hakenborsten drei Paare von Geschlechtsschläuchen, in der Lage und Form den zwei Paaren von *Echiurus Pallasii* entsprechend. In den von mir untersuchten Exemplaren

1) Ueber den Bau der Echinodermen 1. Mitth., Sitzungsberichte, etc., Nov. 1871 Nr. 8. (3. Ueber d. Blutgefässsystem u. d. Athmungsorg. d. Seesterne).

waren die Schläuche entweder alle mit reifen Eiern oder mit Saamenmassen erfüllt. Von der Basis eines jeden Geschlechtsschlauches ragt, alsbald erkennbar, ein Paar mit der Schlauchhöhle communicirender und in halbkanalartige, gekräuselte Spiralfalten ausgezogener Tuben in die Leibeshöhle hinein, offenbar dazu bestimmt, die Geschlechtsprodukte aus dieser aufzunehmen und in den Schlauch zu führen. Eine weitere Untersuchung bestätigte die hiernach nahe liegende Vermuthung, dass, ähnlich wie bei *Bonellia*, die eigentlichen Geschlechtsdrüsen auf dem hinteren Theil des Bauchstranges sich befinden. Dasselbe scheint bei *Thalassema gigas* der Fall zu sein, wie mir Herr Dr. Graeffe in Triest im Februar dieses Jahres mittheilte. Er schrieb: „*Thalassema gigas* scheint keine wahre *Thalassema*, sondern eine *Bonellia* zu sein. Sie hat nur 1—2 Bauchdrüsen, Segmentalorgane mit Eiern stets gefüllt. Männliche Organe noch nicht beobachtet, vielleicht zwerghafte Männchen oder ebenso grosse Männchen, die ich aber noch nie bekommen konnte“. Früher hatte schon Semper¹⁾ an *Thalassema* von den Philippinen die vorderen Genitalschläuche als Eier- und Saamen-Taschen gedeutet und an ihnen Trichter beobachtet, durch welche die an einer anderen Stelle entstehenden und in die Leibeshöhle übertretenden Geschlechtsprodukte aufgenommen wurden. Mittlerweile hat auch Spengel²⁾, wie ich aus einem kürzlich erhaltenen Separatabdruck ersehe, an von Herrn Dr. Graeffe an ihn übersandten Exemplaren von *Thalassema gigas* die Keimdrüse auf dem hinteren Theil des Bauchstranges gefunden. Ebenso bei *Echiurus*, an deren vorderen Geschlechtsschläuchen er auch trichterförmige Organe fand, in „der gleichen Form und Lage wie bei *Bonellia*“. Ich hatte früher vergeblich bei *Echiurus Pallasii* nach einer dem Ovarium der *Bonellia* entsprechenden Geschlechtsdrüse auf dem hinteren Theil des Bauchstranges

1) Zeitsehr. f. wiss. Zoolog. XIV. Jahrg. 1864 S. 419.

2) Beiträge zur Kenntniss der Gephyreen, die Eibildung, die Entwicklung und das Männchen der *Bonellia*, Mitth. aus d. zool. Stat. zu Neapel I. Bd. S. 358.

gesucht und auch die Tuben der Geschlechtsschläuche übersehen. Nachdem ich beides bei *Thalassema Moebii* constatirt hatte, unternahm ich, als mir wieder im Laufe des Winters geeignetes Untersuchungsmaterial zu Gebote stand, diese Echiure auch hierin einer erneuten Prüfung und fand nun ganz an der Basis der Geschlechtsschläuche eine kleine an die Leibeshöhle angeheftete gekräuselte Falte, die in die Höhlung des Schlauches führte. An Durchschnitten durch das hintere Körperende der trächtigen Weibchen erkannte ich nun auch das auf dem Bauchstrang liegende Ovarium, das aber selbst bei den Individuen, bei welchen die Geschlechtsschläuche mit reifen Eiern strotzend erfüllt waren, aus einer Bauchfellfalte mit sehr kleinen und deshalb, namentlich im Hinblick auf das Ovarium der *Bonellia* und *Thalassema Moebii*, leicht zu übersehenden Eizellen besteht. Dieselben scheinen sich in dieser primitiven Form zu lösen und erst in der Leibeshöhle zu reifen.

Hiernach ist, wie auch Spengel hervorhebt, eine völlige Uebereinstimmung in der Lage und dem Bau der Geschlechtsorgane bei allen Echiuren sehr wahrscheinlich, indem bei allen die eigentliche Keimdrüse, ähnlich wie das von Lacaze-Duthiers entdeckte Ovarium der *Bonellia*, auf dem hinteren Theil des Bauchstranges sich befindet, während die vorderen hinter den beiden Hackenborsten liegenden mit den Geschlechtsprodukten erfüllten Schläuche blosse Ei- und Saamen-Taschen und -Leiter nach aussen sind, die somit in der That als die wahren Segmentalorgane anzusehen sind, während, wie oben ausgeführt, die beiden hinteren Analschläuche als homolog und analog den Kiemen der Holothurien gelten können.

Ob der merkwürdige nach den neueren Untersuchungen von Vejdovsky und Marion zweifelloser Dimorphismus der *Bonellia* auch noch bei anderen Echiuren, wie vielleicht nach den Mittheilungen von Herrn Dr. Graeffe bei *Thalassema gigas*, sich findet, müssen weitere Beobachtungen entscheiden. Bei *Echirus Pallasii*, *Thalassema Baronii* und *Thalassema Moebii* sind sicher beide Geschlechter gleich in Grösse, äusserer Form und Organisation.

II.

Ueber den Bau und die Entwicklung der Echinodermen.
Sechste Mittheilung ¹⁾.Entwicklung von *Asterias (Asteracanthion)*
rubens ²⁾.

1. Umbildung des Keimflecks.

Nachdem das den Ovarien entnommene reife, unfruchtete Ei von *Asterias rubens* in frisches Seewasser gebracht worden ist, beginnt, in der Regel schon nach Ablauf von 5—10 Minuten, die von Ed. van Beneden und mir früher beschriebene sehr charakteristische Umbildung des Keimflecks ³⁾. Der Keimfleck wird granulös. Zuerst treten einzelne sehr kleine, glänzende Granula in der homogenen Keimflecks substanz, namentlich an der Peripherie und in der Umgebung der meist im Centrum gelegenen, aus der Verschmelzung kleinerer Vacuolen entstandenen, grösseren Vacuole. Die Granula mehren sich sehr rasch, überall sieht man kleine glänzende Knöpfchen aufspringen und nach weiteren 5—10 Minuten, zuweilen früher, zuweilen später, hat der Keimfleck ein völlig granulöses Ansehen gewonnen. Er gleicht nun der Form nach einer sehr kleinen Maulbeere.

Als bald aber beginnt eine neue sehr merkwürdige Veränderung. Die kleinen Granula des Keimflecks vergrössern sich wieder zusehends, indem die benachbarten überall mit einander verschmelzen. Dieser Prozess ist anfangs ein so stürmischer, dass man

1) Erste Mittheilung: Sitzungsberichte etc. Nov. 1871 Nro. 8. — Zweite Mittheilung: dieselben Juli 1872 Nro. 6. — Dritte Mittheilung: dieselben Nov. und Dez. (5. Dez.) 1872 Nro. 11. — Vierte Mittheilung: dieselben Januar 1876 Nro. 1. — Fünfte Mittheilung: dieselben Mai 1876 Nro. 5. —

2) Die hier mitgetheilten Resultate über die Entwicklung von *Asterias rubens* sind schon in der Sitzung vom 21. Juni 1878 vortragen worden (Sitzungsbericht Nro. 3 Nov. 1878).

3) Fünfte Mitth. S. 85.

die Wiedervereinigung, das rasche Ineinander-Ueberspringen der kleinen durcheinander wandernden Sarkode-Tröpfchen nur mit Mühe verfolgen kann. Allmählich aber, und in dem Verhältniss wie die Körner grösser werden, erfolgt die Vereinigung langsamer und nun kann man auf's Deutlichste und Schritt für Schritt beobachten, wie zwei sich begegnende Körner sich aneinanderlegen und unter Brückenbildung in einander fliessen. Das Resultat dieses Verschmelzungsprozesses ist zunächst die Zurückführung der anfangs den Keimfleck bildenden sehr zahlreichen feinen und zusammenhängenden Granula auf einige wenige grössere Sarkode-Körper, die, unter sich ungleich, oft ohne äusseren Zusammenhang, in dem Keimbläschen liegen oder nur zum Theil zu einem unregelmässigen Haufen vereinigt sind. Sicher aber sind diese Körper, die auf diesem Stadium der Entwicklung regelmässig im Ei von *Asterias rubens* auftreten, Theile des in obiger Weise umgebildeten Keimflecks.

2. Keimbläschen, Richtungskörperchen.

Erst nachdem die Verschmelzung der Granula des Keimflecks schon ziemlich weit vorgeschritten ist, beginnt das Keimbläschen zu schrumpfen, indem die Dottersubstanz gegen die Peripherie desselben andringt. Die Conturen werden unregelmässig, es bilden sich Einbuchtungen und Zacken und zu gleicher Zeit bemerkt man deutlich eine Lage-Veränderung. Das schon ursprünglich excentrisch liegende Keimbläschen wird auf dem kürzesten Wege durch den Dotter nach der Ei-Peripherie gedrängt. Man sieht dieses sowohl in der Seitenlage, als wenn dasselbe nach oben gerichtet ist. In letzterem Falle erscheint eine helle körnchenfreie Stelle an der Ei-Oberfläche, umgeben von sehr feinen Körnchen, die bald rundum eine strahlige Anordnung annehmen. Die helle Stelle rückt immer mehr nach oben, wölbt sich schliesslich über die Ei-Oberfläche hervor und wird als erstes Richtungskörperchen hervorgestossen. Unter diesem sieht man aber noch einen, zweifellos dem Keimbläschen entstammenden, unregelmässigen, hellen Hof und in ihm bald mehr,

bald weniger deutlich die oben beschriebenen Reste des Keimflecks.

In gleicher Weise wie das erste wird bald darauf ein zweites Richtungskörperchen an derselben Stelle hervorgewölbt und abgeschnürt. Aber auch jetzt erkennt man unterhalb der beiden dicht bei einander liegenden Richtungskörper noch deutlich im Dotter den unregelmässigen nun noch kleineren hellen Hof, den Rest des Keimbläschens und in diesem einige wenige sehr blasse und zarte Körperchen. Sind diese aus der oben beschriebenen Umbildung des Keimflecks hervorgegangene Reste? Die Beobachtung wird hier sehr schwierig, aber einigemale glaube ich mit Sicherheit die dem Keimfleck entstammenden Körperchen bis nach der Ausstossung der beiden Richtungskörperchen verfolgt zu haben.

Das helle Feld des Keimbläschenrestes zieht sich nun immer mehr zusammen und von der Peripherie zurück, so dass es kaum noch mit dem Auge kann festgehalten werden. Bald darauf erscheint an derselben Stelle ein heller runder Fleck, um den die Dottersubstanz nach allen Seiten strahlenförmig sich anordnet. Die Strahlen verlängern sich und in dem hellen Fleck, dem Centrum der im Ei aufgehenden neuen Sonne, sieht man ein paar zarte, blasse kernartige Körper, vollkommen ähnlich den aus dem Zerfall des Keimflecks übrig gebliebenen. Neben dieser ersten erscheint dann, häufig, aber nicht immer, entweder gleichzeitig oder bald nachher noch eine zweite ähnliche Strahlenfigur, aber in der Regel mit einem kleineren hellen Centrum und nur einem kernartigen Körper. Diese beiden Strahlenfiguren nähern sich, wie ich wiederholt Schritt für Schritt verfolgt habe, langsam, treffen aufeinander, um sich schliesslich zu vereinigen. Die zwei oder drei kernartigen Körper der einen grösseren Figur verschmelzen während oder vor dieser Vereinigung ebenfalls zu einem Körper und mit diesem verbindet sich dann auch zuletzt das helle Körperchen der kleinen Figur. So entsteht aus den beiden Strahlenfiguren eine einzige,

die nun allmählich mit immer mehr sich ausdehnenden Strahlen in das Centrum des Eies rückt. Dann lässt die Strahlung allmählich nach, indem zu gleicher Zeit das helle Centrum sich etwas erweitert. Diese ganze Verschmelzung nach Ausstossung der Richtungskörperchen erinnert auffallend an die Vorgänge bei der Vereinigung des „Eikerns“ mit dem „Spermakern“, wie wir sie durch die ausgezeichneten Beobachtungen von O. Hertwig, Fol u. A. kennen gelernt haben. Doch bemerke ich ausdrücklich, dass ich die oben dargelegte Entwicklung an den, meiner Meinung nach, sicher unbefruchteten Eiern verfolgt habe. Ich habe, wie ich in Rücksicht hierauf und meine früheren Mittheilungen über die parthenogenetische Entwicklung von *Atserias rubens* gleich hier hervorheben will, 1—2 Tage lang vorher isolirt gehaltenen Seesternen die mit reifen aber intakten (d. h. mit unveränderten Keimbläschen und Keimfleck) Eiern strotzend erfüllten Ovarien ausgeschnitten, diese letzteren hintereinander in drei oder vier bereitstehende Gefässe mit reinem Seewasser sorgfältig abgespült und dann erst in einem fünften oder nach nochmaliger Abspülung in einem sechsten Gefäss die Eier entleert. Trotzdem erfolgte die oben beschriebene Entwicklung im Ei und später die Furchung und Larvenbildung aber, wie ich schon früher betont habe, meistens sehr spät; die erste Furchung trat in der Regel erst am folgenden Tage ein. Die einzige Möglichkeit einer Täuschungsquelle liegt hiernach noch, wie mir scheint, darin, dass jedesmal vorher, d. h. ehe die Seesterne in meine Hände gelangt waren, mit dem Seewasser Sperma in die Ovarien oder in die Leibeshöhle eingedrungen aber nicht zur Aktion gekommen war, sondern erst in dem reinen Seewasser, vielleicht durch dasselbe und nach der in diesem durch Umbildung des Keimflecks und Keimbläschens vollendeten Reife der Eier, befruchtungsfähig geworden war.

Der Prozess der Ausstossung der Richtungskörperchen, den wir so eben bei der Lage des Keimbläschens noch oben verfolgt haben, kann bei der Seitenlage derselben in gewisser Hinsicht noch deutlicher beobachtet werden und bietet auch zum Theil andere Erscheinungen. Wenn das

Keimbläschen schon zu einem kleinen unregelmässigen Feld geschrumpft ist, erscheint mehr oder minder deutlich der „Amphiaster“. Der eine Pol desselben wird der Peripherie zugedrängt und als erstes Richtungskörperchen hervorgewölbt und ausgestossen. Hierbei wird denn auch zuweilen die „Richtungsspindel“, namentlich in dem sich hervorwölbenden Richtungskörper wahrnehmbar. Nach Ausstossung des zweiten Richtungskörperchen folgen dann ähnliche Erscheinungen, wie wir sie oben berührt haben und die zur Bildung des centralen grösseren Kernes führen. Es würde dieser centrale Kern, da derselbe nach meiner Annahme ohne Befruchtung im Ei entstanden ist, in seiner Bedeutung dem „Eikern“ O. Hertwigs (weiblicher Vorkern E. van Beneden's) entsprechen. Aber ich habe, wie schon oben hervorgehoben, an denselben Eiern die Furchung und Weiterentwicklung bis zur Larvenbildung erfolgen sehen. Es bleibt somit in Rücksicht hierauf resp. der unter diesen Umständen angenommenen parthenogenetischen Entwicklung noch eine weitere Aufklärung übrig, zumal ich an den künstlich befruchteten Eiern zum Theil andere Erscheinungen habe auftreten sehen.

3. Entstehung des Mesoderms aus dem Ectoderm und Entoderm. Bildung des Kalksceletes aus dem Mesoderm.

Ich habe bereits nach meinen früheren Beobachtungen mitgetheilt, dass die Lösung der Mesoderm-Zellen bei *Asterias rubens* von dem inneren Umfang des Ectoderms vor der ersten Einstülpung, also vor der Bildung des Entoderms beginnt. Diese Beobachtung habe ich in den letzten Jahren wiederholen und zu gleicher Zeit dahin erweitern können, dass die Mesodermzellen nicht bloss an der Stelle des Ectoderms hervorsprossen, an welcher später die Einstülpung erfolgt und die somit zum Entoderm wird, sondern dass dieselben an jeder Stelle des inneren Umfangs des Ectoderms entstehen können, schon dann wenn noch keine Andeutung einer Entoderm-Bildung an der völlig einschichtigen Keimblase sichtbar ist. Wenn die Einstülpung erfolgt ist, und während derselben, mehren sich die früher nur vereinzelt,

mit lang ausgestreckten und sich verästelnden Pseudopodien im Innenraum umherwandernden und sich theilenden Mittelblattzellen und entstehen nun wie es scheint von Ectoderm und Entoderm zugleich.

Ich habe in den letzten Jahren ein besonderes Augenmerk auf die Entwicklung des für die Echinodermen so bedeutungsvollen Kalkskeletes gerichtet und dieselbe bei *Asterias rubens* von den ersten Kalkstäbchen der Bipinnarien bis zu dem ausgebildeten „Stern“ der *Brachiolaria* verfolgt und insbesondere durch zahlreiche Durchschnitte feststellen können, dass das ganze Kalkskelet im Mesoderm entsteht.

Die erste Mittheilung über das fünfkammerige „Herz“ der Crinoideen.

1. R. Greeff. Ueber den Bau der Crinoideen. Sitzungsberichte d. Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. zu Marburg Nr. 1. Jan. 13, 1876. p. 16—29.
2. W. B. Carpenter. On the Structure, Physiology and Development of *Antedon rosaceus*. Proceedings of the Royal Society Nr. 116. Jan. 20, 1876. p. 211—231, pl. 8, 9.
3. H. Ludwig. Beiträge zur Anatomie der Crinoideen. Nachrichten v. d. Königl. Gesellsch. d. Wissensch. u. d. Univers. zu Göttingen. Nr. 5. Febr. 23, 1876. p. 105—114.
4. P. Herbert Carpenter. Remarks on the Anatomy of the Arms of the Crinoids. Part. I. Journal of Anatomy and Physiology. Vol. X. April 1876. p. 571—585.
5. W. B. Carpenter. Supplemental note to the above paper. Proceedings R. S. Nr. 169. 1876. p. 1—4.
6. R. Teuscher. Beiträge zur Anatomie der Echinodermen. I. *Comatula mediterranea*. Jenaische Zeitschrift Bd. X. p. 243—260. Taf. VII.
7. A. Götte. Vergleichende Entwicklungsgeschichte der *Comatula mediterranea*. Arch. f. microsc. Anat. Bd. XII, 1876. p. 583—598. Taf. XXV—XXVIII.

8. R. Greeff. Ueber das Herz der Crinoideen. Sitzungsberichte d. Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. zu Marburg Nr. 13. Jan. 28, 1876. p. 88.

Das obige Literatur-Verzeichniss ist genau einer Abhandlung von P. Herbert Carpenter¹⁾, dem Sohne von W. B. Carpenter, entnommen und von Jenem behufs Feststellung der chronologischen Reihenfolge einiger neuerer Mittheilungen über die Crinoideen aufgestellt worden. Es kann wohl, namentlich bezüglich des Zeitpunktes der Veröffentlichung der Abhandlungen der beiden Carpenter selbst, eine völlige Richtigkeit angenommen werden. Hieraus geht aber mit unzweifelhafter Sicherheit hervor, dass die Abhandlung von W. B. Carpenter²⁾, in welcher sich seine erste Mittheilung über das fünfkammerige Organ der Crinoideen befindet, am 20. Januar 1876, die meinige über denselben Gegenstand, über das fünfkammerige „Herz“ der Crinoideen, schon am 13. Januar 1876, also 7 Tage früher veröffentlicht ist³⁾.

Meine Mittheilung in dieser meiner ersten Abhandlung über die Crinoideen lautet wörtlich:

„Die Höhlung des Herzens ist aber nicht, wie man bisher angenommen hat, einfach, sondern durch fünf radiär um die mittlere Dorso-ventral-Axe gestellte und hier sternförmig sich vereinigende Septa in fünf Kammern getheilt. Die Septa sind zarte Häute, dicht mit einem feinen Platten-Epithel bekleidet und mit spärlichen Muskelfasern durchsetzt.

Ich glaube hiernach die Priorität für die Beobachtung, dass das Herz der Crinoideen durch fünf Scheidewände in der beschriebenen Weise in fünf Kammern getheilt ist, in Anspruch nehmen zu dürfen. Veranlasst werde ich zu dieser Erklärung durch einige gegentheilige Angaben, nach

1) On the arms of *Antedon rosaceus*. Journal of Anatomy and Physiology Vol. X. April 1877.

2) Siehe oben S. 99. 2.

3) Siehe oben S. 99. 1.

denen Carpenter als der Entdecker des fünfkammerigen Organs oder Herzens der Kelchbasis der Crinoideen angeführt wird, wie H. Ludwig z. B. sagt ¹⁾: „Eine genauere Kenntniss des „Herzens“ ist uns erst vor Kurzem geworden durch die Untersuchung Carpenter's sowie durch die unabhängig davon gemachten Beobachtungen Greeff's und Teuscher's“. Und ferner: „Carpenter zeigte zuerst, dass das Herz nicht einen einfachen Hohlraum besitzt, wie Joh. Müller geglaubt hat, sondern durch fünf Scheidewände, welche von einer centralen Axe radiär ausstrahlen, in fünf Kammern zerlegt wird, was durch Greeff's, Teuscher's und meine eignen Beobachtungen bestätigt wird“. Diese Angaben Ludwig's sowie andere ähnliche würden somit im obigen Sinne zu berichtigen sein.

Auch dass der von mir beobachtete merkwürdige Bau des Herzens und der Kelchbasis der Comatulen an den fossilen Crinoideen sich nachweisen lasse, glaube ich zuerst auf Grund sorgfältiger Untersuchungen, namentlich von Schliffen der Kelchbasis von *Enerinus liliiformis*, ausgesprochen zu haben.

In meiner fünften Mittheilung über den Bau und die Entwicklung der Echinodermen heisst es:

„Zum Schluss will ich noch auf die interessante Thatsache hinweisen, dass der von mir dargestellte Bau des Herzens, sowie fast die gesammte Organisation der Kelchbasis sich mit ziemlicher Sicherheit auch an den fossilen Crinoideen, namentlich an *Enerinus liliiformis* nachweisen lässt“.

1) Zeitschr. f. wiss. Zool. B. XXVIII. 1877. Beiträge zur Anatomie der Crinoideen. S. (Sep.-Abdr.) 61.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Naturgeschichte](#)

Jahr/Year: 1880

Band/Volume: [46-1](#)

Autor(en)/Author(s): Greeff Richard

Artikel/Article: [Über Echiuren und Echinodermen 88-101](#)