

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. gyrociliatus* 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 vermittelt 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 1mm 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 *Veella* Drüsenzellen repräsentiren, haben schon frühere Beobachter erkannt. Ich möchte vermuthen, dass die rege Schleimsecretion bei den Veelliden 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 *Veella* scheiden eine dicke Cuticula ab. Bei der Aufsicht lassen sich die feinen, meist sechseckigen Zellgrenzen unter der Cuticula wahrnehmen. Wie die Profilsansicht 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 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 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 *Apoletmia 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 *Apolesia* differenzieren 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 integrierenden 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 Physaliden 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 verästelnde) 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 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 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 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.

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 mitzuthellen, 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. Keiser in Lyon (Brevet d'invention, 18. Avril 1866). Darauf änderten J. A. Wanklyn u. A. Para die Methode ab (Großbritann. Patent, 14. August 1866).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Chun Carl

Artikel/Article: [2. Die Gewebe der Siphonophoren. II. 400-406](#)