

3. Zur Morphologie der Siphonophoren.

Von Carl Chun, Prof. der Zoologie, Königsberg i|Pr.

eingeg. 8. August 1887.

1) Der Bau der Pneumatophoren.

Die neueren Untersuchungen über den Bau der Pneumatophoren zeigen einerseits, daß sie complicirter gebildet sind, als man früherhin annahm, während sie andererseits mit Evidenz darthun, daß die Pneumatophore eine modificirte Meduse repräsentirt. Letztere Auffassung stützt sich nicht nur auf die Entwicklung, sondern auch auf die definitive Gestalt der Pneumatophore. Wie Metschnikoff¹ zuerst zeigte und wie ich nach eigenen Untersuchungen durchaus bestätigen kann, wird die Anlage der Pneumatophore durch eine Ectodermeinstülpung bedingt, welche das unterliegende Entoderm vor sich herreibt. Daß diese ursprünglich solide, späterhin sich aushöhlende Einstülpung dem Knospenkern der Medusenanlage entspricht, hebt bereits Leuckart² mit Recht im Gegensatz zu Metschnikoff hervor, der in der Pneumatophore eine Meduse mit umgestülptem Schirm erblickt. Da der Knospenkern die Subumbrella der Meduse bildet, so würde der innere mit Luft erfüllte Hohlraum der Subumbrellarhöhle homolog sein: ein Vergleich, der von Claus³ noch dahin erweitert wird, daß die bei manchen Siphonophoren durch Septen zwischen äußerer und innerer Pneumatophorenwand abgegrenzten Canäle den Radiargefäßen der Medusen entsprechen.

Um den Vergleich zu vervollständigen, so sei erwähnt, daß die Umgrenzung der bei *Rhizophysa* und *Physalia* am Scheitel der Pneumatophore auftretenden Öffnung dem Schirmrande und der bei den meisten Physophoriden den Scheitel umkreisende, nicht von Septen abgegrenzte Gefäßraum dem Ringcanal der Meduse entspringen.

Korotneff⁴ sucht neuerdings sogar ein weiteres Vergleichsmoment anzuziehen, indem er die überraschende Angabe macht, daß im Grunde der Luftflasche ein rudimentärer Magen vorkomme, welcher dem Magen der Meduse homolog sei. Er stellt sich mit seinen Darlegungen in strikten Gegensatz zu den früheren und speciell auch meinen⁵ Beobachtungen, nach denen die im Inneren der Luftflasche auftretende Zellenlage als ein Ectoderm gedeutet wurde. Ganz abge-

¹ Studien über Entw. d. Medusen und Siphonophoren. Zeitschr. f. wiss. Zool. 24. Bd. 1874.

² Bericht über d. wiss. Leist. in d. Naturgesch. wirbell. Thiere 1872—1875. Arch. f. Naturgesch. 41. Bd. 1875. p. 458.

³ Über *Halistemma Tergestinum*. Arb. Zool. Inst. Wien. 1. Bd. p. 19.

⁴ Zur Histologie der Siphonophoren. Mittheil. Zool. Stat. Neapel. 5. Bd. p. 269—276.

⁵ Die Gewebe der Siphonophoren. Zool. Anz. 1882. No. 117.

sehen davon, daß das Auftreten eines Magenraumes für die Rückführung der Pneumatophore auf einen medusoiden Anhang eines polymorphen Thierstaates irrelevant ist, — entbehren doch die Schwimglocken jeglicher Andeutung desselben, — so wird weder durch die Entwicklungsgeschichte der Nachweis erbracht, daß ein Durchbruch des Entodermes nach dem mit Luft erfüllten Raume erfolge, noch auch vermögen seine etwas unklar gehaltenen Darlegungen zu überzeugen, daß die Deutung eine glückliche ist⁶.

Ich muß meine früheren Angaben im Gegensatz zu Korotneff durchaus aufrecht erhalten, und gestatte mir im Folgenden dieselben zu begründen und auf Structurverhältnisse aufmerksam zu machen, welche bisher übersehen oder irrig gedeutet wurden.

Bekanntlich besteht die Pneumatophore (Luftkammer) aus zwei Lamellen: einer äußeren, welche die Fortsetzung des Stammes repräsentirt und einer inneren, welche die Luft abscheidet. Für letztere behalte ich die von Claus angewendete Bezeichnung »Luftsack« bei, zumal dieselbe die Homologie mit dem Schwimmsack der Meduse zum Ausdruck bringt. Für die äußere Lamelle könnten wir, um die Homologie mit dem Medusenschirm anzudeuten, die Bezeichnung »Luftschirm« wählen. Beide Lamellen bestehen aus Ectoderm und Entoderm, welche durch eine (in dem Luftschirm stets kräftige) Stützlammelle getrennt werden. Da der Luftsack eine Einstülpung des apicalen Stammendes repräsentirt, so ist seine Innenfläche mit Ectoderm ausgekleidet. Sind Septen zwischen beiden Lamellen entwickelt, so steht die Stützlammelle des Luftschirmes mit jener des Luftsackes durch die zwischen den beiden Entodermlagen eines Septums ausgebildete Stützlammelle in Verbindung. Die Septen ragen allmählich verstreichend noch in den oberen Stammabschnitt herein.

Bei sämtlichen Arten tritt an dem unteren (dem Stamme zugekehrten) Pole des Luftsackes eine Einschnürung auf, durch welche ein trichterförmiger oder halbkugelig Abschnitt abgegrenzt wird. Ich bezeichne diesen wichtigen Theil des Luftsackes als »Lufttrichter«. Den durch die Einschnürung markirten Eingang zu demselben benenne ich »Trichterpforte«. Die in dem Luftsack enthaltene Luftblase läßt daher bei den größeren Arten eine schon mit bloßem Auge sichtbare Zweitheilung erkennen; der obere größere Abschnitt der Blase ist in dem Luftsack, der untere kleinere ist in dem Lufttrichter gelegen.

Die innere, den Luftsack auskleidende Ectodermlage bildet sich frühzeitig zu einem Plattenepithel aus und scheidet bereits an dem

⁶ Um nur ein Beispiel anzuführen, so sei erwähnt, daß Korotneff die Auskleidung des Gastrovascularraumes in der Umgebung der Luftblase auf den Figg. 91 und 92 als Ectoderm bezeichnet!

Embryo eine zarte Chitinlamelle ab, welche von Claus »Luftflasche« benannt wird. An der Trichterpforte findet die Secretion des Chitins so rege statt, daß hier ein förmlicher Chitinring als die Trichterpforte verengender Basaltheil der Luftflasche auftritt. Nie wird in dem Lufttrichter eine Chitinlamelle abgeschieden; die chitinige Luftflasche findet also ihren Abschluß mit dem Chitinring. Bei *Rhizophysa* findet sich außer dieser dem Stamme zugekehrten weit klaffenden Öffnung der Flasche noch eine zweite kleinere Öffnung am oberen Pole, da hier der Luftraum mit der Außenwelt durch einen Porus communicirt.

Stets ist die Ectodermbekleidung des Lufttrichters mehrschichtig. Die den Luftraum begrenzenden Zellen sind klein und von einem feingranulirten Plasma erfüllt; an dem lebenden Thierte besitzt diese Zellenlage einen charakteristischen Stich in das Grünlich-Gelbe. Die unterliegenden vacuolisirten Ectodermzellen nehmen allmählich an Größe zu und pressen sich, Pflanzenparenchym gleichend, polyedrisch ab. Die den Trichter nach der Leibeshöhle begrenzenden Entodermzellen sind bei fast allen Arten von cylindrischer Form. Da eine Chitinlage in dem Trichter fehlt, so giebt es sich leicht, daß bei starkem Druck auf den Luftsack das Zellenpolster reißt. Hieraus erklären sich die irrigen Angaben mancher früherer Beobachter über eine freie Communication zwischen Luftflasche und dem Hohlraum des Stammes.

Im Übrigen bietet der Bau des Lufttrichters mannigfache und für die einzelnen Arten sehr charakteristische Abweichungen dar. Ich schildere seine Structur, wie sie sich aus Längs- und Querschnitten ergibt⁷ von einigen typischen Physophoriden.

Am einfachsten ist sein Bau bei *Apolemia uvaria*. Ihr fehlen bekanntlich die Septen, und der Luftsack hängt frei in der Leibeshöhle. Die Entodermbekleidung des Trichters und des untersten Theiles des Luftsackes besteht aus langen, gelegentlich in Gruppen fächerförmig ausstrahlenden Entodermzellen, deren freie abgerundete Kuppen mit feinkörnigem Plasma erfüllt sind. Die durch eine zarte Stützlamelle getrennten Ectodermzellen des Trichters bilden ein dickes mehrschichtiges Polster. Die Zellen nehmen allmählich gegen die Stütz-

⁷ Die übliche Einbettung in Paraffin bedingt meist derartige Schrumpfungen, daß Zerbilder entstehen. Weit schonender wirkt die leider fast ganz außer Gebrauch kommende Einbettung in Alkoholseife. Ein Theil der irrigen Angaben von Koro-
neff ist durch die bei Paraffineinbettung eintretenden Veränderungen bedingt, ein anderer Theil allerdings auch dadurch, daß er einzelne Querschnitte ohne Controlle an Längsschnitten der Beschreibung zu Grunde legt. Wenn er z. B. die Luftflasche der *Forskalia* als auffällig dickwandig im Vergleich mit jener von *Halistemma* schildert, so rührt diese Angabe daher, daß der abgebildete Querschnitt zufällig gerade durch den Chitinring geführt wurde.

lamelle an Größe zu, doch stecken auch zwischen den oberflächlichen fein granulirten Zellen hier und da merklich größere Ectodermzellen.

Ein Theil dieses Ectodermpolsters beginnt schon bei jungen Thieren secundär sich über den Chitiring vorzuschieben und bildet bei den erwachsenen Exemplaren eine mehrschichtige Zellenlage, welche, allmählich sich verflachend, das untere Viertel der Luftflasche auskleidet. Dieses secundär über den Chitiring sich weg-schiebende, den unteren Theil der Luftflasche auskleidende und die Luft abscheidende Ectoderm hat Korotneff als rudimentären Magen gedeutet. Daß die Deutung eine verfehlte ist, brauche ich nicht besonders zu betonen; das secundäre Ectoderm ist nicht durch eine Stützlamele von dem Ectodermpolster des Lufttrichters getrennt, sondern geht eben so allmählich in dasselbe über, wie andererseits das letztere wieder allmählich unterhalb des Chitiringes in das ectodermale Plattenepithel verstreicht.

Indem ich kurz erwähne, daß auch bei den Gattungen *Forskalia* und *Agalma* das mehrschichtige secundäre Ectoderm in ähnlicher Weise wie bei *Apoemia* entwickelt ist, so schildere ich eingehender den Bau des Lufttrichters bei *Stephanomia picta* (= *Halistemma Tergestinum* Claus). Nur bei den Embryonen besitzt der Trichter eine durch die Trichterpforte mit der Luftflasche communicirende Höhlung. Letztere ist bei dem erwachsenen Thiere mit großen saftreichen Ectodermzellen erfüllt, die sich gegenseitig polyedrisch abplatteten oder über den Chitiring kolbenförmig ausgezogen in den Luftsack hereinragen. Ziemlich scharf heben sich von ihnen die übrigen feinkörnigen kleinen Ectodermzellen ab, die als oberflächlicher Belag der großen Zellen das untere Viertel der Luftflasche decken. Doch noch eine weitere Eigenthümlichkeit zeichnet *Stephanomia* aus. Schon an dem lebenden Thiere fällt es auf, daß die Septen in der Höhe des Lufttrichters kolbig angeschwollen sind. Claus giebt an, daß acht Septen auftreten, während ich bei dem in Querschnitte zerlegten Exemplare deren sieben finde. Es scheint also die Zahl der Septen, ähnlich wie bei den vorher erwähnten Gattungen, schwankend zu sein. Die eben erwähnte Anschwellung an der Basis der Septen, wird nun dadurch bedingt, daß die großen Ectodermzellen des Lufttrichters zwischen die Entodermzellen eindringen und einen soliden Zellenpfropf bilden, der durch die Stützlamele von den cylindrischen Entodermzellen getrennt ist.

Die eben erwähnten Structurverhältnisse bieten den Schlüssel zum Verständnis des eigenthümlichen und bisher unrichtig beurtheilten Baues der Pneumatophore von *Physophora hydrostatica* dar.

Die Zahl der Septen ist schwankend, doch scheint die Grundzahl acht die herrschende zu sein. Wie Claus und Korotneff angeben, so bergen die Septen ein secundäres System von ramificirten Gefäßen, welche nach Korotneff auch in dem sogenannten Magen sich verzweigen. Diese vermeintlichen »Septencanäle« repräsentiren verästelte solide Zellenschläuche, welche aus Ectodermzellen gebildet von dem Lufttrichter aus zwischen die Septen sowohl, wie zwischen die feinkörnigen secundär in das untere Viertel der Luftflasche wuchernden Ectodermzellen vordringen. Sie sind durchaus homolog den Zellschläuchen, welche soeben von *Stephanomia* erwähnt wurden. Übergangsformen zwischen den großen Zellen und dem feinkörnigen Epithel finden sich reichlich in dem Lufttrichter. Da diese Zellenschläuche in den Septen häufig aus einem kleinzelligen Wandbelag und aus großen centralen Zellen bestehen, welch' letztere von Korotneff übersehen wurden, so erklärt sich seine Angabe, daß sie gefäßartige Räume repräsentiren.

(Schluß folgt.)

4. Über eine in der Harnblase von *Salamandra maculosa* gefundene Larve derselben Species.

Von Dr. C. Zelinka, Privatdocenten an der Universität Graz.

eingeg. 8. August 1887.

Im Frühjahr 1886 fand ich bei der Section eines weiblichen Exemplares von *Salamandra maculosa*, welches mittels Chloroform getödtet worden war, in der Harnblase eine lebende Larve derselben Art. Die herzförmige Harnblase war prall gefüllt, groß und hatte einen Längendurchmesser von $3\frac{1}{2}$ cm, und eine Breite von 4 cm. Außer dem bei Amphibien bekannten Blutgefäßreichthum der Blase fiel der Blasenhalshals durch seine entzündete rothe Farbe auf, welche durch zahlreiche radiär verlaufende und stark entwickelte Gefäße bewirkt wurde. Die Blase war unverletzt, wie ihr stark gefüllter Zustand bewies.

Die Ovarien waren groß, traubig, also sehr entwickelt, es fehlten aber in den Oviducten sowohl Eier wie Embryonen; auch in dem undurchsichtigen Uterus waren keine Eier und keine Embryonen zu finden, sondern dieser Theil des Oviductes zeigte sich, ohne die charakteristische Erweiterung zu besitzen, nur wenig dicker als dessen obere Partie. Das secirte Thier war schon mehr als acht Tage in Gefangenschaft gehalten worden, in welcher Zeit ein Absetzen von Embryonen nicht stattgefunden hatte.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1887

Band/Volume: [10](#)

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

Artikel/Article: [3. Zur Morphologie der Siphonophoren 511-515](#)