

# Monatsbericht

der

Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften  
zu Berlin

im Monat Februar 1865.

---

Vorsitzender Sekretar: Hr. Haupt.

---

## 2. Februar. Gesamtsitzung der Akademie.

Hr. Trendelenburg las über den unter Spinoza's Namen aufgefundenen *Tractatus brevis de deo et homine eiusque valetudine*.

---

Hr. W. Peters legte eine Mittheilung des Hrn. Professor Dr. Ernst Haeckel in Jena vor: Über eine neue Form des Generationswechsels bei den Medusen und über die Verwandtschaft der Geryoniden und Aeginiden.

Die Thatsache des Generationswechsels zwischen den Medusen oder Schirmquallen und den hydroiden Polypen, welche bei ihrem ersten Bekanntwerden so großes Aufsehen erregte und so vielfach angezweifelt wurde, hat sich durch die umfassenden Untersuchungen der beiden letzten Decennien als eine so allgemein in der Klasse der Hydromedusen verbreitete herausgestellt, daß die Fälle von einfacher homogener Fortpflanzung in dieser Thierklasse zu den seltenen Ausnahmen zu gehören scheinen. Zugleich hat sich eine ungeahnte Fülle der mannichfaltigsten Modificationen ergeben, welche die Fortpflanzungsver-

[1865.]

hältnisse dieser Thiere zu den interessantesten in der gesammten Organismen-Welt erheben. Dafs aber diese Fülle noch bei weitem nicht erschöpft ist, lehrt fast jede eingehende Untersuchung einer einzelnen Medusen-Gruppe. So haben denn auch genaue Untersuchungen, welche ich im vorigen Frühjahre längere Zeit hindurch am Golfe von Nizza an einer großen Rüsselqualle (*Geryonia*) anzustellen und auch nachher noch an wohl conservirten Präparaten bis jetzt fortzusetzen Gelegenheit hatte, zur Entdeckung einer neuen Form des Generationswechsels geführt, die so sehr von allen bekannten abweicht, dafs es wohl gestattet ist, hier eine kurze vorläufige Mittheilung darüber zu machen.

Die Rüsselquallen oder Geryoniden bilden eine wenig umfangreiche Familie unter den craspedoten oder cryptocarpen Medusen, die sich aber durch mancherlei merkwürdige Structurverhältnisse sehr auszeichnet. Die Familie zerfällt in zwei Unterfamilien, die Liriopiden und Carmariniden, von denen die ersteren (*Liriope*, *Glossocodon*) sich durch die Vierzahl aller Organe den meisten übrigen Medusen ausschliessen, während die letzteren (*Carmarina*, *Geryonia*) sich durch die Sechszahl aller Organe und durch sehr bedeutende Körpergröfse auszeichnen. Von den Fortpflanzungs-Verhältnissen dieser Familie war bisher fast Nichts bekannt. Nach einer 1861 veröffentlichten kurzen Notiz von Krohn <sup>1)</sup> hatte dieser verdienstvolle Beobachter schon im Jahre 1843 ein geschlechtsreifes weibliches Exemplar einer *Geryonia proboscidalis* beobachtet, „dessen frei in die Magenhöhle hinabreichendes Stielende mit Sprößlingen von ungleicher Entwicklung dicht besetzt erschien. An den minder entwickelten liefs sich blofs Schirm und Stiel unterscheiden. Die weiter vorgeschrittenen hatten nicht nur schon die sechs Fangfäden oder Tentakel, sondern auch die Randkörper entwickelt.“ Diese wenig beachtete vereinzelte Beobachtung hätte, wenn sie weiter verfolgt worden wäre, zu der Entdeckung des wunderbaren Verhältnisses geführt, über welches sogleich berichtet werden soll.

<sup>1)</sup> Archiv für Naturgesch. XXVII, 1, p. 169 Anm.

Außerdem lag bisher nur noch die treffliche Darstellung einer seltsamen Metamorphose vor, welche Fritz Müller 1859 an den Larven einer vierzähligen Geryonide von der brasilianischen Küste beobachtet hatte<sup>1)</sup>. Die Herkunft jener frei im Meere gefischten Larven, die sich allmählig in die geschlechtsreife *Liriope catharinensis* umbildeten, blieb unbekannt. Allgemein herrschend, obwohl durch keine Beobachtung gestützt, war bisher die Annahme, daß die Geryoniden sich gleich den Trachynemiden und Aeginiden auf homogene Weise ohne Generationswechsel fortpflanzen.

Die Geryoniden, welche ich in Nizza andauernd zu beobachten Gelegenheit hatte, gehören zwei sehr verschiedenen Arten an. Die kleinere Art, *Liriope (Glossocodon) eurybia*, welche dort massenhaft vorkommt, ist vierzählig und hat einen Schirmdurchmesser von 8—10<sup>mm</sup>. Diese Art durchläuft eine Metamorphose, welche derjenigen der von Fritz Müller beschriebenen *Liriope catharinensis* sehr ähnlich ist. Die zweite viel größere und seltenere Art, welche ich *Geryonia (Carmarina) hastata* genannt habe, ist sechszählig und erreicht einen Schirmdurchmesser von 50—60<sup>mm</sup>.

An den sechszähligen Geryoniden war bisher eine Metamorphose noch nicht beobachtet worden. An zahlreichen, pelagisch gefischten Larven der *Geryonia hastata* habe ich dieselbe in ihrem ganzen Verlaufe verfolgen können. Die Verwandlung der sechszähligen Carmariniden erfolgt im Ganzen nach denselben Gesetzen wie diejenige der vierzähligen Liriopoden, nur natürlich mit dem Unterschiede, daß alle Organe in der Zahl Sechs oder einem Multiplum von Sechs erscheinen, die dort in der Zahl Vier oder einem Multiplum von Vier auftreten. Die kugelige Larve entwickelt zuerst sechs solide radiale Nebententakeln, dann sechs solide interradiale Tentakeln, hierauf sechs interradiale Sinnesbläschen. Nun erst treten die sechs hohlen radialen Haupttentakeln auf und nach diesen endlich die sechs radialen Sinnesbläschen. Die zwölf ersten soliden Tentakeln gehen hierauf verloren und es bleiben nur die sechs letzten, die

---

<sup>1)</sup> Archiv für Naturgesch. XXV, 1, p. 310.

hohlen radialen Haupttentakeln übrig. Während dessen entwickelt sich zugleich der lange Magenstiel, der anfangs völlig fehlt.

Diese sechszähligen Larven, deren Umbildung in die entwickelte *Geryonia hastata* sich durch alle Stadien verfolgen läßt, sind wahrscheinlich Producte der geschlechtlichen Zeugung. Außerdem aber entwickelt dasselbe Thier auf ungeschlechtlichem Wege, und zwar durch Knospenbildung innerhalb der verdauenden Magenöhle, junge Medusen, welche eine völlig verschiedene Form und Structur haben. Es sind diese Quallenknospen wahrscheinlich dieselben, die Krohn einmal gesehen hat. Nur sind sie nicht, wie er angiebt, sechszählig und entwickeln sich wieder zur *Geryonia*, sondern sie sind achtzählig und entwickeln sich zu einer ganz verschiedenen Medusenform, höchst wahrscheinlich zu einer Qualle aus der Aeginiden-Familie, welche ich als *Cunina rhodactyla* beschrieben habe.

Diese sowohl durch ihren örtlichen Sitz als durch ihr heterogenes Product höchst merkwürdige Knospenbildung findet sich nur im Magen von geschlechtsreifen Thieren vor und zwar bei beiden Geschlechtern. Ich konnte 23 Individuen von *Geryonia hastata* auf dieses Verhältniß untersuchen. Von diesen besaßen nicht weniger als Neun einen verstümmelten oder in Reproduction begriffenen Magen. Von den übrigen Vierzehn zeigten Sieben eine lange Ähre von engverbundenen achtstrahligen Knospen im Magen, und zwar waren unter diesen sieben Thieren drei Männchen und vier Weibchen, sämmtlich mit vollkommen reifen Geschlechtsproducten in den Genitalblättern. Die Zahl der Knospen, welche jedes Thier im Magen hatte, belief sich von zwanzig bis gegen hundert. Die Knospen saßen dicht beisammen, mit der Scheitelfläche ihres Schirmes (dem Aboralpol) angewachsen an einen langen cylindrischen Zapfen, der im Grunde der Magenöhle befestigt war. Dieser Zapfen ist nichts Anderes, als die lange dolchförmige Verlängerung des Magenstiels, welche bei der Gattung *Carmarina*, wie bei *Glossocodon*, frei in die Magenöhle hineinragt, bei den nicht knospentragenden Thieren auch oft aus dem Munde herausgestreckt wird und als Zunge zu fungiren scheint. Bei zwei der grös-

ten Geryonien zählte ich die Knospen, welche an der Zunge festsaßen und mit ihr zusammen eine dicke cylindrische Ähre bildeten, die wie der Klöppel einer Glocke frei in der Mitte des glockenförmigen Magens herabhing. Die eine Ähre war aus 71, die andere aus 85 Knospen zusammengesetzt. Junge und alte Knospen aus den verschiedensten Stadien der Entwicklung sitzen bunt gemischt neben und zwischen einander.

Die am meisten entwickelten größten und ältesten Knospen haben einen dicken scheibenförmigen Schirm von etwas über 1<sup>mm</sup> Durchmesser, und sind total verschieden, sowohl von der erwachsenen *Geryonia hastata*, als von den jüngsten Larven derselben, deren Schirmdurchmesser sich ebenfalls auf 1<sup>mm</sup> beläuft. *Geryonia hastata* entwickelt alle Organe in Sechszahl, die Knospe dagegen, welche in ihrer Magenöhle aus der Oberfläche der Zunge hervorsproßt, in Achtzahl. *Geryonia* entwickelt während ihrer Metamorphose drei Kreise von je sechs Tentakeln, die Tentakeln jedes Kreises von denen der beiden andern ganz verschieden. Die Knospen-Meduse dagegen trägt acht gleiche Tentakeln, welche in tiefen Einschnitten des Schirmrandes, halb auf der Rückenseite des Schirmes, befestigt sind. Von den acht Randlappen, welche zwischen je zwei Einschnitten weit vorspringen, trägt jeder an seiner Spitze ein Sinnesbläschen, welches auf einem kurzen Stiele frei vorragt. Bei *Geryonia* dagegen ist der Schirmrand nicht in Lappen gespalten und die zwölf Sinnesbläschen liegen vollständig eingeschlossen in der Gallertsubstanz des Mantelrandes. Eben so bedeutende Verschiedenheiten zeigt der Gastrovascular-Apparat der erwachsenen *Geryonia* und der in ihrem Magen entstehenden Knospen. Bei der ersteren sitzt der kleine glockenförmige Magen auf einem langen soliden Gallertstiele, in dessen Oberfläche sechs getrennte Canäle, die aus dem Magengrunde entspringen, zum Schirm emporsteigen, um dort umzubiegen und in der Subumbrella als Radialcanäle zum Schirmrande zu laufen. Dort sind die sechs Canäle durch ein kreisrundes Ringgefäß vereinigt, von welchem zwischen je zwei Radialcanälen sieben blinde Centripetalcanäle in radialer Richtung nach innen abgehen. Bei den Knospen dagegen ist ein ganz einfaches, ziemlich langes cylindrisches Magenrohr vorhanden, welches in acht breite und

flache radiale Taschen führt, die bis zur Basis der Tentakeln reichen. Diese Magentaschen sind mit einander durch ein enges Ringgefäß verbunden, welches entlang des Randes der acht Lappen verläuft.

Dafs die seltsamen Knospen, welche aus der Zunge der Geryonien in ihrer Magenböhle hervorsprossen, nicht selbst wieder zu Geryonien werden können, liegt auf der Hand. Keine Metamorphose könnte unmittelbar diese schon ihrer fundamentalen Körperanlage nach so gänzlich verschiedene Knospe wieder in die Form des Mutterthiers zurückführen. Auch zu einer vierzähligen Geryonide kann dieselbe ihrer ganzen Anlage nach nicht werden. Es bleibt also nichts Anderes übrig, als die weiteren Entwicklungsstadien der Knospen in einer anderen Medusen-Familie zu suchen. Nun giebt es aber nur eine einzige Quallengruppe, welche die eben angeführten, sehr charakteristischen Eigenschaften des Körperbaues mit den Knospen der *Geryonia* theilt. Dies ist die Familie der Aeginiden. Eine Art derselben, *Cunina rhododactyla*, kommt in großen Mengen in der Gesellschaft der *Geryonia hastata* vor, und zwar habe ich diese *Cunina* nur an den Tagen gefischt, an denen auch die *Geryonia* im Golfe von Nizza erschien, dann aber immer in großen Mengen die letztere begleitend.

Die jüngsten Individuen, welche ich von *Cunina rhododactyla* beobachtet habe, und deren Schirm 3<sup>mm</sup> Durchmesser hat, stimmen in allen wesentlichen Beziehungen so sehr mit den ältesten beobachteten *Geryonia*-Knospen von 1<sup>mm</sup> Schirmdurchmesser überein, dafs ich an der Identität beider Formen nicht mehr zweifeln kann. Wie bei der Knospe der *Geryonia* ist der dicke scheibenförmige Schirm am Rande durch acht tiefe Einschnitte in eben so viele Lappen gespalten, deren jeder an seiner Spitze ein gestieltes freies Sinnesbläschen trägt. In den Einschnitten sind acht unter einander gleiche Tentakeln befestigt. Der einfache, nicht gestielte Magen giebt im Umkreise acht flache und breite radiale Taschen ab, welche bis zur Tentakelbasis reichen und hier durch ein enges Ringgefäß verbunden sind, das entlang des Saumes der Randlappen verläuft. Der einzige Unterschied, den ich, aufser der geringeren Größe und der plumperen Form der Magenknospen von *Geryonia*, zwischen

den ältesten Exemplaren dieser Knospen und den jüngsten Individuen der *Cunina* finden kann, besteht darin, daß die Tentakeln der letzteren schlanker und länger und dagegen der Magen flacher und kürzer ist, Differenzen, die sich zweifelsohne durch Beobachtung der mittleren Altersklasse von 2<sup>mm</sup> Durchmesser verwischen werden.

Die weitere Entwicklung der *Cunina rhododactyla* bis zur vollkommenen Geschlechtsreife habe ich ebenfalls feststellen können. Sie besteht wesentlich darin, daß die Zahl der den Körper zusammensetzenden gleichen Segmente von acht allmählig bis auf sechzehn steigt, indem von Zeit zu Zeit sich ein neues Segment zwischen die vorhandenen einschiebt. Die ältesten Thiere haben einen Schirmdurchmesser von 10—11<sup>mm</sup> erreicht und besitzen 16 Tentakeln, 16 Magentaschen, 16 Randlappen und eine große, aber unbestimmte Anzahl (zwischen 50 und 100) Sinnesbläschen. Die letzteren nehmen in sehr unregelmäßiger Weise zu, so daß die verschiedenen Randlappen eines und desselben Thiers je 4—8 Bläschen tragen. Die Geschlechtsproducte entwickeln sich in der unteren Wand der Magentaschen aus deren Epitel.

Nach allem Angeführten scheint es mir nicht mehr zweifelhaft zu sein, daß in der That die achtstrahligen Knospen, welche in der Magenöhle der geschlechtsreifen sechsstrahligen *Geryonia (Carmarina) hastata* aus deren Zunge hervorsprossen, unmittelbar sich zu dem geschlechtsreifen Thiere von *Cunina rhododactyla* entwickeln. Sollte sich diese Vermuthung, welche ich für Gewißheit halten muß, bestätigen, so bedarf es keiner weiteren Auseinandersetzung, daß hier eine höchst wunderbare und völlig neue, eine im fundamentalen Princip neue Form des Generationswechsels vorliegt, — wenn anders man diesen seltsamen Vorgang überhaupt noch so nennen darf. Besser würde derselbe Heterogonie oder Allöogenese heißen. Es ist nicht, wie bei den anderen mannichfaltigen Formen des Generationswechsels, eine geschlechtliche und eine ungeschlechtliche Form, es ist nicht eine Meduse und ein Polyp, welche mit einander in genitalem Wechsel-Verhältniß stehen. Vielmehr sehen wir hier, daß eine vollkommen entwickelte Me-

duse, welche sich durch Metamorphose aus einer Larvenform entwickelt, zu derselben Zeit, in der ihre Geschlechtsorgane reife Producte liefern (aus denen wahrscheinlich jene Larven entstehen), auf ungeschlechtlichem Wege, und zwar durch Sprossenbildung in der Magenöhle, junge Medusen erzeugt, die sich zu einer, von ihrem Stammthiere gänzlich verschiedenen und selbst wieder geschlechtsreif werdenden Medusenform entwickeln.

Was wird nun aus den Geschlechtsproducten der *Cunina*? Wie geht diese achtstrahlige Aeginide wieder in die sechsstrahlige Geryonide zurück? Oder pflanzt sie sich nur als Aeginide fort? Oder sind die Larven der *Geryonia* von der *Cunina* geschlechtlich oder ungeschlechtlich erzeugt? Was wird aber dann aus den Geschlechtsproducten der *Geryonia*? Zeugt auch die *Cunina* ungeschlechtlich? Oder giebt es hydroide Polypen, welche die Verbindung zwischen den beiden, scheinbar so weit entfernten Medusen-Formen herstellen? Diese und viele andere Fragen drängen sich angesichts dieser wunderbaren Thatsache auf, ohne dafs vorderhand ein Ausweg aus diesem Labyrinth zu sehen ist. Doch hoffe ich demnächst diese Fragen am Mittelmeere wieder in Angriff nehmen und einer Lösung entgegenführen zu können.

Die paradoxe Natur des dargelegten Verhältnisses könnte wohl auch auf den Verdacht eines Parasitismus führen. Indefs wird dieser, abgesehen von anderen triftigen Gegengründen, schon dadurch mit Sicherheit widerlegt, dafs sich die Entwicklung der *Cunina*-Knospen auf der Zungen-Oberfläche der *Geryonia* von den ersten Anfängen an durch alle Stadien verfolgen läfst. Die erste Grundlage der hervorsprossenden Knospe ist weiter nichts, als eine kleine scheibenförmige Verdickung des Zungen-Epithels. Diese homogene Zellen-Wucherung differenzirt sich dann in zwei verschiedene Blätter, ein helleres Ectoderm und ein dunkleres Entoderm. In letzterem entsteht eine kleine runde Ausböhlung, die Anlage der Magenöhle, die dann zu dem erwähnten cylindrischen Magenrohr auswächst, während sich die Scheibe in acht Segmente differenzirt.

Die Aeginiden und die Geryoniden galten bisher für gänzlich verschiedene Medusen-Familien. Die vielfachen Eigenthümlichkeiten, welche die äufsere Körperform und den inneren Bau



der Aeginiden so sehr auszeichnen, scheinen in der That diese Quallenfamilie weit von allen anderen zu entfernen. In der neuesten Zeit haben sogar zwei ausgezeichnete Naturforscher die Aeginiden gänzlich aus der grossen Abtheilung der craspedoten (cryptocarpen) Medusen ausgeschieden. Fritz Müller hat sie als eine besondere dritte Hauptgruppe zwischen die beiden anderen Gruppen der Craspedoten und Acraspeden gestellt. Agassiz dagegen hat sie geradezu zu den Acraspeden (Phanero-carpen) hinübergezogen.

Eine sehr genaue histologische und anatomische Untersuchung, welche ich, nachdem mir die eben angeführten Generations-Verhältnisse bekannt geworden waren, an zwei Aeginiden (*Cunina rhododactyla* und *C. albescens*) und an zwei Geryoniden (*Carmarina hastata* und *Glossocodon eurybia*) angestellt habe, hat mich zu dem überraschenden Resultate geführt, dass diese beiden Familien im inneren Bau weit mehr wesentliche Übereinstimmung zeigen, als es die auffallend verschiedene äussere Körperform erathen lässt. Nur die wichtigsten Übereinstimmungen mit ein paar Worten hervorzubeben, sei hier schliesslich noch gestattet. Als Hauptcharakter der Aeginiden gilt, dass sie kein Ringgefäss haben, wie die übrigen craspedoten Medusen, sondern blofs blinde Taschen, die rings vom Magen ausgehen. Nun sind aber diese Taschen weiter nichts, als sehr erweiterte Radialcanäle und in der That sind sie am Grunde durch ein Ringgefäss verbunden, das längs des Mantelrandes verläuft, und sich nur wegen seiner sehr geringen Dimensionen bisher dem Blicke der Beobachter entzogen hat. Der feinere Bau dieses Ringgefässes ist ganz derselbe wie bei *Geryonia*. Wie bei dieser, so liegt auch bei *Cunina* unmittelbar unter dem Ringgefässe ein schmaler cylindrischer oder halbcylindrischer Knorpelstreif, von welchem eine Anzahl centripetaler, ebenfalls knorpeliger Spangen ausgehen, die in der Aussenfläche des Mantelrandes eine Strecke weit in radialer Richtung emporsteigen und letzteren stützen. Ferner ist bei *Cunina* ebenso wie bei *Geryonia* ein feiner Nervenring am Schirmrande vorhanden, welcher nach innen an die Insertion des Velum, nach oben an den unteren Rand des Ringgefässes, nach aussen an die Gallertsubstanz des Mantelrandes und nach unten an den Knorpelring stösst. Auch die Entste-

hung der Geschlechtsproducte in flachen blattförmigen taschenartigen Erweiterungen der Radialcanäle ist bei den beiden Familien der Geryoniden und Aeginiden ganz übereinstimmend und sehr verschieden von derjenigen aller anderen Medusen.

Weit größere anatomische Verwandtschaft noch, als zwischen der *Cunina* und der erwachsenen *Geryonia*, findet sich zwischen der ersteren und der Larve der letzteren. Namentlich haben diese beiden Formen den charakteristischen „starrten“ Habitus des Schirmes, sowie den eigenthümlichen Bau der starren soliden Tentakeln gemeinsam, die der erwachsenen *Geryonia* fehlen. Die Hauptmasse dieser Tentakeln bildet ein Knorpelcylinder, der von einem Muskelrohr überzogen ist; über diesem liegt ein Epithel, das stellenweise Nesselzellen entwickelt. Auch der Magen der jungen Larve von *Geryonia* ist noch eine ganz flache Tasche, wie bei *Cunina*. Den wesentlichsten anatomischen Unterschied zwischen den Geryoniden und Aeginiden finde ich in der Lage und dem Baue der Sinnesorgane (Randbläschen), die allerdings bei beiden (auch die feinere Structur betreffend) sehr verschieden sind. Bei den Aeginiden liegen die Sinnesbläschen frei aufsen auf dem Schirmrand, sogar auf kurzen Stielen erhöht. Bei den Geryoniden dagegen sind sie eingeschlossen in die Gallertmasse, welche den untersten Mantelrand bildet, und jedes Bläschen sitzt hier auf einer ganglienartigen Anschwellung des Nervenringes. Vielleicht kann der Nachweis dieser größeren anatomischen Verwandtschaft der Aeginiden und Geryoniden dazu beitragen, wenigstens in einer Beziehung den oben geschilderten genetischen Zusammenhang beider Familien weniger räthselhaft erscheinen zu lassen.

Schließlich bemerke ich noch, das ich in der angenehmen Lage war, die oben geschilderten merkwürdigen Verhältnisse einem der ersten Medusenkenner, meinem Freunde Professor Gegenbaur unmittelbar vor Augen führen zu können, und das derselbe sich von der Richtigkeit meiner Beobachtungen und von der Berechtigung der darauf gegründeten Schlüsse selbst überzeugte.

---