

5910.63 V
8.0

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von

Prof. J. Victor Carus

in Leipzig.

V. Jahrgang. 1882.

No. 101—128.

Leipzig,

Verlag von Wilhelm Engelmann.

1882.

tern Körperende nach außen. Helle Bläschen im Innern des Körpers scheinen die Mutterzellen der Spermatozoen zu sein. — Um nachzuweisen, dass die beschriebenen Thiere wirklich die Männchen von *D. apatris* seien, brachte ich sie mit mehreren Weibchen zusammen, welche anscheinend reife Eier enthielten. Direct die Begattung zu beobachten, ist bei der Lage der weiblichen Geschlechtsöffnung nur durch einen außerordentlich günstigen Zufall möglich. Ich sah nur, wie die Männchen lange Zeit unruhig an den Weibchen auf- und abschwammen oder unter ihnen verborgen waren, während diese ganz gegen ihre Gewohnheit ruhig an ein und demselben Fleck verharreten. Als ich die Männchen nachher mit starker Vergrößerung betrachtete, fand ich an dem Hinterende des einen eine Anzahl von Spermatozoen; vor und nach einer Bewegung des Begattungsorgans erschienen deren eine noch größere Menge. Es ist somit kein Zweifel, dass die Thierchen die Männchen des *Dinophilus apatris* sind und es ist sehr wahrscheinlich, dass sich dieser Geschlechtsdimorphismus auch bei *D. gyrotilatus* und *metameroides* findet, von denen Osc. Schmidt und Hallez vergeblich die Männchen suchten.

Die Entwicklung des *D. apatris* weicht insofern von der der übrigen Turbellarien ab, als die Furchung der Eier bei ihm eine andere ist, doch bildet sich hier wie dort eine Gastrula durch epibolische Invagination. Der Embryo verlässt das Ei bis auf die Geschlechtsorgane völlig ausgebildet. Eihaut und Kapsel werden durch Hervorstößen des Rüssels gegen dieselben gesprengt. Weibliche und männliche Eier durchlaufen dieselbe Furchung. Die männlichen Embryonen verlassen die Eier gewöhnlich etwas später als die weiblichen.

Freiburg i. Br., im Mai 1882.

2. Die Gewebe der Siphonophoren. II.

Von Dr. Carl Chun in Leipzig.

Nervensystem und Ectoderm. Meinen früheren Beobachtungen über das Nervensystem der Velelliden (Z. A. Nr. 77, p. 107), welche ich seitdem an wohl conservirtem Materiale zu controliren Gelegenheit fand, füge ich nachfolgende Bemerkungen hinzu. Die reich verästelten Ganglienzellen auf der Oberseite der Scheibe stehen durchweg vermittels ihrer Endausläufer in Verbindung und zwar findet sich meist an den Theilungsstellen stärkerer Ausläufer, so wie an den Communicationsstellen stärkerer Äste benachbarter Ganglienzellen eine dreieckige Verbindungsplatte. Sehr selten gewahrt man feine Ausläufer, welche nicht nach fast geradlinigem Verlaufe mit den Endverästelungen der nächsten Ganglienzelle verschmelzen, sondern an Ectodermzellen endigen. Besonders große und bisweilen bandförmigen Fasern ähnelnde Ganglienzellen liegen den gegen den Rand der Scheibe

in radiärer Richtung verstreichenden Muskelfibrillen auf. Sie kreuzen mit ihren kräftigen, relativ breiten Ausläufern meist rechtwinkelig die Fibrillen und stellen eine Art von Nervenring her, insofern in einiger Entfernung vom Scheibenrande (auf der Oberseite) mehrere (etwa 4—8) Fasern neben einander verlaufen.

Auch auf der inneren, das Chitingerüst abscheidenden Ectoderm-lamelle ist es mir (und wie ich aus brieflicher Mittheilung erfahre, auch Herrn Prof. Claus) gelungen, Ganglienzellen nachzuweisen. Sie sind jedoch hier nicht so reich verästelt und von geringerer Größe, als die der äußeren Ectoderm-lamelle unterliegenden Zellen.

Ganglienzellen gelang es mir weiterhin im Ectoderm der Luftblase und der Magenpolypen von *Rhizophysa*, so wie im Ectoderm der Magenpolypen von *Physalia* nachzuweisen. Bei letzterer repräsentiren sie kleine unipolare oder bipolare Elemente, deren Ausläufer sich oft auf weite Strecken verfolgen lassen, ehe sie sich verästeln.

Während bei den genannten Siphonophoren die Ganglienzellen aus dem Verbande der Ectodermzellen in die Tiefe rücken, trifft man in dem Ectoderm der Taster von *Apolemia uvaria* verästelte Zellen an, welche nach Art eines Plexus mit ihren Ausläufern communiciren, ohne indessen in die Tiefe zu rücken. Ob sie Ganglienzellen repräsentiren, lasse ich dahingestellt, obschon bei der Reizbarkeit der Taster und bei dem Mangel anderweitiger als nervöser Zellen zu deutenden Gebilde, ihre ganglionäre Natur plausibel erscheint.

Dagegen ist es mir auf keine Weise gelungen, Ganglienzellen unter der quergestreiften Musculatur der Schwimmglocken von *Diphyes* aufzufinden, an einer Stelle also, wo man sie zuerst vermuthen möchte. Die zerstreuten Kerne, welche man unter dem Schwimmsacke wahrnimmt, gehören nicht Ganglienzellen, sondern der »Gefäßlamelle« an. Trotzdem zeigt das Experiment am lebenden Thier, dass ein auf den Schwimmsack ausgeübter Reiz rasch auf die Colonie übertragen wird. Selbst wenn man die untere, das Velum enthaltende Hälfte der Schwimmglocke entfernt, so führt doch, wie mehrfach modificirte Versuche lehren, ein auf die Musculatur der restirenden Hälfte ausgeübter Reiz zu einer sofortigen Contraction des Stammes mit den Anhängen resp. zu Pumpbewegungen der zweiten unversehrt gelassenen Schwimmglocke.

Was das Ectoderm der Siphonophoren anbelangt, so bemerke ich nur im Allgemeinen, dass außer den gewöhnlichen Deckzellen (an den Tastern der *Apolemia* fast völlig denjenigen der Ctenophoren gleichend) sowohl Flimmerzellen als Drüsenzellen weit verbreitet sind. Die tasterähnlichen Anhänge an der Basis der großen und kleinen Fangfäden von *Physalia* werden von einem fast 1 mm dicken Polster

von Nesselzellen umkleidet, welche unentwickelte Nesselkapseln differenziren. Zwischen diesen treten lange Stützzellen und an der Oberfläche zahlreiche Drüsenzellen auf. Dass die quadratischen Zellenhaufen am Rande der Scheibe von *Porpita* und *Veleva* Drüsenzellen repräsentiren, haben schon frühere Beobachter erkannt. Ich möchte vermuthen, dass die rege Schleimsecretion bei den Veleviden einen Compens für den Ausfall der Fangfäden abgiebt, insofern die zur Nahrung dienenden kleineren Crustaceen leicht in den Schleimmassen sich verfangen. Die der Luft ausgesetzten Deckzellen bei der *Veleva* scheiden eine dicke Cuticula ab. Bei der Aufsicht lassen sich die feinen, meist sechseckigen Zellgrenzen unter der Cuticula wahrnehmen. Wie die Profilansicht zeigt, verjüngen sich die einzelnen Zellen rasch zu säulenförmigen Gebilden, welche meist besenreiserähnlich in Ausläufer zerfasert sind. An manchen Stellen, so namentlich an der Basis des segelförmigen Aufsatzes sind sie auffällig lang und schlank; die Kerne liegen bald unter der Cuticula, bald in der Mitte oder seltener an der Basis der Säulenzellen.

Musculatur. Ganz allgemein wird nicht nur bei den Siphonophoren, sondern, wie mir scheint, bei den meisten Hydroiden die Musculatur durch Längsmuskelfasern der ectodermalen Epithelmuskelnzellen und durch quer resp. ringförmig verlaufende Fibrillen der Entodermzellen hergestellt. Für die Siphonophoren hat bereits Claus dieses Verhalten richtig erkannt; ich bemerke nur, dass es mir selbst bei *Hydra* gelang, mit aller Schärfe an völlig ausgestreckten Tentakeln die entodermalen Muskelfibrillen nachzuweisen, auf deren Contraction vorwiegend das Verlängern der Fangfäden zurückzuführen ist. Am kräftigsten sind die entodermalen Fasersysteme in der Luftblase der *Physalia* ausgebildet. Die langen dicht neben einander verlaufenden Fasern kreuzen hier unter einem Winkel von 45° — 90° die ectodermalen Faserzüge. Offenbar treten hier auch entodermale Ganglienzellen auf, welche den Fibrillen aufliegen, allein bei dem ungenügenden Conservationszustand des mir zur Verfügung stehenden Exemplares vermag ich nicht mit wünschenswerther Sicherheit den Entscheid über ihre nervöse Natur zu führen. Überall da, wo es sich um energische Contractionen handelt, tritt wie bei den Anthozoen, das Princip der Muskelfaltung in Kraft, obwohl es nicht, wie Hertwig von den Actinien angegeben, bei der schwächeren Entwicklung des Mesoderms zu einer Abschnürung der Muskelblätter hinführt. Claus hat die Bildung der Muskelblätter bereits bei *Halistemma* und *Physophora* beschrieben; ebenso typisch nimmt man sie auf Querschnitten durch den Stamm der *Rhizophysa* wahr und am prachtvollsten auf Querschnitten durch die großen Fangfäden der *Physalia*. Auch die

ectodermale Musculatur der äußeren Luftblasenwandung von *Physalia*, welche eine energische Compression auszuführen vermag, springt in Form zierlich verästelter Blätter gegen das Mesoderm vor.

Die contractile Substanz der spindelförmigen einkernigen Epithelmuskelzellen in dem Schwimmsack und Velum der *Diphyes*- und *Abyla*-Arten ist fein quergestreift (rechtwinkelig zur Längsachse der Zellen). In den die oberste Kuppe der Subumbrella bildenden Zellen ist jedoch nicht gleichmäßig an der Zellenbasis quergestreifte Substanz ausgeschieden, sondern es treten dort zahlreiche, mit einander anastomosirende und sich verflechtende, quergestreifte Fibrillen auf. Das quergestreifte Netzwerk der einzelnen Zellen findet sein Analogon in dem schon früher von mir beschriebenen Flechtwerk quergestreifter Fibrillen, welches die Nesselzellen der *Physalia* umgiebt.

Quergestreifte Muskelfasern sind von früheren Beobachtern in den Nesselknöpfen von *Abyla* aufgefunden worden. Auf den ersten Blick glaubt man allerdings eine Querstreifung vor sich zu haben, allein eine genauere Prüfung mit guten Systemen ergibt, dass sie nur scheinbar durch eine merkwürdige Verflechtung (nach Art eines Taues) von zwei glatten außerordentlich langen und kräftigen Fasern bedingt wird.

Nach meinen früheren Mittheilungen haben wir der Musculatur auch die Nesselzellen (Cnidoblasten) der Coelenteraten zuzurechnen. Es schließt jedoch diese Auffassung durchaus nicht aus, dass in jenen Fällen, wo Nesselzellen lediglich als schützende Deckzellen auftreten, auch die musculösen Stiele in Wegfall kommen. So auch in dem oben erwähnten Belag der tasterähnlichen Anhänge an der Basis der Fangfäden von *Physalia*, dessen Nesselzellen mit ihren auf einem embryonalen Zustande verharrenden Kapseln in der Wandung concentrische Verdickungsleisten erkennen lassen.

Flimmertrichter. Von den mannigfachen Zellformen des Entoderms erwähne ich hier specieller nur einer der merkwürdigsten. Beobachtet man das mittlere Drittel der Taster von *Apolemia uvaria*, so trifft man auf drei entodermale Längswülste, welche fast bis gegen die Spitze der Taster sich verfolgen lassen. Sie werden aus den bei den Siphonophoren weit verbreiteten entodermalen nicht flimmernden Saftzellen gebildet, deren Kerne stets dem centralen Hohlraum zugekehrt liegen. Wie Querschnitte lehren, so liegen auf der Höhe der Längswülste, dreieckig eingekeilt, Flimmerzellen von verschiedener Beschaffenheit. Sie besitzen ein trübkörniges Plasma, in dem meist große Vacuolen auftreten und weisen constant zwei runde Kerne auf. Nur jüngere und kleine Flimmerzellen besitzen einen Kern. (Wie ich beiläufig bemerken will, so trifft man vielfach in den Entodermzellen der Siphonophoren mehrere Kerne. Zwei Kerne kommen constant in den

mit rundlichen Dotterkugeln erfüllten Drüsenzellen der Magenschläuche von *Physalia* vor; mehrere Kerne von rundlicher oder unregelmäßiger Gestalt findet man in den Gefäßzellen der Schwimmglocken von *Diphyes* und in dem zu einer leuchtenden Platte sich erweiternden Mediangefäß der Schwimmglocken von *Hippopodius*. Auch Claus beschreibt zweikernige Entodermzellen aus den Tentakeln von *Hali-stemma*.) Von den erwähnten Flimmerzellen der *Apolemia* differenziren die einen einen ganzen Wald von Cilien, die anderen hingegen besitzen einen großen, knieförmig gebogenen Flimmertrichter, der frei in die Leibeshöhle hervorragt. Der Trichter erweitert sich an seinem freien Ende und lässt hier zahlreiche große Flimmercilien hervortreten, welche bogenförmig über die Oberfläche der Zelle sich erstrecken und gleichsam auf der Zellwandung tastend eine rege Flimmerung unterhalten. Deutlich nimmt man in dem meist excentrisch in der Nähe des Zellenrandes sich erhebenden Trichter einen hellen Canal wahr, der sich bis zur Basis des Trichters verfolgen lässt und dort über einer größeren oder kleineren Zahl von Vacuolen endigt. Als ich diese sonderbaren Gebilde zum ersten Male bemerkte, glaubte ich es mit Parasiten zu thun zu haben, bis die genauere Beobachtung, so wie ihr constantes Auftreten zeigte, dass die Trichter einen integrireenden Bestandtheil der betreffenden Zellen bilden. Über ihre Bedeutung habe ich keinen bestimmten Anhaltspunkt gewonnen, auch möchte ich sie nicht ohne Weiteres den bekannten Flimmertrichtern der Würmer an die Seite stellen, obschon die Beobachtungen Lang's über eine entodermale Entstehung der Flimmertrichter bei Planarien (*Gunda*) einer solchen Auffassung Vorschub leisten dürften.

Mesoderm. Bei den höchststehenden Siphonophoren, den Physalien und Velelliden, erweitert sich an mehreren Körperstellen die Stützlamelle zu einer ansehnlichen Gallertlage. So bei *Physalia* in den beiden Blättern der Luftblase und in den Fangfäden, bei den Velellen und Porpiten in den Randsäumen der Scheibe.

In sehr eigenthümlicher Weise übernehmen nun die Entodermzellen der Gefäße gleichzeitig die Rolle eines stützenden Gewebes dadurch, dass sie lange (bei *Veella* sich vielfach verästeln) Ausläufer in die Gallerte entsenden. In den Fangfäden der *Physalia* communiciren die an die Enden der Muskelblätter sich ansetzenden Ausläufer bisweilen mit einander. Da sie manchmal Kerne in großen Abständen besitzen, so genügt ein völliges Lostrennen von dem Gefäße, um sie, wie dies thatsächlich in beiden Blättern der Luftblase der Fall ist, als selbständige spindelförmige Mesodermzellen erscheinen zu lassen. Ein wahres, von langen spindelförmigen Zellen durchsetztes Mesoderm kommt demnach unter den Siphonophoren der *Physalia* zu.

Die Luftsäcke der Siphonophoren. Während den offenbar am niedrigsten stehenden Siphonophoren, den Calycophoriden, ein Luftsack fehlt, nimmt er mit der höheren Organisation derselben auch eine immer complicirtere Form an. Die trotz ihres äußerlich scheinbar vereinfachten Baues doch unter den Physophoriden am höchsten stehende und zu den Physalien hinführende *Rhizophysa* besitzt unter ihnen auch die complicirteste Luftblase, auf deren Bau ich noch kurz aufmerksam machen möchte. Wie alle Luftblasen, so wird auch sie durch eine Einstülpung des obersten Stammendes gebildet und ist demnach im Innern mit Ectodermzellen ausgekleidet. Nie schließt sich (Gegenbaur) die Blase vollständig, sondern stets lässt sich die sehr feine Öffnung nachweisen, wie dies Huxley bereits richtig erkannte. Dagegen kann letztere durch Contraction eines kräftigen Sphincters geschlossen werden, welcher durch die Ausläufer der ectodermalen Epithelmuskelzellen hergestellt wird. Zwischen der inneren und äußeren Blasenwand bleibt ein ansehnlicher, von flimmernen Entodermzellen ausgekleideter Hohlraum bestehen, in welchen von der Basis der inneren Blasenwand entspringend »Blinddärmchen« hereinragen. Der Ectodermbelag der mit Luft erfüllten inneren Blase verhält sich sehr eigenthümlich. Im obersten Drittel ist er in Form eines zarten Plattenepithels entwickelt, indessen die beiden unteren Drittel aus einem feinkörnigen, wenig durchsichtigen Cyliinderepithel gebildet werden, das sich ziemlich scharf von dem ersteren abgrenzt. An der Basis der inneren Blase werden die Ectodermzellen wieder großblasig und setzen schließlich die erwähnten Blinddärmchen zusammen, welche von dem entodermalen Flimmerepithel überzogen werden. Fallen schon die zuletzt erwähnten Zellen durch ihre ansehnliche Größe auf, so ist man nicht wenig überrascht, das Ende der mit bloßem Auge leicht sichtbaren, etwa 2 mm langen Blinddärmchen nur aus einer oder zwei Zellen gebildet zu sehen. Es sind diese Zellen unter die größten Zellen zu rechnen, welche im Verbands der thierischen Gewebe vorkommen. Die keulenförmigen Endzellen mit ihrem schaumigen Protoplasma erreichen eine Länge von ein bis anderthalb Millimeter, ihre ovalen, oft schüsselförmig gekrümmten Kerne messen 0,13—0,15 mm. Die Kerne lassen sich nach der Tinktion mit Farbstoffen leicht mit bloßem Auge erkennen. Begreiflich, dass so ansehnliche Zellen nur unter günstigen Ernährungsverhältnissen (sie flottiren ja in der Leibeshöhlenflüssigkeit) sich auszubilden vermögen. Was nun ihre Function anbelangt, so dürfte wohl schwerlich an eine secretorische Thätigkeit zu denken sein, wohl aber an eine mechanische. Bedenkt man, dass die Luftblase energisch contrahirt zu werden vermag und hierbei die äußere Blasen-

wandung fest an die innere angedrückt wird, dass weiterhin die *Rhizophysa* eine der sensibelsten Siphonophoren repräsentirt, welche bei der leisesten Erschütterung rasch den Stamm contrahirt, so wird der Nutzen eines elastischen Apparates einleuchten, der den Puffern an unseren Waggonen vergleichbar, zwischen Blasenwandungen und Stamm eingeschaltet liegt und ein plötzliches Sprengen der inneren Blasenwand bei heftiger Contraction verhütet. Auf Rechnung der granulirten Zellen möchte dann vorwiegend die Secretion des in der Blase enthaltenen Gasgemenges zu setzen sein.

III. Mittheilungen aus Museen, Instituten etc.

1. Ein neues Tinctionsmittel für menschliche und thierische Gewebe.

Von Dr. H. Griesbach, Mülhausen i. Els.

Seit der Pariser Ausstellung im Jahre 1867 hat man nicht geruht, mit rastlosem Eifer an der Herstellung und Verbesserung der Anilinfarben, welche in der chemischen Industrie eine der hervorragendsten Stellen einnehmen, zu arbeiten; und dieser Eifer ist kein unbelohnter geblieben, wie die glänzenden Resultate der Wiener Ausstellung ergaben. Die prachtvollen, energisch und oft fast momentan färbenden Anilintinctionen bestimmten auch bald die microscopische Technik, Versuche zu machen, Anilinfarben für ihre Zwecke zu verwenden, und schon seit längerer Zeit kennt jeder Histologe die vorzügliche Brauchbarkeit dieser Stoffe. — Während sich bisher aber der Gebrauch auf Roth, Violett und Blau beschränkte, möchte ich mit diesen Mittheilungen in die Histologie als neu¹ eine grüne Anilinfarbe einführen: das jodwasserstoffsäure Tetramethylrosaniliummethyljodid, oder mit etwas weniger chemisch klingendem Namen: Jodgrün, Hofmann's Grün, ein Farbstoff, welcher zuerst durch Hofmann und Girard² näher bekannt³ geworden ist.

Wenn es nicht unwahrscheinlich ist, dass die von uns angewandten Tinctionsflüssigkeiten die chemische Zusammensetzung menschlicher

¹ Ich habe alle mögliche seit 1869 erschienene, einschlägige Litteratur durchsucht, um irgendwo eine Anwendung des Jodgrüns auf Gewebe zu finden, aber überall vergebens. Auf meine Anfrage hatten Herr Prof. J. Victor Carus (Leipzig) und Herr Prof. Frey (Zürich) die Güte mir mitzutheilen, dass auch ihnen eine Verwendung des Jodgrüns in der microscopischen Technik nicht bekannt sei.

² A. W. Hofmann und Girard, Berl. chem. Ges. 2, 440. — A. W. Hofmann, ibid. 6, 352. — A. W. Hofmann, Monatsbericht der königl. Academie der Wissenschaften zu Berlin, 15. Juli 1869.

³ Der Erste, der den Farbstoff aus Hofmann's Violett bereitete, war J. Keisser in Lyon (Brevet d'invention, 18. Avril 1866). Darauf änderten J. A. Wanklyn u. A. Para die Methode ab (Großbritann. Patent, 14. August 1866).

This is a very crude translation based on copying the original text into Google Translate and slightly amending the results to try to improve the text. The original German is also retained

2. Die Gewebe der Siphonophoren. II.
The tissues of the siphonophores
Von Dr. Carl Chun in Leipzig.

Nervensystem und Ectoderm. Meinen früheren Beobachtungen über das Nervensystem der Velelliden (Z. h. Ni. 77, p. 107), welche ich seitdem an wohl conservirtem Materiale zu controliren Gelegenheit fand, füge ich nachfolgende Bemerkungen hinzu. Die reich verästelten Ganglienzellen auf der Oberseite der Scheibe stehen durchweg vermittels ihrer Endausläufer in Verbindung und zwar findet sich meist an den Theilungsstellen stärkerer Ausläufer, so wie an den Communicationsstellen stärkerer Äste benachbarter Ganglienzellen eine dreieckige Verbindungsplatte. Sehr selten gewahrt man feine Ausläufer, welche nicht nach fast geradlinigem Verlaufe mit den Endverästelungen der nächsten Ganglienzelle verschmelzen, sondern an Ectodermzellen endigen. Besonders große und bisweilen bandförmigen Fasern ähnelnde Ganglienzellen liegen den gegen den Rand der Scheibe im radiärer Richtung verstreichenden Muskelfibrillen auf. Sie kreuzen mit ihren kräftigen, relativ breiten Äusläufern meist rechtwinkelig die Fibrillen und stellen eine Art von Nervenring her, insofern in einiger Entfernung vom Scheibenrande (auf der Oberseite) mehrere (etwa 4-5) Fasern neben einander verlaufen.

Nervous system and ectoderm. My previous observations on the nervous system of the velellids (eg Ni, 77, p. Which I have had occasion to examine, on the other hand, I add subsequent observations. The richly branched ganglion cells on the upper side of the disk are connected by means of their end branches, and there is usually a stronger branch at the points of division, as well as a triangular connecting plate at the communication points of the greater branches of neighboring ganglion cells. Very rarely are fine branches, which do not merge with the terminal branches of the next ganglion, but terminate in ectodermal cells. Particularly large ganglion cells resembling band-like fibers are located on the muscular fibrils extending towards the edge of the disc in the radial direction. They, with their strong, relatively broad extremities, usually fuse the fibrils at a right angle, and produce a kind of nerve ring, inasmuch as several (approximately 4-5) fibers run side by side at a distance from the disk edge (on the upper side).

Auch auf der inneren, das Chitingerüst abscheidenden Ectodermmlamelle ist es mir (und wie ich aus brieflicher Mittheilung erfahre, auch Herrn Prof. Claus) gelungen, Ganglienzellen nachzuweisen. Sie sind jedoch hier nicht so reich verästelt und von geringerer Größe, als die der äußeren Ectodermmlamelle unterliegenden Zellen.

On the inner ectoderm lamella, which separates the chitin framework, I (and as I learn from the letter, also Prof. Claus) succeeded in detecting ganglion cells. However, they are not so richly branched here and of smaller size than the cells underlying the outer ectodermal lamella.

Ganglienzellen gelang es mir weiterhin im Ectoderm der Luftblase und der Magenpolypen von *Rhizophysa*, so wie im Ectoderm der Magenpolypen von *Physalia* nachzuweisen. Bei letzterer repräsentieren sie kleine unipolare oder bipolare Elemente, deren Ausläufer sich oft, auf weite Strecken verfolgen lassen, ehe sie sich verästeln.

I was still able to detect ganglion cells in the ectoderm of the air bladder and stomach polyps of *Rhizophysa*, as in the ectoderm of the stomach polyps of *Physalia*. In the latter, they represent small unipolar or bipolar elements, the branches of which can often be traced over long distances before they branch off.

Während bei den genannten Siphonophoren die Ganglienzellen aus dem Verbands der Ectodermzellen in die Tiefe rücken, trifft man in dem Ectoderm der Taster von *Apolemia uvaria* verästelte Zellen an, welche nach Art eines Plexus mit ihren Ausläufern communiciren, ohne indessen in die Tiefe zu rücken. Ob sie Ganglienzellen repräsentiren, lasse ich dahingestellt, obschon bei der Reizbarkeit der Taster und bei dem Mangel anderweitiger als nervöser Zellen zu deutenden Gebilde, ihre ganglionäre Natur plausibel erscheint.

While the ganglion cells in the association of ectoderm cells move downward in the siphonophores mentioned, in the ectoderm the buttons of *Apolemia uvaria* are found branched cells, which communicate in the manner of a plexus with their branches without moving into the depths. I leave it open whether they represent ganglion cells, although their irritability and the lack of structures other than nervous cells make their ganglionic nature seem plausible.

Dagegen ist es mir auf keine Weise gelungen, Ganglienzellen unter der quergestreiften Musculatur der Schwimmglocken von *Diphyes* aufzufinden, an einer Stelle also, wo man sie zuerst vermuthen möchte. Die zerstreuten Kerne, welche man unter dem Schwimmsacke wahrnimmt, gehören nicht Ganglienzellen, sondern der "Gefäßlamelle" an. Trotzdem zeigt das Experiment am lebenden Thier, dass ein auf den Schwimmsack ausgeübter Reiz rasch auf die Colonie übertragen wird. Selbst wenn man die untere, das Velum enthaltende Hälfte der Schwimmglocke entfernt, so führt doch, wie mehrfach modificirte Versuche lehren, ein auf die Musculatur der restirenden Hälfte ausgeübter Reiz zu einer sofortigen Contraction des Stammes mit den Anhängen resp. zu Pumpbewegungen der zweiten unversehrt gelassenen Schwimmglocke.

On the other hand, I was in no way able to find ganglion cells underneath the striated musculature of the swimming bells from *Diphyes*, at a point where you would like to suspect them first. The scattered nuclei, which can be seen under the nectosac, do not belong to ganglion cells, but to the "vascular lamella". Nevertheless, the experiment on living animals shows that any stimulus applied to nectosac is quickly transferred to the colony. Even if one removes the lower half of the swimming bell, which contains the velum, a stimulus applied to the musculature of the remaining half leads to an immediate contraction of the trunk with the appendages respectively to pumping movements of the second, undamaged nectophore.

Was das Ectoderm der Siphonophoren anbelangt, so bemerke ich nur im Allgemeinen, dass außer den gewöhnlichen Deckzellen (an den Tastern der *Apolemia* fast völlig denjenigen der Ctenophoren gleichend) sowohl Flimmerzellen als Drüsenzellen weit verbreitet sind. Die tasterähnlichen Anhänge an der Basis der großen und kleinen Fangfäden von *Physalia* werden von einem fast 1 mm dicken Polster von Nesselzellen umkleidet, welche unentwickelte Nesselkapseln differenziren. Zwischen diesen treten lange Stützzellen und an der Oberfläche zahlreiche Drüsenzellen auf. Dass die quadratischen Zellenhaufen am Rande der Scheibe von *Porpita* und *Velella* Drüsenzellen repräsentiren, haben schon frühere

Beobachter erkannt. Ich möchte vermuthen, dass die rege Schleimsecretion bei den Velelliden einen Compens für den Ausfall der Fangfaden abgiebt, insofern die zur Nahrung dienenden kleineren Crustaceen leicht in den Schleimmassen sich verfangen. Die der Luft ausgesetzten Deckzellen bei der Velella scheiden eine dicke Cuticula ab. Bei der Aufsicht lassen sich die feinen, meist sechseckigen Zellgrenzen unter der Cuticula wahrnehmen. Wie die Profilansicht zeigt, verjüngen sich die einzelnen Zellen rasch zu säulenförmigen Gebilden, welche meist besenreiserähnlich in Ausläufer zerfasert sind. An manchen Stellen, so namentlich an der Basis des segelförmigen Aufsatzes sind sie auffällig lang und schlank; die Kerne liegen bald unter der Cuticula, bald in der Mitte oder seltener an der Basis der Säulenzellen.

As far as the ectoderm of the siphonophores is concerned, I only note in general that, in addition to the usual bracts (almost completely similar to those of the ctenophores on the palpons of *Apolemia*), both cilia and glandular cells are widespread. The button-like attachments at the base of the large and small catch tentacles from *Physalia* are covered by an almost 1 mm thick cushion of nematocysts, which differentiate undeveloped nettle capsules. Long supporting cells appear between these and numerous glandular cells on the surface. Earlier observers have already recognized that the square cell clusters on the edge of the disk represent *Porpita* and *Velella* glandular cells. I would like to assume that the lively mucus secretion in the velellids provides a compensation for the failure of the tentacle, insofar as the smaller crustaceans serving for food easily get caught in the mucus masses. The exposed cells in the *Velella* separate a thick cuticle. Under supervision, the fine, mostly hexagonal cell boundaries can be seen under the cuticle. As the profile view shows, the individual cells quickly taper to columnar structures, which are usually frayed into foothills like spider veins. In some places, particularly at the base of the sail-shaped attachment, they are strikingly long and slender; the nuclei are sometimes below the cuticle, sometimes in the middle or less often at the base of the columnar cells

Musculatur. Ganz allgemein wird nicht nur bei den Siphonophoren, sondern, wie mir scheint, bei den meisten Hydroiden die Musculatur durch Längsmuskelfasern der ectodermalen Epithelmuskelzellen und durch quer resp. ringförmig verlaufende Fibrillen der Entodermzellen hergestellt. Für die Siphonophoren hat bereits Claus dieses Verhalten richtig erkannt; ich bemerke nur, dass es mir selbst bei Hydra gelang, mit aller Schärfe an völlig ausgestreckten Tentakeln die entodermalen Muskelfibrillen nachzuweisen, auf deren Contraction vorwiegend das Verlängern der Fangfaden zurückzuführen ist. Am kräftigsten sind die entodermalen Fasersysteme in der Luftblase der *Physalia* ausgebildet. Die langen dicht neben einander verlaufenden Fasern kreuzen hier unter einem Winkel von 45'-90° die ectodermalen Faserzüge. Offenbar treten hier auch entodermale Ganglienzellen auf, welche den Fibrillen aufliegen, allein bei dem ungenügenden Conservationszustand des mir zur Verfügung stehenden Exemplares vermag ich nicht mit wünschenswerther Sicherheit den Entscheid über ihre nervöse Natur zu führen. Überall da, wo es sich um energische Contractionen handelt, tritt wie bei den Anthozoen, das Princip der Muskelfaltung in Kraft, obwohl es nicht, wie Hertwig von den Actinien angegeben, bei der schwächeren Entwicklung des Mesoderms zu einer Abschnürung der Muskelblätter hinführt. Claus hat die Bildung der Muskelblätter bereits bei *Halistemma* und *Physophora* beschrieben; ebenso typisch nimmt man sie auf Querschnitten durch den Stamm der *Rhizophysa* wahr und am prachtvollsten auf Querschnitten durch die großen Fangfäden der *Physalia*. Auch die ectodermale Musculatur der äußeren Luftblasenwandung von *Physalia*, welche eine energische

Compression auszuführen vermag, springt in Form zierlich verästelter Blätter gegen das Mesoderm vor.

Muscles. In general, not only with the siphonophores, but, it seems to me, with most hydroids, the muscles are formed by longitudinal muscle fibres of the ectodermal epithelial muscle cells and by transverse respectively circular fibrils of the endoderm cells are produced. Claus has already correctly recognized this behaviour for the siphonophores; I only notice that even at *Hydra*, I was able to use sharpness to show the fully extended tentacles of the endodermal muscle fibrils, the contraction of which is mainly due to the lengthening of the trapping thread. The endodermal fibre systems are most strongly developed in the pneumatophore of *Physalia*. The long fibres running closely next to each other cross the ectodermal fibres at an angle of 45° - 90° . Apparently there are also endodermal ganglion cells that lie on the fibrils, but if the specimen available to me is not in sufficient preservation state, I cannot make the decision about their nervous nature with certainty. Wherever there are vigorous contractions, the principle of muscle folding comes into force, as in the Anthozoa, although, as Hertwig of the *Actinia* stated, it does not lead to constriction of the muscle layers in the weaker development of the mesoderm. Claus has already described the application of muscle layers to *Halistemma* and *Physophora*; they are just as typical perceived on cross sections through the trunk of the *Rhizophysa* and most splendidly on cross sections through the large catch threads of *Physalia*. The ectodermal musculature of *Physalia*'s outer air bladder growth, which is capable of vigorous compression, also protrudes against the mesoderm in the form of delicately branched layers.

Die contractile Substanz der spindelförmig einkerigen Epithelmuskelzellen in dem Schwimmsack und Velum der *Diphyes*- und *Abyla*-Arten ist fein quergestreift {rechtwinkelig zur Längsachse der Zellen}. In den die oberste Kuppe der Subumbrella bildenden Zellen ist jedoch nicht gleichmässig der Zellenbasis quergestreifte Substanz ausgeschieden, sondern es treten dort zahlreiche, mit einander anastomosierende und sich verflechtende, quergestreifte Fibrillen auf. Das quergestreifte Netzwerk der einzelnen Zellen findet sein Analogon in dem schon früher von mir beschriebenen Flechtwerk quergestreifter Fibrillen, welches die Nesselzellen der *Physalia* umgiebt.

The contractile substance of the spindle-shaped mononuclear epithelial muscle cells in the nectosac and velum of *Diphyes* and *Abyla* species is finely striated {perpendicular to the longitudinal axis of the cells}. In the cells forming the uppermost tip of the subumbrella, however, the streaked substance is not uniformly excreted from the cell base, but numerous, streaked fibrils anastomosing and intertwining occur. The striated network of the individual cells finds its analogue in the wickerwork of striated fibrils that I described earlier, which surrounds the nematocysts of *Physalia*.

Quergestreifte Muskelfasern sind von früheren Beobachtern in den Nesselknöpfen von *Abyla* aufgefunden worden. Auf den ersten Blick glaubt man allerdings eine Querstreifung vor sich zu haben, allein eine genauere Prüfung mit guten Systemen ergibt, dass sie nur scheinbar durch eine merkwürdige Verflechtung nach Art eines Taues) von zwei glatten außerordentlich langen und kräftigen Fasern bedingt wird.

Striated muscle fibres have been found in *Abyla*'s tentilla by previous observers. At first glance, however, one thinks that there is a transverse streak in front of you, but a closer examination with good system reveals that it is only apparently

caused by a curious interweaving like a rope) by two smooth, extremely long and strong fibres.

Nach meinen früheren Mittheilungen haben wir der Musculatur auch die Nesselzellen (Cnidoblasten) der Coelenteraten zuzurechnen. Es schließt jedoch diese Auffassung durchaus nicht aus, dass in jenen Fällen, wo Nesselzellen lediglich als schützende Deckzellen auftreten, auch die musculösen Stiele in Wegfall kommen. So auch in dem oben erwähnten Belag der tasterähnlichen Anhänge an der Basis der Fangfaden von *Physalia*, dessen Nesselzellen mit ihren auf einem embryonalen Zustande verharrenden Kapseln in der Wandung concentrische Verdickungsleisten erkennen lassen.

According to my earlier statements we have ascribed to the musculature also the nettle cells (cnidoblasts) of the coelenterates. However, this conception does not rule out the fact that in cases where nettle cells only appear as protective cover cells, the muscular stalks also disappear. Thus also in the above-mentioned covering of the key-like appendages at the base of the thread of *Physalia*, whose nettle-cells, with their capsules resting on an embryonic condition, show in the wall concentric thickening strips.

Flimmertichter. Von den mannigfachen Zellformen des Entoderms erwähne ich hier specieller nur einer der merkwürdigsten. Beobachtet man das mittlere Drittel der Taster von *Apolemia uvaria*, so trifft man auf drei entodermale Längswülste, welche fast bis gegen die Spitze der Taster sich verfolgen lassen. Sie werden aus den bei den Siphophoren weit verbreiteten, entodermalen nicht flimmernden Saftzellen gebildet, deren Kerne stets dem centralen Hohlraum zugekehrt liegen. Wie Querschnitte lehren, so liegen auf der Höhe der Längswülste, dreieckig eingekeilt, Flimmerzellen von verschiedener Beschaffenheit. Sie besitzen ein trübkörniges Plasma, in dem meist große Vacuolen auftreten und weisen constant zwei runde Kerne auf. Nur jüngere und kleine Flimmerzellen besitzen einen Kern, (Wie ich beiläufig bemerken will, so trifft man vielfach in den Entodermzellen der Siphonophoren mehrere Kerne. Zwei Kerne kommen constant in den mit rundlichen Dotterkugeln erfüllten Drüsenzellen der Magenschläuche von *Physalia* vor; mehrere Kerne von rundlicher oder unregelmäßiger Gestalt findet man in den Gefäßzellen der Schwimmglocken von *Dihyes* und in dem zu einer leuchtenden Platte sich rweiternden Mediangefäß der Schwimmglocken von *Hipopodius*. Auch Claus beschreibt zweikernige Entodermzellen aus den Tentakeln von *Halistemma*.) Von den erwähnten Flimmerzellen der *Apolemia* differenziren die einen einen ganzen Wald von Cilien, die anderen hingegen besitzen einen großen, knieförmig gebogenen Flimmertrichter, der frei in die Leibeshöhle hervorragt. Der Trichter erweitert sich an seinem freien Ende und lässt hier zahlreiche große Flimmercilien hervortreten, welche bogenförmig über die Oberfläche der Zelle sich erstrecken und gleichsam auf der Zellwandung tastend eine rege Flimmerung unterhalten. Deutlich nimmt man in dem meist excentrisch in der Nähe des Zellenrandes sich erhebenden Trichter einen hellen Canal wahr, der sich bis zur Basis des Trichters verfolgen lässt und dort über einer größeren oder kleineren Zahl von Vacuolen endigt. Als ich diese sonderbaren Gebilde zum ersten Male bemerkte, glaubte ich es mit Parasiten zu thun zu haben, bis die genauere Beobachtung, so wie ihr constantes Auftreten zeigte, dass die Trichter einen integrirenden Bestandtheil der betreffenden Zellen bilden. Über ihre Bedeutung habe ich keinen bestimmten Anhaltspunkt gewonnen, auch möchte ich sie nicht ohne Weiteres den bekannten Flimmertrichtern der Würmer an die Seite stellen, obschon die Beobachtungen Lang's über eine entodermale Entstehung der Flimmertrichter bei Planarien (Gunda) einer solchen Auffassung Vorschub leisten dürften.

Flicker funnel. Of the manifold cell forms of the entoderm, I only mention one of the strangest. If one observes the middle third of the palpons of *Apolemia uvaria*, one encounters three entodermal longitudinal ridges, which can be seen almost up to the tip of the palpons. They are widely used in the siphophores. endodermal non-flickering juice cells are formed, the nuclei of which are always facing the central cavity. As cross-sections teach, triangular wedges lie at the level of the longitudinal ridges, flicker cells of various types. They have a cloudy granular plasma, in which large vacuoles usually occur and have constant two round nuclei. Only younger and small ciliated cells have a nucleus, (As I incidentally want to note, you often find several nuclei in the endoderm cells of the siphonophores. Two nuclei occur constantly in the glandular cells of the stomach tubes of *Physalia* filled with rounded yolk balls; several nuclei of rounded or irregular shape can be found in the vascular cells of the floating bells from *Dihiyes* and in the medial vessel of the floating bells from *Hippopodius*, which expands into a luminous plate. Claus also describes dinuclear endoderm cells from the tentacles of *Halistemma*). From the flicker cells of *Apolemia* mentioned, some differentiate a whole forest of cilia, the others, on the other hand, have a large, knee-shaped, flared funnel that protrudes freely into the body cavity. The funnel widens at its free end and here numerous large flicker lines emerge, which extend in an arc over the surface of the cell and, as it were, groping for a lively flickering on the cell wall. In the funnel, which rises almost eccentrically near the edge of the cell, you can clearly see a bright canal that can be followed to the base of the funnel and ends there with a greater or lesser number of vacuoles. When I first noticed these strange structures, I thought I was dealing with parasites until closer observation, as their constant occurrence showed, that the funnels form an integral component of the cells in question. I have no definite clue as to their importance, nor do I want to put them alongside the well-known flicker funnels of worms, although Lang's observations of an entodermal formation of the flicker funnels in planaria (Gunda) should encourage such a view.

Mesoderm. Bei den höchststehenden Siphonophoren, den Physalien und Velelliden, erweitert sich an mehreren Körperstellen die Stützlamelle zu einer ansehnlichen Gallertlage. So bei *Physalia* in den beiden Blättern der Luftblase und in den Fangfäden, bei den Velellen und Porpiten in den Randsäumen der Scheibe.

Mesoderm. In the highest standing siphonophores, the physaliids and velellids, the supporting lamella expands to a handsome gelatin layer at several parts of the body. So with *Physalia* in the two sheets of the air bubble and in the catch threads, with the Velellen and Porpiten in the margins of the disk. I have no definite clue as to their importance, nor do I want to put them alongside the well-known flicker funnels of worms, although Lang's observations of an entodermal formation of the flicker funnels in planaria (Gunda) should encourage such a view.

In sehr eigenthümlicher Weise übernehmen nun die Entodermzellen der Gefäße gleichzeitig die Rolle eines stützenden Gewebes dadurch, dass sie lange (bei Velella sich vielfach verästelnde) Ausläufer in die Gallerte entsenden In den Fangfaden der *Physalia* communiciren die an die Enden der Muskelblätter sich ansetzenden Ausläufer bisweilen mit einander. Da sie manchmal Kerne in großen Abständen besitzen, so genügt ein völliges Lostrennen von dem Gefäße, um sie, wie dies thatsächlich in beiden Blättern der Luftblase der Fall ist, als selbständige spindelförmige Mesodermzellen erscheinen zu lassen. Ein wahres, von langen spindelförmigen Zellen durchsetztes Mesoderm konnit demnach unter den Siphonophoren der *Physalia* zu.

In a very peculiar manner, the entodermal cells of the vessels assume at the same time the role of a supporting tissue by the fact that they send long (in the case of *Velella* many branches) to the jallies. In the filament of the physaliids the branches sometimes attach themselves to the ends of the muscle- Each other. Since they sometimes have nuclei at great distances, a complete separation from the vessel is sufficient to make them appear, as is actually the case in both leaves of the air-bubble, as independent cortical mesodermal cells. A true mesoderm, which is interspersed with long, spindle-shaped cells, is therefore found among the siphonophors of the *Physalia*.

Die Luftsäcke der Siphonophoren. Während den offenbar am niedrigsten stehenden Siphonophoren, den Calycophoriden, ein Luftsack fehlt, nimmt er mit der höheren Organisation derselben auch eine immer complicirtere Form an. Die trotz ihres äußerlich scheinbar vereinfachten Raues doch unter den Physophoriden am höchsten stehende und zu den Physalien hinführende Rhizophysa besitzt unter ihnen auch die complicirteste Luftblase, auf deren Bau ich noch kurz aufmerksam machen möchte. Wie alle Luftblasen, so wird auch sie durch eine Einstülpung des obersten Stammendes gebildet und ist demnach im Innern mit Ectodermzellen ausgekleidet. Nie schließt sich (Gegenbaur) die Blase vollständig, sondern stets lässt sich die sehr feine Öffnung nachweisen, wie dies Huxley bereits richtig erkannte. Dagegen kann letztere durch Contraction eines kräftigen Sphincters geschlossen werden, welcher durch die Ausläufer der ectodermalen Epithelmuskelzellen hergestellt wird. Zwischen der inneren und äußeren Blasenwand bleibt ein ansehnlicher, von flimmernden Entodermzellen ausgekleideter Hohlraum bestehen, in welchen von der Basis der inneren Blasenwand entspringend »Blinddärmchen« hereinragen. Der Ectodermbelag der mit Luft erfüllten inneren Blase verhält sich sehr eigenthümlich. Im obersten Drittel ist er in Form eines zarten Plattenepithels entwickelt, indessen die beiden unteren Drittel aus einem feinkörnigen, wenig durchsichtigen Cylinderepithel gebildet werden, das sich ziemlich scharf von dem ersteren abgrenzt. An der Basis der inneren Blase werden die Ectodermzellen wieder großblasig und setzen schließlich die erwähnten Blinddärmchen zusammen, welche von dem entodermalen Flimmerepithel überzogen werden. Fallen schon die zuletzt erwähnten Zellen durch ihre ansehnliche Größe auf, so ist man nicht wenig überrascht, das Ende der mit bloßem Auge leicht sichtbaren, etwa 2 mm langen Blinddärmchen nur aus einer oder zwei Zellen gebildet zu sehen. Es sind diese Zellen unter die größten Zellen zu rechnen, welche im Verbands der thierischen Gewebe vorkommen. Die keulenförmigen Endzellen mit ihrem schaumigen Protoplasma erreichen eine Länge von ein bis anderthalb Millimeter, ihre ovalen oft schüsselförmig gekrümmten Kerne messen 0,13-0,15 mm. Die Kerne lassen sich nach der Tinktion mit Farbstoffen leicht mit bloßem Auge erkennen. Begreiflich, dass so ansehnliche Zellen nur unter günstigen Ernährungsverhältnissen (sie flottiren ja in der Leibeshöhlenflüssigkeit) sich auszubilden vermögen. Was nun ihre Function anbelangt, so dürfte wohl schwerlich an eine secretorische Thätigkeit zu denken sein, wohl aber an eine mechanische. Bedenkt man, dass die Luftblase energisch contrahirt zu werden vermag und hierbei die äußere Blasenwandung fest an die innere angedrückt wird, dass weiterhin die Rhizophysa eine der sensibelsten Siphonophoren repräsentirt, welche bei der leisesten Erschütterung rasch den Stamm contrahirt, so wird der Nutzen eines elastischen Apparates einleuchten, der den Puffern an unseren Waggons vergleichbar, zwischen Blasenwandungen und Stamm eingeschaltet liegt und ein plötzliches Sprengen der inneren Blasenwand bei heftiger Contraction verhütet. Auf Rechnung der granulirten

Zellen möchte dann vorwiegend die Secretion des in der Blase enthaltenen Gasgemenges zu setzen sein.

The air sacs of the siphonophores. While the apparently lowest standing siphonophores, the calycophorids, lack an air sac, it also takes on an increasingly complex form with their higher organization. *Rhizophysa*, which, despite its seemingly simplified roughness, is the highest among the physophorids and leads to the *Physalias*, has among them the most complex air bubble, the construction of which I would like to briefly draw attention to. Like all air bubbles, it is formed by an indentation of the uppermost stem end and is therefore lined with ectoderm cells on the inside. The bubble never closes completely, but the very fine opening can always be demonstrated, as Huxley correctly recognized. On the other hand, the latter can be closed by contraction of a strong sphincter, which is produced by the extensions of the ectodermal epithelial muscle cells. Between the inner and outer wall of the bladder there remains a handsome cavity, lined with flickering endoderm cells, into which "appendages" protrude from the base of the inner wall of the bladder. The ectoderm coating of the inner bladder filled with air behaves very peculiar. In the uppermost third it is developed in the form of a delicate squamous epithelium, while the two lower thirds are made up of a fine-grained, slightly translucent cylindrical epithelium, which is quite sharply distinguished from the former. At the base of the inner bladder, the ectoderm cells become large-bladder again and finally assemble the aforementioned appendages, which are covered by the entodermal ciliated epithelium. If the last-mentioned cells are notable for their large size, it is no small surprise to see the end of the approximately 2 mm long appendage, which is easily visible to the naked eye, made up of just one or two cells. These cells are to be counted among the largest cells that occur in the association of animal tissues. The club-shaped end cells with their foamy protoplasm reach a length of one to one and a half millimeters, their oval, often bowl-shaped cores measure 0.13-0.15 mm. The cores can easily be seen with the naked eye after dyeing. It is understandable that such handsome cells can only develop under favorable nutritional conditions (they float in the cavernous fluid). As far as their function is concerned, it may be difficult to think of a secretory activity, but it may be mechanical. If one considers that the air bubble can be contracted vigorously and the outer wall of the bladder is pressed firmly against the inner one, that the rhizophysa continues to represent one of the most sensitive siphonophores, which quickly contracts the stem in the slightest vibration, the benefits of an elastic apparatus become apparent light up, which is comparable to the buffers on our wagons, lies between the bladder walls and trunk and prevents a sudden explosion of the inner bladder wall in the event of violent contraction. For the granulated cells, the secretion of the gas mixture contained in the bladder should then be predominant.