

5-6(23) ✓



# Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von

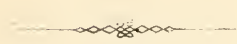
**Prof. J. Victor Carus**

in Leipzig.

---

**X. Jahrgang. 1887**

No. 241—268.



Leipzig,

Verlag von Wilhelm Engelmann.

1887.

- Benoist, E. A., Description géologique et paléontologique des communes de Saint-Estèphe et de Vertheuil. Avec 4 pl. et 1 tabl. in: Actes Soc. Linn. Bordeaux, Vol. 39. p. 79—115. 301—352.
- Davies, Will., On the Animal Remains from Ffynnon Beuno and Cae Gwyn Caves. in: Quart. Journ. Geol. Soc. London, Vol. 42. p. 17—19.
- Meneghini, G., Sulla fauna del Capo di S. Vigilio illustrata dal Vacek. in: Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Pisa, Proc. verb. Vol. 5. p. 152—162.  
(s. Z. A. No. 240. p. 733.)
- Bureau, Ed., Sur le mode de formation des Bilobites striés. in: Compt. rend. Ac. Sc. Paris, T. 104. No. 7. p. 405—407.  
(Sont des pistes des pattes.)

## II. Wissenschaftliche Mittheilungen.

### 1. Zur Morphologie der Siphonophoren.

Von Prof. Carl Chun, Königsberg i|Pr.

eingeg. 8. August 1887.

#### 2. Über die postembryonale Entwicklung von *Physalia*.

Unter dem reichhaltigen Materiale von Physalien, welche auf der Erdumsegelung des »Vettor Pisani« von dem verdienten Marineofficier Chierchia gesammelt wurden, fand ich bei genauerer Untersuchung zahlreiche Larvenstadien vor, welche über die Entwicklung der Physalien in mehrfacher Hinsicht Aufklärung geben. Sie wurden theils im Atlantischen, theils im Pacifischen Ocean gesammelt und dürften zwei verschiedenen Arten von Physalien angehören. Es ist freilich eine Sisypheus-Arbeit, genauer zu bestimmen, welchen von den zahllosen vermeintlichen Arten, die von älteren und neueren Reisenden beschrieben wurden, sie zugehören mögen. Kein Beobachter versäumt es dem pompösesten und auffälligsten aller pelagischen Thiere seinen Tribut der Bewunderung zu zollen, aber auch fast jeder sieht sich veranlaßt, die von ihm beobachteten Formen mit neuen Artnamen zu belegen.

Geringfügige Differenzen in der Größe, abweichende Färbung, verschiedene Contractionszustände der Blase und der Anhänge, vor Allem aber verschiedene Entwicklungsstadien geben vermeintlich berechnigte Motive ab, um besondere Arten zu gründen.

So weit ich bis jetzt Gelegenheit fand, die Schilderungen über die Physalien zu prüfen und sie mit dem mir vorliegenden Materiale zu vergleichen, so sehe ich mich veranlaßt, zwei große Faunengebiete zu umgrenzen, welche je eine wohl characterisirte Art von *Physalia* beherbergen. Es sind dies der Atlantische Ocean und der Pacifisch-Indische Ocean. Die atlantische *Physalia* (*Physalia Caravella* Müll. Eschsch., *Ph. Arethusa* Tiles. Cham., *Ph. pelagica* Lam., *Ph. atlantica*

Lesson), welche auch in das Mittelmeer vordringt, ist nicht nur größer und stattlicher als die pacifische, sondern auch leicht von ihr durch das Auftreten mehrerer großer Tentakel ausgezeichnet. Die pacifische *Physalia* (*Physalia utriculus* La Mart. Eschsch., *Ph. megalista* Pér. Les., *Ph. tuberculosa* Lamk., *Ph. australis* Less.) ist bedeutend kleiner und besitzt nur einen Haupttentakel. Sie bewahrt zeitlebens die Charaktere der jugendlichen *Ph. Caravella*, welch' letztere wiederum unter zahlreichen Namen beschrieben wurde.

Man würde die maßlose Verwirrung in der Nomenclatur der Physalien gern hinnehmen, wenn sie wenigstens der Erkenntnis des anatomischen Baues förderlich gewesen wäre. Allein heute noch besteht zu Recht, was Linné über die *Holothuria physalis* schrieb: »In structura externa conquiescendum«. Auffällige Strukturverhältnisse, welche für den Vergleich der Physalien mit den verwandten Siphonophoren nicht unwichtig sind, blieben bisher unbeachtet und über den histologischen Bau, der eine Fülle des Interessanten bietet, liegen einstweilen nur die kurzen Bemerkungen vor, welche ich über den Bau der Fangfäden und Nesselzellen sowie über das von mir aufgefundene Nervensystem machte.

Was nun die postembryonale Entwicklung der *Physalia* anbelangt, so besitzen wir über dieselbe lediglich die Beobachtungen Huxley's<sup>1</sup>, dessen zutreffende Beschreibung der *Physalia utriculus* im Verlaufe der letzten dreißig Jahre überhaupt nicht erweitert wurde. Huxley bildet zwei sehr junge Stadien ab, von denen das eine lediglich die Anlage der Pneumatophore, eines Magenschlauches und eines Fangfadens aufweist. Zwischen dem Magenpolypen und der Pneumatophore liegt ein distincter, etwas ausgebuchteter Abschnitt, den ich als Homologon eines Stammes auffasse. Das zweite abgebildete Stadium ist älter und zeigt zwischen dem primären Magenschlauch und dem Porus der Pneumatophore die Anlage von mehreren Magenpolypen und einem Fangfaden mit seinem Taster. Die betreffenden Stadien geben leider keinen Aufschluß über die eigenthümlichen Wachsthumsvorgänge der Pneumatophore und über die spätere Gruppierung der polymorphen Anhänge.

Um so willkommener war mir das Auffinden zahlreicher Larven, welche in lückenloser Serie ein Bindeglied zwischen den von Huxley beschriebenen Larven und den geschlechtsreifen Physalien darstellen. Sie gehören theils zu *Physalia Caravella*, theils (in reicher Zahl) zu *Physalia utriculus*. Letztere wurden fast durchweg zwischen den Galapagos und Honolulu erbeutet.

<sup>1</sup> Oceanic Hydrozoa Ray Soc. 1858. p. 104. Taf. 10 Fig. 1. 2.

Dem älteren von Huxley geschilderten Stadium reiht sich zunächst eine 5 mm große Larve der *Ph. utriculus* an, welche einen noch völlig radiär gebauten ovalen Luftsack (die innere Lamelle der Pneumatophore) aufweist. Letzterer hat sich ansehnlich vergrößert und ragt weit in jenen Abschnitt des Körpers herein, welcher als ein verbreiteter Stamm aufzufassen ist. Das untere Drittel des Luftsackes ist durch eine ringförmige Einschnürung als Lufttrichter abgesetzt. Die einschichtige Ectodermauskleidung desselben besteht aus Cylinderepithel. Eine chitinisirte Luftflasche ist nicht nachweisbar. Seitlich von dem Porus zieht sich der Luftschirm (die dickwandige äußere Lamelle der Pneumatophore) zu einem stumpfen Fortsatz aus, der die erste Anlage des schnabelförmigen vor dem Luftporus gelegenen Vorderendes der Pneumatophore repräsentirt. Von der Anlage des Kammes ist noch keine Spur vorhanden.

Die polymorphen Anhänge des Stammes sind deutlich in zwei Gruppen gesondert: in eine hintere kleinere, dem Luftporus gegenüberüberliegende, und in eine vordere größere, welche bis in die Nähe des eben erwähnten vor dem Porus gelegenen Fortsatzes ragt. Die größere Gruppe weist in der Mitte einen bereits kräftig entwickelten Fangfaden mit seinem Taster auf; er bildet sich zu dem einzigen großen Fangfaden aus, der für *Ph. utriculus* charakteristisch ist. Zu beiden Seiten neben dem Tentakel inseriren sich je zwei resp. drei Magenpolypen und zwar sind die dem Fangfaden näher stehenden größer als die entfernteren. Auch die Anlage eines kleinen Tentakels mit dem entsprechenden Taster tritt hervor. Die hintere Gruppe zeigt ebenfalls einen Fangfaden mit dem Taster, einen Magenpolyp und drei Polypenknospen.

Ein ähnliches Stadium beobachtete ich von *Ph. Caravella*. Die Larve mißt 4 mm und besitzt ebenfalls zwei Gruppen von Anhängen. Ihr Luftsack hat nicht mehr die ovale Form, sondern ist asymmetrisch, indem er den Stammtheil bereits völlig ausfüllend der Außenwand sich anschmiegt. Das Entoderm des Luftsackes ist in der Umgebung des Porus rosa pigmentirt.

Alle späteren Stadien sind nun einerseits durch die gewaltige Ausdehnung der Luftflasche, welche den ursprünglich als Stamm charakterisirten Abschnitt durchsetzte, andererseits durch die Ausbildung des Kammes und durch die Vermehrung der Anhänge ausgezeichnet.

Ein besonderes Interesse nimmt die weitere Entwicklung der Luftflasche und die Ausbildung des Kammes in Anspruch. Die Luftflasche durchwächst in schräger Richtung die Leibeshöhle des erweiterten Stammes derart, daß der Lufttrichter dicht neben der vorderen größeren Gruppe von Anhängen an die Körperwandung an-

stößt und sich dort zu einer scharf umschriebenen Platte abflacht. Diese »Luftplatte«, wie ich den modificirten Lufttrichter nennen will, besteht aus einer einschichtigen Lage von ectodermalem Cylinder-epithel, welches an dem Rande in das Plattenepithel der Innenwand des Luftsackes übergeht. Durch eine Stützlamelle wird es von dem Entoderm getrennt, das ebenfalls im Bereiche der Luftplatte als Cylinderepithel auftritt. Kurz nachdem der Lufttrichter sich zu einer mit bloßem Auge deutlich kenntlichen Scheibe von 1 mm Durchmesser abgeplattet hat, beginnen allseitig vom Rande der Scheibe aus die feinkörnigen Ectodermzellen über die anstoßenden ectodermalen Epithelmuskelzellen zu wuchern und entsprechend der Größe der Pneumatophore sich auszudehnen. Bei jungen Exemplaren der *Physalia utriculus* und *Caravelle* mit 2 cm großer Pneumatophore mißt die Scheibe 4 mm, bei erwachsenen Exemplaren der *Ph. utriculus* erreicht sie einen Durchmesser von 1—1,5 cm. Gewaltige Dimensionen nimmt die Luftplatte bei der erwachsenen *Ph. Caravelle* an, insofern sie die gesammte dem Kamm gegenüber liegende Hälfte der Luftflasche auskleidet und je nach der Größe derselben eine Länge von 1—1,5 Decimeter bei etwa der halben Breite erreicht. Die zu ansehnlichen Dimensionen heranwachsende, von allen Beobachtern übersehene Luftplatte ist homolog dem secundären Ectoderm in der Pneumatophore der Physophoriden und vermittelt wie dieses die Secretion des im Luftsack enthaltenen Gasgemenges. Die mächtige Entwicklung des secundären Ectoderms erklärt auch die rasche Erneuerung der Luft in der Blase; wie Blainville berichtet, so vermag eine *Physalia*, welche die ganze Luft aus dem Porus austrieb, sie innerhalb einer Viertelstunde zu erneuern.

Der Nachweis einer dem Lufttrichter homologen Bildung ermöglicht es, die Pneumatophore der Physalien in allen Entwicklungsphasen leicht zu orientiren. Eine Linie, welche man sich von dem Centrum der Luftplatte durch den Porus gezogen denkt, entspricht der Hauptachse der Physophoriden-Pneumatophore; um also die Blase der Physalien in eine der letzteren entsprechende Stellung zu bringen, so müßte man sie schräg mit nach oben gewendetem Porus aufrichten. Übrigens liegt auch bei *Rhizophysa*, sobald sie ruhig an der Oberfläche schwebt, die Pneumatophore schräg oder horizontal.

Die Asymmetrie der Physalienblase prägt sich schon an jungen Larven, noch markanter durch die Anlage des Kammes aus. Sie erfolgt zu jener Zeit, wo der Lufttrichter sich scheibenförmig abplattet, auf einer der Scheibe ungefähr gegenüber liegenden Zone des Luftschirmes. Genauer gesagt wird eine Linie, die man von dem Luftporens



nach der vorderen Grenze der hinteren Anhangsgruppe zieht, die Firste des Kammes bezeichnen (wenn man sich den Kamm in natürlicher Haltung nach oben und den Porus nach vorn gekehrt denkt.) Die Anlage der Septen wird durch eine Verdickung der Stützlamelle eingeleitet, welche quer zu der Längsrichtung des Kammes erfolgt. Diese Querfalte dringt, rasch sich verschmälernd, als Septum vor. Auf einem Querschnitte durch ein Septum ergibt es sich, daß das Ectoderm des Luftschirmes an der Faltung sich nicht betheiligt. Der frei gegen die Luftflasche vorragende Rand des Septums zeigt eine kräftige Entwicklung der entodermalen Musculatur, die hier in Form ramificirter Muskelblätter in der verdickten Stützlamelle gelegen sind. An den jüngsten Larven werden drei bis vier Septen erster Ordnung und eben so viele zweiter Ordnung gleichzeitig angelegt. Ihnen folgt dann sowohl nach vorn wie nach hinten die Anlage weiterer Septen. Späterhin treten zwischen den genannten Septen diejenigen dritter und vierter Ordnung auf. Sämmtliche Septen üben einen Druck auf die unterliegende Luftflasche aus; letztere giebt demselben nach und schmiegt sich der Septenwandung an. Längs des frei vorspringenden Randes der Septen verdickt sich die Wandung der Luftflasche und zeigt hier ebenfalls eine kräftige Entwicklung der ringförmig verlaufenden entodermalen Musculatur.

(Schluß folgt.)

## 2. Der Bau der Stigmen bei *Bombyx mori*.

Von E. Verson in Padua.

eingeg. 14. August 1887.

Alle neueren Arbeiten über den Verschlußapparat der Stigmen bei den Insecten überhaupt, lassen denselben nach Art einer Quetschpincette auf die hinter dem Stigma liegende Luftröhre einwirken. Krancher, welcher sich speciell auch mit dem Seidenspinner *Bombyx mori* befaßt (Zeitschr. f. wiss. Zool. 35. Bd.), schließt sich dieser Anschauung vollkommen an, und unterscheidet am bekannten Muskel, der sich am Schließapparat inserirt, zwei verschiedene Portionen welchen die Function eines Schließers, resp. eines Öffners zukommen sollte. Meinen Praeparaten zufolge ist jedoch das Verhältniß beim Seidenspinner ein ganz anderes. Zunächst will ich hervorheben, daß hinter dem Filznetz, welches äußerlich die Stigmen des *Bombyx mori* begrenzt, das Hypodermis sich seitlich bis fast zur Mittellinie der ovalen Spalte in zwei innere Klappen verlängert, die sich mit ihren Lippen berühren und theilweise verschmelzen: der sog. Verschlußhebel und das Verschlußband sind integrire Bestandtheile der Klappen

- Mit deutsch., franz. u. engl. Text. Kassel, Fischer, 1887. Imp. Fol. u. 4<sup>o</sup>. M 36, —.
- Leunis, Johs., Schul-Naturgeschichte. 1. Th. Zoologie. 10. Aufl. neu bearb. von Hub. Ludwig. Hannover, Hahn'sche Buchhdlg., 1887 8<sup>o</sup>. (VIII, 581 p.) M 4, —.
- Nicholson, H. All., A Manual of Zoology for the Use of Students. 7. edit. re-written and enlarged. London & Edinburgh, Blackwood, 1887. 8<sup>o</sup>. (956 p.) 18 s.
- Perrier, Edm., Éléments de zoologie (programme du 22. janv. 1885.) 3. édit. Avec 328 grav. Paris, Hachette, 1887. 12. (392 p.) Fres. 3, —.
- Pruvot, G., Conférences de zoologie faites pendant l'année 1885—1886. Vers et Arthropodes. Paris, à la Sorbonne, Assoc. amic. d. élèves Fac. Sc., 1886. 8<sup>o</sup>. ([Vers] 166 p. autograph. avec 24 fig.) — Deux. sem. Arthropodes. Autographié. Paris, 1887. 4<sup>o</sup>. (Avec 253 figg.)
- Riehm, G., Repetitorium der Zoologie. Zum Gebrauch für Studirende der Medicin u. Naturwissenschaft. Mit 243 in d. Text gedr. Fig. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht, 1887. 8<sup>o</sup>. (IV, 169 p.) M 3, 60.
- Report on the Scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. . prepared under the superintendence of Ch. Wyv. Thomson and J. Murray. Zoology. Vol. 20. London, Longmans, 1887. 4<sup>o</sup>. (68, 388 p., 63 pl.) M 41, 50.
- Noack, Th., Neues aus der Thierhandlung von Karl Hagenbeck, sowie aus dem Zoologischen Garten in Hamburg. in: Zoolog. Garten, 28. Jahrg. No. 6/7. p. 194—203. No. 9. p. 273—279.
- Robertson, Dav., Jottings from my Notebook. in: Proc. and Trans. Nat. Hist. Soc. Glasgow, N. S. Vol. 1. P. 3. p. 290—294.  
(*Pagurus*, *Amphidotus*, *Scaphander*.)
- Balfour, Edw., The Agricultural Pests of India, and of Eastern and Southern Asia, Vegetable and Animal, injurious to Man and his Products. London, B. Quaritch, 1887. 8<sup>o</sup>.
- Thiere, ihre Mutter verzehrend. in: Humboldt, 6. Jahrg. 8. Hft p. 309.  
(Nematod., Dipter.)

## II. Wissenschaftliche Mittheilungen.

### 1. Zur Morphologie der Siphonophoren.

Von Prof. Carl Chun, Königsberg i|Pr.

### 2. Über die postembryonale Entwicklung von *Physalia*.

(Schluß.)

Der Bau des entwickelten Kammes ist übrigens complicirter als bisher angegeben wurde. Während die einzelnen Beobachter lediglich der Quersepten und der durch sie abgegrenzten Luftkammern Erwähnung thun, so hebe ich hervor, daß die Firste des Kammes durch ein Längsseptum in zwei Hälften getheilt wird. Dasselbe springt gelegentlich nahezu bis zum freien Rande der Septen zweiter Ordnung vor. Dazu gesellen sich dachförmig verlaufende Septen, welche an

dem freien Rande des Längsseptums entspringend auf die Quersepten erster und zweiter Ordnung übergreifen und bis zum Luftschirm verstreichen. Sie bedingen einen allerdings nur unvollkommenen Abschluß der Luftkammern gegen die Pneumatophore, da sie den Raum zwischen dem freien Rande des Längsseptums und dem Luftschirm nicht völlig überbrücken.

Was den feineren Bau der Pneumatophore anbelangt, so begnüge ich mich an dieser Stelle mit wenigen Bemerkungen. Bekanntlich ist die Musculatur so kräftig entwickelt, daß die mannigfachsten Formänderungen dem lebenden Thiere ermöglicht sind. Bald wird der Kamm aufgebläht, bald wird die Luft nach dem vorderen oder hinteren Theil der Blase gedrängt. So complicirt nun auch der Verlauf der Fasern in dem Kamme sich gestaltet, so läßt er sich doch auf das für alle Pneumatophoren allgemein gültige Schema zurückführen. Die Ausläufer der ectodermalen Epithelmuskelzellen verstreichen in der Längsrichtung (wie sie durch die vom Centrum der Luftplatte nach dem Porus gezogenen Achse angedeutet wird), während die entodermalen Muskelfibrillen senkrecht zu den ectodermalen einen ringförmigen Verlauf nehmen. Der Porus kann durch einen Sphincter geschlossen und durch einen Dilatator erweitert werden. Besonders kräftig ist die ectodermale Musculatur der Außenwand entwickelt; sie springt in Form zierlich gefalteter Muskelblätter gegen die Stützlamelle vor. Weit schwächer ist die ectodermale Musculatur des Luftsackes und die entodermale Musculatur beider Wandungen ausgebildet. Nur an den oben bezeichneten Stellen der Septen bedingt die entodermale Musculatur das Auftreten von Muskelblättern.

Die Stützlamelle des Luftschirmes verbreitert sich späterhin zu einer ansehnlichen Schicht, die auf Schnitten concentrisch gestreift ist. Sie wird offenbar von den Entodermzellen abgeschieden; würden die Ectodermzellen ebenfalls an der Verdickung der Lamelle sich theiligen, so müßten die concentrischen Streifen den Contouren der vorspringenden Muskelblätter parallel laufen, was aber nicht der Fall ist. Das Entoderm entsendet an mittelgroßen Exemplaren Zellpfropfen gegen die Stützlamelle, die sich wie Besenreiser in spindelförmige, gegen die ectodermalen Muskelblätter ausstrahlende Zellen auflösen. An großen Physalien weitet sich der der Leibeshöhle zugekehrte Basaltheil der Zellstränge zu einem Lumen aus und repräsentirt somit Gefäße, die allmählich sich verengend durch die Spindelzellen geschlossen werden. Am complicirtesten ist das ramificirte Gefäßnetz in dem schnabelförmigen Fortsatz vor dem Luftporus gestaltet. Eine ähnliche Abgabe von ramificirten Gefäßen und Zellsträngen, deren letzte Ausläufer spindelförmig gestaltet sind, beobachtet man übrigens auch an



dem durch die Fangfäden verlaufenden Längsgefäßstamm. Das ganze System erinnert durchaus an die Verästelungen der Radiargefäße auf der Pneumatophore der Velellen und Porpiten. Durch Einlagerung von Gefäßen und entodermalen Zellsträngen wird die Stützlamelle des Luftschirmes zu einem Mesoderm umgewandelt. In weit schwächerer Entwicklung treten die Zellstränge in der Stützlamelle der Luftflasche auf.

Frühzeitig schon nimmt die Pneumatophore der Physalien eine charakteristische dreieckige Form an, die bei *Ph. utriculus* zeitlebens besonders deutlich hervortritt. Betrachtet man die Blase von oben, indem man die natürliche Haltung berücksichtigt, und als obere oder Rückenseite den Kamm bezeichnet und den Luftpore mit dem schnabelförmigen Fortsatz sich nach vorn gerichtet denkt, so lassen sich drei Zipfel unterscheiden: ein vorderer, der mit dem Pore und dem schnabelförmigen Fortsatz endet, ein seitlicher, welcher hauptsächlich durch die kräftige Entwicklung des einen großen Fangfadens mit seinem Taster bedingt wird, und ein hinterer, an dessen Rande die hintere Anhangsgruppe sich inseriert. Man überzeugt sich nun leicht, daß die polymorphen Anhänge entweder an der rechten oder an der linken Seite der Pneumatophore auftreten. Der seitliche Zipfel der letzteren liegt entweder rechts oder links von der Luftplatte.

Schon Eschscholtz und späterhin Leuckart haben auf diese Inversion aufmerksam gemacht. Eschscholtz verwerthet sie sogar als systematisches Merkmal, jedoch mit Unrecht. Die Lagerung der Anhänge auf der linken oder rechten Seite bedingt durchaus keine Änderung in der Structur; sowohl die atlantische als auch pacifische *Physalia* zeigt linksseitige und rechtsseitige Ausbildung. Ich habe 32 junge Exemplare der *Ph. utriculus* geprüft, welche gemeinsam an demselben Orte und an demselben Tage gefischt wurden. Unter diesen waren 18 rechtsseitig und 14 linksseitig ausgebildet. Bei der atlantischen *Physalia* fand ich die Mehrzahl der Individuen linksseitig entwickelt; etwa ein Drittel des mir vorliegenden Materiales zeigt rechtsseitige Ausbildung.

Was schließlich die Entwicklung der polymorphen Anhänge anbelangt, so fasse ich mich kurz, da eine detaillirte Schilderung ohne Beihilfe begleitender Abbildungen, wie ich sie in einer Monographie der Siphonophoren geben werde, mir nicht zweckentsprechend scheint. Wenn man sich, von der natürlichen Haltung ausgehend, den Kamm dorsal, die Luftplatte ventral gelagert denkt, so kommen die vorderen und hinteren Anhangsgruppen seitlich, der Luftplatte etwas genähert, zu liegen. Im Allgemeinen entwickeln sich die Magenschläuche und Fangfäden im Umkreise des Haupttentakels der vorderen Gruppe vor-

wiegend an der Dorsalseite, während auf der Ventralfläche die Genitaltrauben angelegt werden. Letztere bilden sich successive nur an der großen vorderen Anhangsgruppe aus und zwar entwickeln sich die zuerst auftretenden vor und hinter dem Basaltheil des großen Fangfadens. Zeitbens sind bei *Ph. utriculus* vordere und hintere Anhangsgruppen deutlich getrennt und zugleich persistirt nur der eine Hauptfangfaden. In dieser Hinsicht wahrt sie die Charactere der jugendlichen *Ph. Caravella*. Bei letzterer hingegen bilden sich neben dem primären großen Tentakel eine Reihe von weiteren, zu erstaunlicher Länge dehnbaren Haupttentakeln aus (bei großen Exemplaren zähle ich deren 20—23), und zugleich fließen die vorderen und hinteren Anhangsgruppen zusammen. Ein Ersatz der zuerst gebildeten Fangfäden durch heteromorphe Tentakel, wie er bei den Physophoriden beobachtet wird, kommt nicht vor. Dagegen ist schon von vorn herein der Größenunterschied zwischen den Haupttentakeln und den zahlreichen kleineren Tentakeln deutlich ausgeprägt, wenn auch letztere in Form und Structur der Nesselbatterien von den ersteren nicht abweichen.

## 2. Notizen über die pelagische Fauna der Süßwasserbecken.

Von Dr. Othmar Emil Imhof, Zürich.

eingeg. 23. August 1887.

Die fortgesetzten Studien über die Mitglieder der pelagischen Fauna der Süßwasserbecken ergeben heute ein bedeutend vermehrtes Verzeichnis. Sowohl die Liste der frei herumschwimmenden, als die der auf pelagischen Arten festsitzenden Formen ist erweitert worden. Ca. 30 Protozoen, besonders aus den Abtheilungen der Flagellaten und Dinoflagellaten, sind zu notiren. Auch die Zahl der Räderthierchen ist nunmehr auf ca. 15 Formen herangewachsen, unter denen eine ziemliche Zahl in das Genus *Anuraea* gehört. Wir sind aber auch jetzt noch nicht am Abschlusse angelangt und bin ich selbst in der Lage wieder neue Mitglieder der pelagischen Thierwelt vorzuführen.

Im Sommer d. J. fand ich eine bisher übersehene sehr kleine Rotatorie, die am zweckmäßigsten wohl in das Genus *Ascomorpha* Perty einzuordnen wäre. Die Gestalt zeigt uns einen dorso-ventral abgeplatteten durchsichtigen, annähernd elliptischen Beutel, am Rande mit einer nach innen vorspringenden Falte versehen, vermöge welcher der Körper erweitert und contrahirt werden kann. Das Vorderende des Körpers besteht in einer breiten verschließbaren Spalte, aus der der Flimmerapparat hervorgestülpt werden kann. Auffällig ist die Farbenpracht der inneren Organe, die ganz an die bunte violett und röthlich

## 1, On the morphology of the siphonophores.

By Prof. Carl Chun, Königsberg i | Pr

### 2. Concerning the postembryonic development of *Physalia*.

Among the abundant material of *Physalia* gathered by the deserved naval officer Chierchia on the voyage of the Vettor Pisani, I found, on closer examination, numerous larval stages, which give information on the development of *Physalia* in many ways. They were collected partly in the Atlantic, partly in the Pacific Ocean, and belonged to two different species of *Physalia*. Of course, it is a work of Sisypheus to determine more precisely which of the innumerable supposed species described by older and newer travellers there may be. No observer fails to pay tribute to the most pompous and conspicuousness of pelagic animals, but almost everyone feels obliged to give new names to the forms he observes.

Minor differences in size, deviant coloration, different states of contractions of the bladder and the appendages, but above all different stages of development give alleged legitimate motives to found special species.

As far as I have until now had the opportunity to examine the descriptions of the *Physalia* and to compare them with the material available to me, I find it necessary to delineate two great areas of faunas each of which harbours a well-characterized species of *Physalia*. These are the Atlantic Ocean and the Pacific-Indian Ocean. The Atlantic *Physalia* (*Physalia Caravella* Müller, Eschsch., *Ph. Arethusa* Tiles, Cham., *Ph. Pelagica* Lam. *Ph. Atlantica* Lesson), which also penetrates into the Mediterranean, is not only larger and more stately than the Pacific Ocean, but also easily distinguished from it by the appearance of several large tentacles. The Pacific *Physalia* (*Physalia utriculus* La Mart. Eschsch., *Ph. Megalista* Per. Les, *Ph. Tuherculosa* Lamk., *Ph. Australis* Less.) Is considerably smaller and possesses only one main tentacle. It preserves the life of the characters of the young *Ph. Caravella*, which in turn was described under numerous names.

As far as the postembryonic development of the *Physalia* is concerned, we have only the observations of Huxley, whose true description of the *Physalia utriculus* has not been extended at all over the last thirty years. Huxley depicts two very young stages, one of which involves the mere construction of the pneumatophores, a gastric tube and a suture. Between the gastric polyp and the pneumatophore lies a distinct, slightly bulging section, which I regard as the homolog of a stem. The second stage depicted is older and shows the presence of several gastric polyps and a tentacle with its probe between the primary gastric tube and the pore of the pneumatophore. Unfortunately, the stages in question do not give any indication of the peculiar growth processes of the pneumatophore and of the later grouping of polymorphic appendages.

I found it all the more welcome to find numerous larvae, which in a complete series represent a link between the larvae described by Huxley and the sexually mature bodies. They belong partly to *Physalia Caravella*, partly (in abundance) to *Physalia utriculus*. The latter were almost always captured between the Galapagos and Honolulu.

The older stage, described by Huxley, is initially followed by a 5 mm larva of the *Ph. Utriculus*, which has an oval-shaped airbag (the inner lamella of the pneumatophore) which is still completely radially built. The latter has considerably enlarged and protrudes far into that part of the body which is to be understood as a broadened trunk. The lower third of the airbag is offset by an annular constriction as an air funnel [gas gland]. The single-layer ectodermal lining of the same consists of cylindrical epithelium. A chitinized air bottle is undetectable. To the side of the pore the air screen (the thick-walled outer lamella of the pneumatophore) extends to a blunt extension, which represents the first abutment of the beak-shaped front end of the pneumatophore located in front of the air pore. Of the development of the comb there is still no trace.

The polymorphic appendages of the stem are distinctly divided into two groups: a smaller rear one, opposite the air pore, and one anterior larger, which extends to the vicinity of the above-

mentioned anterior to the pore. The larger group has in the middle of an already strongly developed tentacle with its buttons on; it forms the only great tentacle characteristic of *Ph. utriculus*. On each side next to the tentacle insert two respectively three gastric polyps and that are closer to the greater tentacle than the farther. The installation of a small tentacle with the corresponding button occurs. The posterior group also shows a tentacle with the buttons, a gastric polyp and three polyp buds.

A similar stage was observed for *Ph. Caravella*. The larva measures 4 mm and also has two sets of attachments. Its airbag no longer has the oval shape, but is asymmetrical in that it hugs the trunk already completely filling the outer wall. The endoderm of the air sac is pigmented pink in the environment of the pore.

All later stages are now distinguished, on the one hand, by the enormous extent of the bladder of air, which prevailed in the section originally characterized as a stem, and, on the other hand, by the formation of the crest and by the multiplication of appendages.

Of special interest is the further development of the air bladder and the formation of the comb. The air-flask, by sloping obliquely, penetrates the body cavity of the dilated trunk so that the venturi abuts the body wall close to the anterior larger group of appendages and flattens itself there to form a sharply circumscribed plate. This plate of air, as I shall call the modified funnel of air [gas gland], consists of a single layer of ectodermal cylindrical epithelium, passing at the margin into the squamous epithelium of the inner wall of the air-sac. It is separated from the endoderm by a supporting lamella, which also occurs in the area of the air plate as cylindrical epithelium. Shortly after the air funnel has flattened itself into a disc of 1 mm diameter, which is clearly visible to the naked eye, the fine-grained ectoderm cells begin to proliferate on all sides from the edge of the disc via the adjoining ectodermal epithelial muscle cells and expand according to the size of the pneumatophore. In young specimens of the *Physalia utriculus* and *Caravella* with 2 cm large pneumatophores the disc measures 4 mm, in adult specimens of the *Ph. Utriculus* it reaches a diameter of 1-1.5 cm. The gas gland of the adult *Ph. Caravella* assumes enormous proportions in that it lines the entire half of the air bottle opposite the crest and, depending on its size, reaches a length of 1-1.5 decimetres at about half the width. The gas gland, which grows to considerable proportions and is overlooked by all observers, is homologous to the secondary ectoderm in the pneumatophore of the physophorids, and mediates the secretion of the gas mixture contained in the air sac. The powerful development of the secondary ectoderm also explains the rapid renewal of the air in the bladder; As Blainville reports, a *Physalia*, which expelled all the air from the Porus, can renew it within fifteen minutes.

The proof of a formation homologous to the funnel makes it possible to easily orientate the pneumatophores of *Physalia* in all phases of development. A line thought to be drawn from the centre of the gas gland through the pore corresponds to the major axis of the Physophore pneumatophore; in order, therefore, to bring the bubble of *Physalia* into a position corresponding to that of the latter, it would have to be erected obliquely with the pore turned upwards. Incidentally, in *Rhizophysa* as well, as soon as it floats calmly on the surface, the pneumatophores are oblique or horizontal.

The asymmetry of the *Physalia* bladder is already pronounced on young larvae, even more strikingly by the creation of the comb. It occurs at the time when the air funnel is flattened into a disc-shape, on one side of the disc approximately opposite the region of the air screen. More specifically, a line drawn from the air pore to the front edge of the posterior appendage group will indicate the ridge of the crest (considering the crest in a natural posture and the pore facing forward) introduced by a thickening of the support plate, which is transverse to the longitudinal direction of the comb. This transverse fold penetrates, rapidly narrowing, as a septum. On a cross-section through a septum, it appears that the ectoderm of the air-screen does not take part in the folding. The rim of the septum projecting freely against the air cylinder shows a vigorous development of the endodermal musculature, which here are located in the form of ramified muscular leaves in the thickened supporting lamella. At the youngest larvae three to four first order septa and just as many

second order ones are created simultaneously. They then follow both forward and backward the development of further septa. Later, those of the third and fourth orders appear between the septa mentioned. All septa exert pressure on the underlying air cylinder; the latter yields to it, and clings to the wall of the septum. Along the freely projecting edge of the septa thickening the wall of the air bladder and here also shows a vigorous development of the ring-shaped endodermal musculature.

## 2. On the post-embryonic development of *Physalia*. (Continued, p. 574)

Incidentally, the construction of the developed comb is more complicated than previously indicated. While the individual observers only mention the transverse septa and the air canals delimited by them, I emphasize that the ridge of the crest is divided into two halves by a longitudinal septum. The same occasionally appears almost to the free edge of the second order septa. These are joined by roof-shaped septa, which arise on the free edge of the longitudinal septum on the transverse septa of first and second order and spread to the air screen. They require, however, only imperfect conclusion of the air chambers against the Pneumatophore, since they do not completely bridge the space between the free edge of longitudinal septum and the air screen.

As far as the finer structure of the pneumatophores is concerned, I content myself here with a few remarks. As is well known, the musculature is so vigorously developed that the most varied changes of form are made possible for the living animal. Soon the crest is inflated, and soon the air is forced to the anterior or posterior part of the bladder. As complicated as the course of the fibres in the chamber is, it can be traced back to the general scheme valid for all pneumatophores. The branches of the ectodermal epithelial muscle cells pass in the longitudinal direction (as indicated by the axis drawn from the centre of the air plate to the pore), while the endodermal muscle fibrils take an annular course perpendicular to the ectoderms. The pore can be closed by a sphincter and dilated by a dilator. Particularly strongly developed is the ectodermal musculature of the outer wall; it appears in the form of delicately folded muscle leaves against the support plate. Far weaker is the ectodermal musculature of the air sac and the endodermal musculature forming both walls. Only at the above-mentioned sites of the septa does the endodermal musculature cause the appearance of muscle blades.

The supporting lamella of the air screen widens later to form a handsome layer, which is concentrically striped in section. It is apparently secreted by the endoderm cells; if the ectoderm cells were also involved in the thickening of the lamella, the concentric strips would have to run parallel to the courses of the protruding muscular leaves, but this is not the case. The endoderm sends cell plugs against the supporting lamella for medium-sized specimens, which dissolve like spider veins in spindle-shaped cells, radiating against the ectodermal muscle sheets. On large *Physalias*, the basal part of the cell strands, which faces the body cavity, widens into a lumen, and thus represents vessels which are gradually closed by narrowing of the spindle cells. The most complicated is the ramitic vascular network in the beak-shaped appendage in front of the air pore. Incidentally, a similar delivery of ramified vessels and cell strands, the last extensions of which are spindle-shaped, is also observed on the longitudinal vessel trunk extending through the tentacles. The whole system is reminiscent of the ramifications of the radial vessels on the pneumatophores of the Velellas and Porpites. By storing vessels and endodermal cell strands, the supporting lamella of the air screen is transformed into a mesoderm. In the case of weaker development, the cell strands occur in the supporting lamella of the air bladder.

At an early stage, the pneumatophore of *Physalia* assumes a characteristic triangular shape, that is, *Ph. utriculus* particularly clearly throughout his life. Looking at the bladder from above, taking into account the natural posture, and referring to the crest as the upper or dorsal side, and considering the air pore with the beak-shaped appendage forward, three lobes can be distinguished: an anterior; the beak-shaped appendage ends, a lateral one, which is mainly due to the vigorous development of the one large tentacle with its stylus, and a posterior, at the edge of which the



posterior appendage group inserts itself. It is easy to see that the polymorphic appendages appear on either the right or the left side of the pneumatophore. The lateral tip of the latter is either on the right or left of the air plate.

Even Eschscholtz and later Leuckart have drawn attention to this inversion. Eschscholtz even uses it as a systematic feature, but wrongly. The mounting of the appendages on the left or right side does not cause any change in the structure; both the Atlantic and Pacific *Physalia* show left-handed and right-handed formations. I have examined 32 young specimens of the *Ph. Utriculus*, which were caught together in the same place and on the same day. Among these were 18 right-handed and 14 left-handed formed. In the Atlantic *Physalia* I found the majority of individuals left-handed; about one third of the material available to me shows right-handed development.

Finally, as regards the development of the polymorphic appendages, I shall be brief, since a detailed account without the aid of accompanying illustrations, as I shall give in a monograph of siphonophores, does not seem to me to be appropriate. If one thinks of the natural attitude, the ridge dorsal, the ventricle stored ventrally, then the anterior and posterior appendages come to the side, the air plate slightly approached to lie. In general, the gastric tubes and tethers in the circumference of the main tentacle of the anterior group develop predominantly on the dorsal side, while the genitalia are applied to the anterior surface of the ventral surface. The latter develop successively only at the large anterior appendage group, and indeed develop the first occurring before and behind the basal part of the large fishing thread. Throughout its life *Ph. Utriculus* distinctly separates the front and rear groups of appendages, and at the same time persists only one main catch. In this regard it preserves the characters of the young *Ph. Caravella*. In the latter, on the other hand, besides the primary large tentacle, a series of further main tentacles, which stretch to an astonishing length, form (for large specimens I number 20-23), and at the same time the anterior and posterior appendages merge. A replacement of the first formed tentacles by heteromorphic tentacles, as observed in the Physophoriden, does not occur. On the other hand, the difference in size between the main tentacles and the numerous smaller tentacles is clearly pronounced from the outset, although the latter in form and structure of the nettle batteries do not differ from the former. In this regard it preserves the characters of the young *Ph. Caravella*. In the latter, on the other hand, besides the primary large tentacle, a series of further main tentacles, which stretch to an astonishing length, form (for large specimens I found 20-23), and at the same time the anterior and posterior appendages merge. A replacement of the first formed tentacles by heteromorphic tentacles, as observed in the Physophorids, does not occur. On the other hand, the difference in size between the main tentacles and the numerous smaller tentacles is clearly pronounced from the outset, although the latter in form and structure of the nettle batteries do not differ from the former.