

- Beispielhafter Auszug aus der digitalisierten Fassung im Format PDF -

Die Siphonophoren der Plankton - Expedition

Carl Chun

Die Digitalisierung dieses Werkes erfolgte im Rahmen des Projektes BioLib (www.BioLib.de).

Die Bilddateien wurden im Rahmen des Projektes Virtuelle Fachbibliothek Biologie (ViFaBio) durch die [Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg \(Frankfurt am Main\)](#) in das Format PDF überführt, archiviert und zugänglich gemacht.



Ergebnisse*)

der
in dem Atlantischen Ocean
von Mitte Juli bis Anfang November 1889
ausgeführten

Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung.

Auf Grund von
gemeinschaftlichen Untersuchungen einer Reihe von Fach-Forschern
herausgegeben von
Victor Hensen,
Professor der Physiologie in Kiel.

- Bd. I. A. Reisebeschreibung von Prof. Dr. O. Krümmel, nebst An-
fügungen einiger Vorberichte über die Untersuchungen.
B. Methodik der Untersuchungen von Prof. Dr. V. Hensen.
C. Geophysikalische Beobachtungen v. Prof. Dr. O. Krümmel.
- Bd. II. D. Fische von Dr. G. Pfeffer.
E. a. A. Thaliaceen von M. Traustedt.
 b. Vertheilung der Salpen von Dr. C. Apstein.
 c. Vertheilung der Doliolen von Dr. A. Borgert.
 d. Pyrosomen von Dr. O. Seeliger.
 e. Appendicularien von Dr. H. Lohmann.
F. a. Cephalopoden von Dr. G. Pfeffer.
 b. Pteropoden von Dr. P. Schiemenz.
 c. Heteropoden von demselben.
 d. Gastropoden mit Ausschluss der Heteropoden und Ptero-
 poden von Prof. Dr. H. Simroth.
 e. Acephalen von demselben.
 f. Brachiopoden von demselben.
G. a. Halobattiten von Prof. Dr. Fr. Dahl.
 b. Halacarinen von Dr. H. Lohmann.
 c. Decapoden und Schizopoden von Dr. A. Ortmann.
 d. Isopoden, Cumaceen u. Stomatopoden v. Dr. H. J. Hansen.
 e. Phyllopoden und Cirripoden von demselben.
 f. Ostracoden von demselben.
 g. Amphipoden von Dr. F. Vosseler.
 h. Copepoden von Prof. Dr. Fr. Dahl.
H. a. Rotatorien von Prof. Dr. Zelinka, Graz.
 b. Alciopiden und Tomopteriden von Dr. C. Apstein.
 c. Pelagische Phylloceiden und Typhloceiden von Dr.
 J. Reibisch.
 d. Würmlarven von Prof. Dr. Häcker.
 e. Sägitten von Prof. Dr. K. Brandt.
 f. Polycladen von Dr. Marianne Plehn.
 g. Trichalaria acelin von Dr. L. Bohmig.
J. Echinodermenlarven von Th. Mortensen (Assistent an
der dänischen biologischen Station).
K. a. Ctenophoren von Prof. Dr. C. Chun.
 b. Siphonophoren von demselben.
 c. Claspedate Medusen von Dr. O. Maas.
 d. Akalephen von Dr. E. Vanhoffen.
 e. Anthozoen von Prof. Dr. E. van Beneden.
Bd. III. L. a. Tintinnen von Prof. Dr. K. Brandt.
 b. Holotriche und peritriche Infusorien, Acineten von Dr.
 Rambler.
 c. Foraminiferen von demselben.
 d. Thalassicollelen, koloniebildende Radiolarien von Prof.
 Dr. K. Brandt.
 e. Spinnellarien von Dr. F. Dreyer.
 f. Akantharien von Prof. Dr. K. Brandt.
 g. Monopylarien von demselben.
 h. Tripylarien von Dr. A. Borgert.
 i. Taxopoden und neue Protozoen-Abtheilungen von Prof.
 Dr. K. Brandt.
- Bd. IV. M. a. A. Peridineen, allgemeiner Theil v. Prof. Dr. F. Schütt.
 b. Spezieller Theil von demselben.
 c. Dietysochen von Dr. A. Borgert.
 d. Pyrocysten von Prof. Dr. K. Brandt.
 e. Bacillariaceen von Prof. Dr. F. Schütt.
 f. Halosphaeraceen von demselben.
 g. Schizophyceen v. Prof. Dr. N. Wille u. Prof. Dr. F. Schütt.
 h. Bakterien des Meeres von Prof. Dr. R. Fischer.
- N. Cysten, Eier und Larven von Dr. H. Lohmann.
- Bd. V. O. Uebersicht und Resultate der quantitativen Untersuchungen,
redigirt von Prof. Dr. V. Hensen.
P. Oceanographie des Atlantischen Oceans unter Berücksichti-
gung obiger Resultate von Prof. Dr. O. Krümmel unter
Mitwirkung von Prof. Dr. V. Hensen.
Q. Gesamt-Register zum ganzen Werk.

*) Die unterstrichenen Theile sind bis jetzt (April 1897) erschienen.

Die Siphonophoren

der

Plankton-Expedition.

Von

Carl Chun.

Mit 5 Tafeln, 3 Karten und 2 Figuren im Text.



KIEL UND LEIPZIG.

VERLAG VON LIPSIVS & TISCHER.

1897.

Seit Herbst 1892 erscheinen im unterzeichneten Verlage:

Ergebnisse
der
in dem Atlantischen Ocean
von **Mitte Juli bis Anfang November 1889**
ausgeführten
Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung.

Auf Grund von
gemeinschaftlichen Untersuchungen einer Reihe von Fach-Forschern

herausgegeben von
Victor Hensen,
Professor der Physiologie in Kiel.

Auf dieses für die Wissenschaft hochbedeutsame Werk erlauben wir uns ganz ergebenst aufmerksam zu machen.

Das Werk entspricht in Druck und Format dieser Einzelabtheilung und wird, abgesehen von seiner hohen Bedeutung für die Wissenschaft, was äussere Ausstattung, Papier, Druck und künstlerische Vollendung und Naturtreue der Illustrationen und Tafeln anbelangt, den höchsten Anforderungen genügen. Auf die Ausführung haben wir ganz besondere Sorgfalt verwandt und mit der Herstellung der Tafeln sind nur erste Kunstanstalten betraut worden.

Die Kapitelanfänge der Reisebeschreibung sind mit Initialen, die auf den Inhalt Bezug haben, geschmückt, in die Beschreibung selbst aber eine grosse Anzahl von Bildern, nach Originalzeichnungen des Marinemalers Richard Eschke, der an der Expedition theilgenommen, eingestreut.

Es ist uns zur Zeit noch nicht möglich, hinsichtlich einer genauen Preisangabe für das ganze Werk bindende Angaben zu machen. Die Preisnormirung wird ganz von dem jedesmaligen Umfang der einzelnen Abhandlungen, von den Herstellungskosten der Tafeln und den Schwierigkeiten, die mit der Vervielfältigung derselben verbunden sind, abhängig sein. Doch wird bei der Drucklegung des Werkes die dem ganzen Unternehmen gewährte Unterstützung auch auf die Preisnormirung nicht ohne Einfluss sein und dürfen die für derartige Publikationen üblichen Kosten nicht überschritten werden.

Die Abonnenten, welche sich für die Abnahme des **ganzen Werkes** verpflichten, also in erster Linie Bibliotheken, botanische und zoologische Institute, Gelehrte etc. haben Anspruch auf einen um **10 Procent ermässigten Subskriptionspreis** und sollen deren Namen bei Ausgabe des Schlussheftes in einer Subskribentenliste veröffentlicht werden. Um ein wirklich vollständiges Verzeichniss der Abnehmer zu erhalten, ersuchen wir dieselben, die **Bestellung** direkt an uns einzusenden zu wollen, auch wenn die **Lieferung** nicht direkt von uns, sondern durch eine andere Buchhandlung gewünscht wird. Im letzteren Falle werden wir, dem Wunsche des Subskribenten gemäss, die Lieferung der bezeichneten Buchhandlung überweisen. Behufs näherer Orientirung steht ein umfassender Prospectus gratis und portofrei zu Diensten.

Indem wir die Versicherung aussprechen, dass wir es uns zur Ehre anrechnen und alles daran setzen werden, dieses für die Wissenschaft hochbedeutsame, monumentale Werk, dessen Herausgabe uns anvertraut wurde, in mustergültiger Weise und unter Berücksichtigung aller uns zu Gebote stehenden Hilfsmittel zur Ausgabe zu bringen, haben wir die Ehre uns bestens zu empfehlen.

Lipsius & Tischer,
Verlagsbuchhandlung,
Kiel und Leipzig.

1
Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung.

Bd. II. K. b.

Die
Siphonophoren der Plankton-
Expedition.

Von

*
Carl Chun.

Mit 5 Tafeln, 3 Karten und 2 Figuren im Text.



Kiel und Leipzig.

Verlag von Lipsius & Tischer.

1897.



Die Siphonophoren treten in allen warmen Stromgebieten so allgemein verbreitet auf, dass sie einen wichtigen Bestandtheil der als »Plankton« bezeichneten pelagischen Lebewelt abgeben. In den gemäßigten und tropischen Gebieten des Atlantischen Oceans wurden Siphonophoren mit fast jedem von der Plankton-Expedition veranstalteten Zuge erbeutet. So war es denn ein fast überwältigend reiches Material jener reizvollen Organismen, welches mir von dem Leiter der Expedition zur Bearbeitung übergeben wurde. Ich wäre freilich nicht im Stande gewesen, meiner Aufgabe gerecht zu werden, wenn ich nicht den Winter 1887/88 von September bis Anfang April der Erforschung der atlantischen, an den Kanarischen Inseln erscheinenden Siphonophorenfauna gewidmet hätte. Es stellte sich denn auch bald bei genauerem Zusehen heraus, dass es sich fast durchweg um mir wohl bekannte und zum Theil von mir neu aufgestellte Arten handelte, welche den hauptsächlichsten Inhalt jener Hunderte mir vorliegender Tuben ausmachte. Die weitaus überwiegende Mehrzahl von Formen gehörte kleineren Calyco-phoriden an, welche Eudoxien produciren. Da es mir gelungen war, die Zugehörigkeit nahezu sämtlicher im Atlantischen Ocean auftretenden Eudoxien zu ihren Mutterkolonien nachzuweisen, so glaubte ich anfänglich, dass ich mit der Bestimmung ziemlich rasch zu Ende kommen würde. Es zeigte sich indessen bald, dass die Sichtung eines so gewaltigen Materiales an Zeit und Geduld des Untersuchers recht harte Anforderungen stellt. Nur selten lagen intakte Kolonien vor, welche leicht zu identificiren waren; meist handelte es sich um eine verwirrende Fülle isolirter Schwimmglocken, Gonophoren, Deckstücke und Spezielschwimmglocken, die auch dem kundigen Auge ihre Zugehörigkeit zu bekannten Mutterkolonien und Eudoxien nicht auf den ersten Blick verriethen.

Einen ganzen Winter hindurch war ich damit beschäftigt, Glas für Glas zu entleeren, seinen Inhalt unter Lupe und Mikroskop zu bestimmen und das Resultat in die Kataloge einzutragen. Wenn auch manchmal die Arbeitsfreudigkeit erlahmte und ich mich des Gedankens nicht erwehren konnte, dass das Ergebniss der aufgewandten Mühe nicht entsprechen möchte, so glaube ich doch ein gewissenhaftes Bild von der Verbreitung der Siphonophoren während der von der Expedition gewählten Jahreszeit entworfen zu haben. Wer niemals den Versuch unternahm, diese zarten Bruchstücke von so hinfalligen Kolonien zu sichten, wird schwerlich ermessen können, wie viel Zeit und Mühe sich hinter wenigen Zeilen verstecken, in denen kurz das Resultat der Bestimmung niedergelegt wurde.

Die Siphonophoren des Atlantischen Oceans sind seit den Zeiten eines Bory de St. Vincent (1804), Quoy et Gaimard (1827), Eschscholtz (1829) und M. Sars (1847)

Chan, Die Siphonophoren. K. b.

so intensiv von amerikanischen und europäischen Beobachtern durchforscht worden, dass sie uns besser bekannt sind, als irgend eine andere Gruppe im freien Ocean pelagisch lebender Organismen. So mag es denn erklärlich erscheinen, dass die Plankton-Expedition den bereits beschriebenen Formen nur eine neue Art, nämlich *Diphyes arctica*, hinzugesellte. Sie war in dem Materiale der Expedition so spärlich vertreten, dass ich erst durch die mir bereitwillig zur Verfügung gestellten Sammlungen Vanhöffen's in den Stand gesetzt wurde, diese in der Baffins-Bai heimische Art eingehender zu schildern und die Zugehörigkeit ihrer Eudoxien zu den Mutterkolonien nachzuweisen.

Ein Vergleich zwischen den bisher bekannt gewordenen Siphonophoren und den von der Expedition erbeuteten lehrt, dass kaum die Hälfte der beschriebenen Arten wieder gefunden wurde. Dieses Ergebniss mag im Hinblick auf die zahlreichen neuen Formen, welche die Bearbeiter anderer Gruppen des Plankton-Materiales zu schildern vermochten, überraschend erscheinen. Es fordert zu mannigfachen Fragen über Verbreitung und Erscheinungszeit pelagischer Organismen heraus, welche überhaupt erst durch den Umstand angeregt werden konnten, dass die Bearbeitung der Siphonophoren an eine schon vor der Fahrt der Expedition so trefflich gekannte Gruppe anknüpft. Die auffällige Armuth an Physophoriden, der vollständige Mangel der im Ocean gemeinsten Forskaliden und Agalmiden während der Fahrt der Expedition geben zu denken und warnen vor weitgehenden Verallgemeinerungen.

Bei der Aufzählung der einzelnen Arten habe ich es mir angelegen sein lassen, auf die ältesten Quellen zurückzugehen und mir die weitschichtige Siphonophorenliteratur mit ihren oft schwer zu beschaffenden alten Reisewerken zugänglich zu machen. Ich hoffe, dass diese recht mühevollen literarischen Studien ihren Lohn in sich selbst finden: haben sie doch oft Veranlassung zu weitgehenden Reduktionen ungenügend charakterisirter Arten gegeben. Ich wüsste keine Thiergruppe zu nennen, welche an den Takt des Systematikers grössere Anforderungen stellt, als gerade die Siphonophoren. Der Polymorphismus, eine erstaunliche Variabilität in der äusseren Erscheinung, die auffällige Verschiedenheit der Jugendformen von den erwachsenen Kolonien, die Fähigkeit der Stammgruppen sich loszulösen und isolirt als Eudoxien lange Zeit weiter zu leben, der ständige Ersatz von Anhängen der Kolonie durch neue und oft heteromorph gestaltete: dies Alles gab Veranlassung, dass man dem bunten Wechsel in der äusseren Erscheinung durch Zerspalten in verschiedene Arten, Gattungen und selbst Familien gerecht zu werden versuchte. Wenn man weiterhin bedenkt, dass es lange Zeit bedurfte, bis man über den morphologischen Werth der Anhänge durch scharf formulierte Anschauungen sich Rechenschaft zu geben vermochte, dass verstümmelte Kolonien, isolirte Stammstücke, losgelöste Schwimmglocken, Deckstücke und Magenschläuche erhalten mussten, um als Vertreter neuer Arten, Gattungen und Familien zu gelten, so wird man Jenen nicht beneiden, der in dies sinnverwirrende Chaos Ordnung zu bringen versucht.

Das von mir aufgestellte Siphonophorensystem weicht in recht wesentlichen Punkten von früheren systematischen Eintheilungen ab. Es gründet sich nicht auf einseitige Betrachtung der ausgebildeten Kolonien, sondern auf eine gleichmässige Berücksichtigung des morphologischen Aufbaues und der Entwicklungsgeschichte. Insbesondere haben meine Untersuchungen über

den Ersatz der Schwimglocken, den feineren Bau der Pneumatophoren und über die Geschlechtsverhältnisse der Physophoriden ihren Ausdruck in der systematischen Anordnung gefunden. Es lag auf der Hand, dass ich zur Rechtfertigung der systematischen Gliederung, in welcher ich den verwandtschaftlichen Zusammenhang der Familien klar zu legen versuchte, oft weiter zu greifen genöthigt war. So ist denn in diese Schilderung der von der Plankton-Expedition erbeuteten Siphonophoren ein Theil meiner früheren Untersuchungen eingeflochten worden, welcher mehrfach an Arten anknüpft, die nicht im Materiale der Expedition vertreten waren. Meine monographischen Darstellungen der an den Kanarischen Inseln erscheinenden Siphonophoren werden mir noch Veranlassung bieten, manche der hier nur kurz angedeuteten Punkte weiter auszuführen und die reiche Entfaltung einer fast verwirrenden Fülle von Anhängen auf strenge Gesetzmässigkeit der Knospung zurückzuführen.

Schliesslich noch ein Wort zur Rechtfertigung! Da die Siphonophoren einen wichtigen und wesentlichen Bestandtheil des Plankton abgeben, so war ich oft bestrebt, ein Urtheil über das Quantum an organischer Substanz, welches in ihnen verkörpert ist, zu gewinnen. Es ergaben sich indessen derartige Schwierigkeiten, dass ich zu meinem Bedauern nicht in der Lage bin, den an die Bearbeitung des Materiales geknüpften Erwartungen zu entsprechen. Die Schwierigkeiten erklären sich theils aus der Natur der Sache, theils aus dem Erhaltungszustande des Materiales.

Bekanntlich gehen die Auffassungen über den morphologischen Werth der Siphonophorenkolonien weit auseinander. Schon im Jahre 1821 versuchte Eysenhardt (1821, p. 417) den Bau der Siphonophoren fast genau in derselben Weise, wie es späterhin von Huxley (1859) und Metschnikoff (1874) geschah, auf eine resp. mehrere eigenthümlich modificirte Medusen zurückzuführen. Man glaubte in den Siphonophorenstöcken umgewandelte Medusen zu erblicken, deren Organe in vielfacher Wiederholung und Dislokation an dem zum Stamme ausgezogenen Manubrium sprossen. Im Gegensatze hierzu suchten Vogt (1848) und Leuckart (1848, 1851) die Siphonophoren auf polymorphe Hydroidenkolonien zurückzuführen, deren polypoide und medusoide Individuen durch Arbeitstheilung eine oft hochgradige Rückbildung erfahren. Eine ideenreiche Schrift von Leuckart, »Ueber den Polymorphismus der Individuen und die Erscheinungen der Arbeitstheilung in der Natur« (1851) trug wesentlich dazu bei, dass deutsche Forscher, wie Kölliker (1853), Gegenbaur (1854), Claus (1863) und Chun (1882) in den Siphonophoren polymorphe freischwimmende Thierstaaten erblicken, welche aus zahllosen heteromorphen Individualitäten sich zusammensetzen. Endlich suchte neuerdings Haeckel (1888), welcher früherhin den Anschauungen Leuckart's beipflichtete, in seiner »Medusom-Theorie« den einseitigen Standpunkt von Huxley und Metschnikoff mit den Anschauungen der Vertreter eines Polymorphismus zu kombiniren. Er leitet die Siphonophoren einerseits von Anthomedusen, andererseits von Trachomedusen ab und deutet einen Theil der Anhänge als Individualitäten, einen anderen als vielfach wiederholte und dislocirte Organe von Medusen.

Bei so weit auseinander gehenden Anschauungen, welche zähe Vertheidiger und energische Gegner fanden, liegt es auf der Hand, dass die Methode der Zählung von Individualitäten,

Chun. Die Siphonophoren. K. b.

nach welcher die Berechnungen über den Reichthum der Wassersäulen an verschiedenen pelagischen Organismen in dem Plankton-Werke bisher durchgeführt wurden, auf erhebliche Schwierigkeiten stösst.

Man könnte ja zunächst von theoretischen Bedenken absehen und einfach einerseits die Physophoridenstöcke und Mutterkolonien der Calycophoriden, andererseits die Eudoxien getrennt zählen. Indessen ergeben sich gegen ein derartiges Verfahren so unüberwindliche Schwierigkeiten aus dem Erhaltungszustande des Materiales und aus den Entwicklungsvorgängen an der Kolonie, dass man bald jeden Versuch als aussichtslos aufgibt.

Was den Erhaltungszustand des Materiales anbelangt, so liegen äusserst selten vollständig intakte Kolonien vor. Fast durchweg hat sich der Stock in seine Anhänge aufgelöst und ein nahezu unentwirrbares Durcheinander von Schwimmglocken, Deckstücken, Gonophoren und Stammbruchstücken mit mehr oder minder zahlreichen Anhängen bildet den Inhalt der Tuben. Es wäre eine wahre Sisyphusarbeit, aus dem Inhalte eines reichen Fanges auch nur annähernd zu bestimmen, wie viele Mutterkolonien und wie viele Eudoxien erbeutet wurden.

Die Beurtheilung wird nun wesentlich noch dadurch erschwert, dass namentlich an den hauptsächlich in Betracht kommenden Calycophoriden ein ständiger Ersatz der Schwimmglocken stattfindet. Die in gesetzmässiger Weise knospenden Reserveglocken bringen die älteren Schwimmglocken zum Abfall und so erhellt aus der Natur der Sache, dass man mit einer reichen Zahl abgestossener und wohlerhaltener grosser Glocken zu rechnen hat. Da nun die Diphyidenglocken bei der Konservirung — wenn nicht schon während des Fanges — sich fast regelmässig trennen, da weiterhin der Stamm bald an der einen (meist an der oberen), bald an der anderen Glocke haften bleibt, aber auch gelegentlich völlig sich isolirt, so ist es ganz unmöglich, aus der Zahl der einzelnen Glocken ein sicheres Urtheil über die Zahl der Mutterkolonien zu gewinnen.

Dieselben Schwierigkeiten ergeben sich aber auch für die Zählung der Eudoxien. An ihnen erliegen die Genitalschwimmglocken (Gonophoren) einem ständigen, gesetzmässig erfolgenden Ersatz durch nachrückende Reserveglocken. Massenhaft treiben sich neben den Eudoxien die Gonophoren mit prall von Geschlechtsprodukten erfüllten oder entleerten Manubrien in der See umher. Man könnte ja die Zahl der Eudoxien, an denen zudem häufig die Gonophoren oder Specialschwimmglocken fehlen, durch die Anzahl der Deckstücke ermitteln — auf welche Weise wären aber dann die Gonophoren in Rechnung zu setzen?

Macht man sich alle Schwierigkeiten an einem konkreten Beispiel klar, so wird man mir beistimmen, dass eine Zählung nicht durchzuführen ist — ganz gleichgiltig, welcher Auffassung über den Organismus der Siphonophoren man huldigt. Ein Tubus enthält zwei isolirte Schwimmglocken von *Hippopodius*, 14 obere Glocken von *Diphyes bipartita*, theils mit, theils ohne Stammabschnitt, 9 untere Glocken derselben Art, 22 Eudoxien mit helmförmigem Deckstück (*Eudoxia acuminata*), 43 Eudoxien mit prismatischem Deckstück (*Aglaismoides*), 2 intakte Exemplare von *Abyla quincunx*, 7 obere, 13 untere Schwimmglocken derselben Art, drei Bruchstücke eines Stammes von *Rhizophysa*, einen isolirten Tentakel von *Porpita*, 12 unbestimmbare Diphyidenglocken und 32 isolirte Gonophoren, deren Zugehörigkeit zu einer bekannten

Eudoxie entweder nur nach eingehender Analyse oder überhaupt nicht zu ermitteln ist. Würde man den hier aufgezählten Inhalt zehn mit der Organisation der Siphonophoren vertrauten Beobachtern vorlegen und sie ersuchen, dass sie nach vorher vereinbarten Gesichtspunkten eine Zählung vornehmen, so würde man zehn verschiedene Antworten erhalten.

Ich halte mich für verpflichtet, von vornherein zu betonen, dass die Bearbeitung der Siphonophoren bezüglich der Angaben über quantitative Verbreitung einen empfindlichen und mir selbst peinlichen Mangel aufweist. Ich habe die Fundorte gewissenhaft aufgezeichnet und kann lediglich betonen, dass *Diphyes bipartita* und *Abyla quincunx* nebst den zugehörigen Eudoxien auffällig gleichmässig durch alle warmen Stromgebiete verbreitet sind. Wo sie in ungewöhnlich grosser Zahl auftreten, finde ich durchweg in den bisherigen Bearbeitungen des Plankton-Materiales eine reiche Ausbeute an sonstigen pelagischen Organismen verzeichnet.

... und die nächsten 10 Seiten ...
... and the next 10 pages ...

älteren gelegentlich Ausnahmen zur Beobachtung gelangen. So trifft man in den Internodien bisweilen zwei, drei, sogar bis sechs und mehr Trauben an, ohne dass kleine Stummel auf ein Abfallen ursprünglich dazwischen gelegener Polypen hindeuteten. In keinem Falle aber — mögen die Trauben regelmässig alternieren oder nicht — lässt sich eine Ausnahme von der gesetzmässigen Grössenzunahme nachweisen.

Die Knospungszone für Genitaltrauben und Polypen mit dem ansitzenden Fangfaden rückt auffällig weit an dem »Luftschirm« der Pneumatophore in die Höhe. Präpariert man den Luftschirm von dem unterliegenden Wurzelwerk ektodermaler Kolbenzellen ab, so nimmt man unter der Loupe einen schmalen und feinen weisslichen Streifen wahr, welcher oberhalb der ersten Knospenanlagen sich noch über die halbe Höhe der Pneumatophore hinaus verfolgen lässt. Er repräsentiert die aus verdicktem Ekto- und Entoderm gebildete Knospungszone (Tafel V, Fig. 1, 4 z. *germ.*) und würde, wenn wir der einmal eingebürgerten Terminologie folgen, scharf die Ventrallinie der im Uebrigen radiär gebauten Pneumatophore markieren. Zwischen den obersten allmählich in die Knospungszone verstreichenden Knospenanlagen (Tafel V, Fig. 1 *p*¹ und *p*²) für die Polypen (der Fangfaden [*t.*] knospt erst sekundär aus der Polypenknospe hervor) trifft man schwach vorgewölbt und erst späterhin kugelig sich abrundend die kleinen Knospen der Genitalanlagen (Fig. 1 *go.*¹ und *go.*²). Beide Lamellen, nämlich Ektoderm und Entoderm, beteiligen sich am Aufbau der Knospen. Das Entoderm ist von vornherein mehrschichtig und füllt an den jüngsten Knospen fast ganz den Binnenraum aus. Erst später weitet sich die anfänglich spaltförmige Knospenleibeshöhle aus und die mehr ovale Form annehmenden Genitalanlagen treten als zweischichtige umfängliche Säckchen entgegen.

Die Genitalsäckchen nehmen späterhin maulbeerförmige Gestalt an, indem sich auf ihnen zahlreiche (20—30) halbkugelige Knospen hervorwölben. Jede dieser Knospen repräsentiert die Anlage eines Seitenzweiges der Genitaltraube. Bei ihrer weiteren Entwicklung halten die Anlagen der Seitenzweige durchaus gleichen Schritt und keine eilt der anderen in ihrer Entwicklung voraus. Jede einzelne streckt sich kolbenförmig und erscheint bald in halber Höhe buckelförmig aufgetrieben, indem eine relativ grosse Knospe sich vorwölbt, welche durch Ausbildung eines Glockenkernes sich als die Anlage der — voraussichtlich weiblichen — Medusenglocke erweist. Es ist auffällig, dass die zunächst noch steril bleibende Meduse allen übrigen Anhängen in ihrer Entwicklung voraus-eilt und nach dem für knospende Anthomedusen bekannten Modus ihre Subumbrella, die Gefässlamelle mit den vier in einen Ringkanal einmündenden Radiärgefässen und das Velum anlegt.

Die Medusenglocke markiert die Grenze zweier Abschnitte des Seitenzweiges, welche verschiedene Bedeutung gewinnen, insofern die proximale Hälfte den späteren Stiel mit den männlichen Gonophoren umfasst, die distale hingegen zum Genitaltaster sich umbildet. Die männlichen Gonophoren treten zunächst als seichte Erhebungen hervor, an denen frühzeitig das Entoderm leicht verdickt erscheint. Sobald sie halbkugelig sich abrundeten, erfüllt das Entoderm fast den ganzen Binnenraum als mehrschichtige Lage. Schon auf diesen frühen Stadien ergibt es sich, dass die an das Ektoderm angrenzenden Entodermzellen als männliche Keimzellen aufzufassen sind, welche bei der durch Anlage des Glockenkernes bedingten Umformung in ein

Medusoid sich allmählich von dem eigentlichen Spadix-Epithel sondern und zwischen beide Schichten, nämlich den dünnen ektodermalen Ueberzug des Manubriums und den Spadix, zu liegen kommen. Eine Einwanderung in den Glockenkern konnte ich nicht nachweisen.

Bei den Physaliden verläuft die Entwicklung der Genitaltrauben im Wesentlichen nach demselben Modus. Nur macht sich an den jugendlichen Seitenzweigen gleichzeitig mit der Anlage der Medusenglocke deutlicher die spätere Gliederung dadurch geltend, dass drei Polypide hervorsprossen, von denen der kleinere proximale sich zu dem Gallertpolypoid entwickelt, während die grösseren distalen die Medusenglocke zwischen sich nehmen und sich zu den Genitalastern ausbilden. Später erst erscheinen dann unter gleichzeitiger Streckung der anfänglich breit gezogenen Seitenzweige die Knospen der männlichen Gonophoren.

Vergleich der Geschlechtsverhältnisse von Physonekten und Rhizophysaliden.

Wenn in dem vorhergehenden Abschnitte die Geschlechtsverhältnisse der Rhizophysaliden eingehender behandelt wurden, so geschah es wesentlich aus dem Grunde, weil die durchgreifenden Unterschiede von den Geschlechtsverhältnissen der übrigen Physophoriden bisher noch nicht betont wurden. Da ich gerade in diesen, wie mir dünkt, principiellen Unterschieden ein wichtiges Moment erblicke, um die Scheidung der Physophoriden in die drei Gruppen der Physonekten, Rhizophysaliden und Tracheophysen gerechtfertigt erscheinen zu lassen, so füge ich noch einige Bemerkungen über die Geschlechtsverhältnisse der Physonekten bei.

In seinen trefflichen Untersuchungen über »die Entstehung der Sexualzellen bei den Hydromedusen« hat Weismann (1883, p. 204, 209) darauf hingewiesen, dass bei den Physophoriden — und zwar speciell bei *Forškalia* und *Agalma* — die Bildung der Sexualprodukte der Entwicklung der Gonophoren voraussetzt. Die Keimzellen entstehen im Entoderm blindsackförmiger Auswüchse des Stammes, von denen erst sekundär die Gonophoren sich abschnüren, nachdem ihnen die Keimzellen zugeteilt wurden. Die letzteren wandern aus dem Entoderm, in dem sie entstanden, aus und gelangen in den Ektodermbelag des Manubriums.

Auf ähnliche Verhältnisse wurde ich bei Calycophoriden und zwar speciell bei *Stephanophyes superba* (1891, p. 56) und an den Eudoxien von Monophyiden (1892, p. 157) aufmerksam. Auch bei ihnen treten ebenso wie bei den Physophoriden die von Weismann als »Geschlechtsdrüsen«, von mir als »Urknospen« bezeichneten Hohlschläuche auf, deren Keimzellen auffällig weit heranreifen, bevor sie den erst sekundär sich abschnürenden Gonophoren zugeteilt werden.

Im weiteren Verlaufe meiner Untersuchungen gelangte ich zur Ueberzeugung, dass es sich in diesen mit Sexualprodukten erfüllten Hohlschläuchen um Blastostyle handele, welche den bei Hydroiden weit verbreiteten und vielfach blind geschlossenen gleichnamigen Bildungen durchaus homolog sind. Ich gab dieser Auffassung in meiner Bearbeitung der Cölenteraten (Bronn's Klassen und Ordnungen, Bd II², 1896, p. 293) Ausdruck und wies speciell darauf hin, dass die von Haeckel (1888, p. 20) als Blastostyle gedeuteten »Genitaltaster« durchaus nichts mit den hier in Rede stehenden Bildungen gemein haben. Niemals knospen an den

Genitaltrauben die Gonophoren, niemals erhalten sie von Seite der letzteren ihre Genitalprodukte zuertheilt.

Besonders instruktiv für die Erkenntniss des morphologischen Werthes von Blastostylen und Genitalastern erweisen sich die Auronekten. Sie besitzen nach Haeckels Angabe (1888, p. 294) ebenso wie die Rhizophysen lange Genitaltaster an ihren Genitaltrauben, gleichzeitig aber auch Blastostyle, von denen die Gonophoren sich abschnüren. Haeckel hat diese Verhältnisse sehr kenntlich abgebildet (ibid. Tafel II), aber freilich in ganz anderem Sinne gedeutet, indem er den Auronekten »monovone Gonophoren« und »polyovone Gonophoren« zuschreibt. Nach meinem Dafürhalten repräsentiren die zu relativ langen Blindschläuche auswachsenden »polyovonen Gonophoren« Blastostyle, deren Entoderm mit zahlreichen, weit entwickelten Eiern erfüllt ist. Jedes der von ihnen sich abschnürenden Gonophoren erhält ebenso wie bei den übrigen Physonekten nur ein einziges Ei zugetheilt, das voraussichtlich auch von Spadixkanälen umgeben sein wird.

Ich habe diesen Verhältnissen neuerdings meine Aufmerksamkeit zugewendet (man vergleiche auch die kurzen Bemerkungen auf p. 58 über die Genitaltrauben von *Athorybia*) und glaube wohl nicht im Unrecht zu sein, wenn ich das Vorkommen von mit Keimzellen erfüllten Blastostylen als einen allgemeinen Charakterzug der Calycophoriden und Physonekten hinstelle. Ob die Blastostyle sich lang ausziehen oder kugelige knospenförmige Auftreibungen bilden, ob sie einfache Hohlschläuche repräsentiren oder sich vielfach verzweigen, ist für ihren morphologischen Charakter irrelevant.

Um an einem speciellen Beispiele die Verhältnisse kurz zu skizziren, so sei auf *Physophora hydrostatica* hingewiesen, deren Geschlechtstrauben ja vielfach geschildert und abgebildet wurden. Bekanntlich sitzen hier an dem blasenförmig aufgetriebenen Stamme in der Mitte zwischen je einem sogenannten Taster und Magenschlauche die Geschlechtstrauben. Sie zerfallen in eine obere, den Tastern zugekehrte weibliche und in eine untere, den Magenschläuchen genäherte männliche Traube. Die weiblichen Trauben sind reich verzweigt, indem einem kurzen Hauptstamm zahlreiche mit Gonophoren bedeckte Seitenäste aufsitzen. Die distalen Seitenzweige sind länger als die proximalen und die den ersteren aufsitzenden Gonophoren sind in ihrer Ausbildung weiter vorgeschritten, als die proximalen. Von den Enden der längsten Seitenzweige lösen sich successive die mit einem Glockenmantel und Velum ausgestatteten, in ihrem Manubrium nur ein Ei bergenden Gonophoren ab. Nach meinem Dafürhalten repräsentirt nun der kontraktile Hauptstamm mit seinen Seitenästen einen reich verzweigten Blastostyl, an welchem successive die Gonophoren reifen und in allen denkbaren Entwicklungsstufen gleichzeitig angetroffen werden. Aehnliche Verhältnisse treffen wir an den unteren männlichen Trauben; nur streckt sich hier der Hauptstamm bedeutend in die Länge, während die Seitenzweige fehlen. Da nun auch hier die männlichen Gonophoren am Distalende des Stammes zuerst heranreifen und abfallen, so ähnelt der in mehr oder minder langer Ausdehnung von Gonophoren entblösste Stamm auffällig einem Genitaltaster. Thatsächlich spricht denn auch Claus (1878, p. 44) bei Schilderung der Geschlechtsverhältnisse von *Physophora* von »einer besonderen lang ausgezogenen Tasterform«, deren Oberfläche die Gonophoren aufsitzen. Haeckel

bezeichnet (1888, p. 267) geradezu den kontraktile langen Träger der Gonophoren als Geschlechtstaster (gonopalpon). Durchaus zutreffend hat indessen M. Sars (1877, p. 40—43), dem wir die eingehendste Darstellung der Geschlechtsverhältnisse von *Physophora* verdanken, den Bau der männlichen Genitaltrauben beurtheilt. Während er anfänglich die Tuberkel auf dem von Gonophoren entblösten distalen Stammabschnitte für Saugnäpfe hielt, so überzeugte er sich späterhin, dass sie lediglich die Narben resp. Ansatzstellen der nach völliger Reife sich loslösenden Gonophoren repräsentiren. Wie leicht die fählerartig ausgezogenen Muskelstiele der Gonophorentrauben nach dem Loslösen der Gonophoren zu Täuschungen und irrigen Beurtheilungen Veranlassung geben können, mag daraus hervorgehen, dass Gegenbaur ein stark verletztes Exemplar von *Physophora* (ihm fehlten die Taster- und Magenpolypen) auf Grund des vermeintlichen Vorkommens von Fühlern, welche an ihrer Spitze »in einen langen, vielfach gewundenen Fangfaden« auslaufen, für den Vertreter einer neuen Gattung *Stephanospira* erklärte (1859, p. 399—401).

Dass indessen diese vermeintlichen Fühler, an deren Basis auch Gegenbaur die Gonophoren aufsitzend fand, Blastostyle repräsentiren, geht überzeugend aus der Entwicklung der Genitaltrauben hervor.

Untersucht man den Proximalabschnitt des nach der Haeckel'schen Nomenklatur als »Siphosom« zu bezeichnenden nierenförmigen Stammes, so trifft man auf eine Knospungszone, aus der sich allmählich drei Knospen deutlicher abheben. Die oberste Knospe liefert den Taster mit seinem Tastfaden (Palpakel), die unterste den Magenschlauch mit dem frühzeitig aus ihm knospenden Fangfaden. In der Mitte zwischen beiden liegt eine anfänglich flach gewölbte, später halbkugelig gestaltete Knospe. Sie repräsentirt die Blastostylknospe, aus der erst sekundär die Gonophorentrauben sich herausbilden. Die zusammengehörigen männlichen und weiblichen Gonophorentrauben der *Physophora* nehmen also aus einer einzigen Knospe ihre Entstehung. Die Blastostylknospe zeigt einen von mehrschichtigem Entoderm fast vollständig erfüllten Binnenraum und beginnt rasch heranzuwachsen, indem gleichzeitig ihr spaltförmiges Lumen sich ausweitet. Auf späteren Stadien theilt sie sich in zwei Lappen, von denen der dem Taster zugekehrte den weiblichen, der dem Magenpolyp zugewendete den männlichen Blastostyl repräsentirt. Beide Blastostyle bleiben auch späterhin an ihrer Basis vereinigt und münden gemeinsam in die Leibeshöhle des Stammes. Ihr Entoderm ist prall mit Keimzellen von 0,01 mm Grösse erfüllt, welche erst im Laufe der weiteren Entwicklung verschiedene Wege einschlagen und sich als Spermatoblasten resp. jugendliche Eizellen unterscheiden lassen.

Der männliche Blastostyl streckt sich kolbenförmig und knospt direkt die Gonophoren; die jüngsten Gonophoren liegen proximal, die ältesten distal. Der weibliche Blastostyl hingegen verzweigt sich, indem mit Eizellen prall erfüllte Seitenzweige, die in proximaler Richtung successive an Alter und entsprechender Grösse abnehmen, getrieben werden. In den jüngsten Blastostylzweigen messen die jugendlichen Eizellen 0,02 mm. Von den Seitenzweigen schnüren sich die Gonophoren, deren jedes bekanntlich nur ein Ei im Manubrium trägt, ab. Da die Entwicklung der Gonophoren zunächst an den distalen, am weitesten vorgeschrittenen Seiten-

zweigen anhebt, so erklärt sich auch der oben erwähnte Habitus der weiblichen Gonophorentrauben.

Auch bei älteren Trauben trifft man an der Einmündung der Blastostyle in den Stamm zahlreiche Keimzellen, welche sich sogar noch eine kleine Strecke weit im benachbarten Stammentoderm nachweisen lassen. Es ist schwer zu sagen, ob überhaupt die Zeugungskraft sich erschöpft und ob an der Basis der Blastostyle die Knospung männlicher Gonophoren resp. die Produktion von mit Eizellen erfüllten Seitenzweigen eingestellt wird.

So viel dürfte indessen aus der hier gegebenen Darstellung hervorgehen, dass keinesfalls die kontraktile Haupt- und Seitenstiele der Genitaltrauben im Sinne von Gegenbaur, Claus und Haeckel als Genitaltaster aufzufassen sind, sondern dass sie ursprünglich sämtlich mit Keimzellen prall erfüllt waren und erst späterhin nach Abgabe des Zeugungsmateriales an die Gonophoren eine ungefähre Ähnlichkeit mit Tastern gewinnen.

An der Hand der Ermittlungen über die Geschlechtsverhältnisse der Physophoriden mag es nun gestattet sein, die Konsequenzen für das System zu ziehen und die Unterschiede zwischen Physonekten und Rhizophysalien schärfer hervorzuheben. In erster Linie ergibt sich folgende Thatsache:

Sämtliche Physonekten besitzen weibliche Blastostyle, in deren Entoderm die Eizellen auffällig weit heranreifen, bevor sich die Gonophoren abschnüren; jedes Gonophor enthält nur ein einziges, von Spadixkanälen umgebenes Ei.

Sämtliche Rhizophysalien entbehren der weiblichen, mit heranreifenden Eiern erfüllten Blastostyle; die noch unbekanntes Eizellen derselben entstehen wahrscheinlich im Manubrium von grossen Medusen, welche den Enden der Seitenzweige aufsitzen. Es ist wahrscheinlich, aber noch nicht durch direkte Beobachtung erwiesen, dass diese Medusen von den Genitaltrauben sich loslösen.

Ein zweiter Unterschied zwischen den Physonekten und Rhizophysalien beruht darauf, dass bei den ersteren ständig männliche Keimzellen (ebenso wie weibliche) an der Basis des Blastostyls nachweisbar sind und zur Abschnürung von Gonophoren hinführen. Ein derartiges Verhalten trifft für die Rhizophysalien nicht zu: die männlichen Keimzellen sondern sich von den Entodermzellen erst nach der Anlage der Gonophorenknospen. Da wir nun die Haupt- und Seitenzweige der mächtigen Genitaltrauben der Rhizophysalien als Blastostyle aufzufassen haben (selbstverständlich können die ihnen ansitzenden Genitaltaster und Gallertpolypen nicht als solche gelten) und da wir weiterhin in ihnen niemals nach der Entwicklung der männlichen Gonophoren Keimzellen antreffen, so erklärt sich folgender Unterschied:

Die Gonophoren der Physonekten sind ungleichalterig, weil ein ständiger Nachschub junger und auf entsprechend früher Entwicklungsstufe stehender Geschlechtsthier erfolgt.

Die Gonophoren der Rhizophysalien sind in der ganzen Genitaltraube gleichalterig; ein ständiger Nachschub junger Gonophoren erfolgt nicht, weil nach Anlage der gleichzeitig sich entwickelnden Gonophoren die Ausbildung von Keimzellen im Entoderm der Blastostyle unterbleibt.

Ueber die systematische Stellung der Auronekten.

Aus den Mittheilungen, welche ich über den Bau der Rhizophysalien gab, dürfte wohl einleuchten, dass diese im Jahre 1882 von mir begründete Ordnung der Siphonophoren eine wohl umgrenzte und namentlich durch ihre Geschlechtsverhältnisse scharf umrissene Gruppe repräsentirt. Da ich nun alle Physophoriden mit ungekammerten, der Tracheen entbehrenden Pneumatophoren als *Haplophysae* den *Tracheophysae* (*Veellidae*, *Porpitidae*) gegenüberstellte, so fragt es sich, ob die Haplophysen nach meinem Vorschlage (p. 8) lediglich in die beiden Unterordnungen der *Physonectae* und *Rhizophysaliae* zu scheiden sind, oder ob ihnen mit Haeckel als gleichwerthige Unterordnung noch die *Auronectae* hinzugesellt werden müssen.

Nach meinem Dafürhalten liegt kein Grund vor, den Auronekten eine Ausnahmestellung zuzuweisen. Haeckel schreibt ihnen einen besonderen medusoiden Anhang an der Pneumatophore, nämlich die Aurophore, zu und trennt auf Grund dieses von ihm als eines eigenartigen Individuums betrachteten Gebildes die nach Ausschluss der Rhizophysalien übrig bleibenden Haplophysen in solche mit einer Aurophore (*Auronectae*) und in die der Aurophore entbehrenden Familien (*Physonectae*).

Ich muss indessen gestehen, dass die Schilderung, welche Haeckel vom Bau der Aurophore giebt, die Auffassung als eines den übrigen Physophoriden fehlenden Gebildes nicht rechtfertigt. Ich kann die Vermuthung, welche ich freilich unter aller Reserve wiedergebe, nicht unterdrücken, dass die Aurophore weder ein besonderes Medusoid, noch überhaupt ein fremdartiges Gebilde repräsentirt, sondern einfach dem etwas umgebildeten oberen Abschnitt der Pneumatophore homolog ist. Nach meinem Dafürhalten entspricht der voluminöse, von Haeckel für die eigentliche Pneumatophore angesehene Abschnitt lediglich dem Lufttrichter, während die Aurophore dem Luftsack nebst den umgebenden Partien des Luftschirmes homolog ist. Ich will versuchen, diese — wie ich nochmals ausdrücklich betone, unter aller Reserve geäußerte — Auffassung etwas näher zu beleuchten.

Bei Betrachtung der Pneumatophore von *Anthophysa* (Tafel III, Fig. 8) fällt es auf, dass der glattwandige Lufttrichter sich ungewöhnlich ausdehnt und dass der Luftsack, welcher allein das Epithel der Gasdrüse enthält, ihm schräg aufsitzt. Denkt man sich nun den Lufttrichter abgerundet und denjenigen Abschnitt der Pneumatophore, welcher den Luftsack enthält, in einen rechten Winkel gegen den ersteren geknickt, so würde bereits das für die Aurophoren charakteristische Verhalten zum Ausdruck kommen. Die Pneumatophore scheidet sich äusserlich in einen mächtigen proximalen (den Lufttrichter enthaltenden) und in einen relativ kleinen distalen (den Luftsack bergenden) Abschnitt, welcher letzterer ganz zur Seite gedrängt ist. Das sekundäre, als Gasdrüse fungirende Ektoderm, welches bereits bei *Nectalia* und ebenso bei *Anthophysa* völlig in die Luftflasche übergewandert ist, erfüllt dieselbe auch bei den Auronekten.

Als solches fasse ich die von Haeckel als »pistillum« bezeichnete Auskleidung der Luftflasche — und zwar speciell die von ihm für Muskeln gehaltene Zellschicht — auf. Unter der Gasdrüse liegt die chitinige Auskleidung der Luftflasche, die auch von Haeckel als eine Cuticularbildung beschrieben wird. Ihre mächtige Ausbildung findet ein Analogon in der kräftigen Entwicklung des Chitines am apikalen Pole der Luftflasche von *Athorybia* (Tafel IV, Fig. 7). Die ektodermalen Matrixzellen des Chitines, welche kontinuierlich in die Auskleidung des Lufttrichters übergehen, hat Haeckel deutlich dargestellt.

Die übrigen Eigenthümlichkeiten im Bau der Aurnekten-Pneumatophore sind unschwer zu verstehen. Die Septen zwischen Luftschirm und Luftflasche haben sich zu einer knorpelhaften Gallertlage verbreitert und die von Entoderm ausgekleideten Gefäßtaschen sind unregelmässig gebuchtet, indem sie gleichzeitig in der Umgebung des Lufttrichters entodermale Zellstränge (wie ich sie bei den Physalien in ähnlicher Form beobachtete) in die Gallerte entsenden. Wenn wir dann noch hervorheben, dass an der Einmündung der Luftflasche in den Lufttrichter das mehrschichtige sekundäre Ektoderm (seine dem Luftraum zugekehrten Grenzzellen scheinen etwas kleiner zu sein) eine kleine Strecke weit in den Trichter übergreift, so hätten wir alle strukturellen Eigenthümlichkeiten der Aurnekten-Pneumatophore auf diejenigen der Physophoriden-Pneumatophore zurückgeführt.

Haeckel hat offenbar herausgeföhlt, dass die Aurophore doch nicht ein so eigenartiges Gebilde repräsentirt, wie es auf den ersten Blick scheint, indem er über ihren morphologischen Werth auch folgende Deutung als möglich hinstellt (1888, p. 284): »On the other hand it is possible that it was originally only a secondary organ of the pneumatophore, a basal apophysis of the air funnel. Perhaps its outer opening corresponds to that which the *Discolabidae* exhibit at the base of the pneumatophore«. Die Vermuthung, dass die Mündung der Aurophore dem vermeintlichen Luftporus von *Physophora* homolog sei, musste Haeckel um so näher liegen, als er selbst die alten Angaben von Keferstein und Ehlers über den Luftaustritt bei dieser Gattung bestätigte. Nachdem ich indessen oben ausführlicher dargelegt habe, dass der Luftaustritt bei *Physophora* auf einer Sprengung der Wandung des Lufttrichters beruht, kann auch diese Deutung nicht aufrecht erhalten werden. Es liegt auf der Hand, dass sie das Verhältniss umkehrt: was ich für den Lufttrichter erklärte, wird zum Luftsack und vice versa.

Die Möglichkeit, dass auch bei den Aurnekten der Luftporus auf einer Sprengung der Pneumatophore beruht, ist freilich nicht ausgeschlossen. Denn ich kann nicht verschweigen, dass Fewkes (1889) bei einer erneuten Prüfung der vom ALBATROSS erbeuteten und schon 1886 von ihm beschriebenen Gattung *Angelopsis* (1886, p. 971, Tafel X, Fig. 4 und 5) einen Luftporus nicht aufzufinden vermochte. Da er indessen diesen zuerst bekannt gewordenen Vertreter der Aurnekten nicht auf Schnitten untersuchte, so will ich einstweilen auf die Autorität von Haeckel hin das an die Pneumatophoren der Rhizophysalien erinnernde normale Vorkommen eines Luftporus nicht in Zweifel ziehen.

Indessen bietet auch von anderen Gesichtspunkten her die Auffassung der Aurophore als eines Lufttrichters wesentliche Schwierigkeiten dar. Ganz abgesehen davon, dass der Exkretionsporus von *Physophora*, welcher bei starker Verletzung der Pneumatophore die Luft austreten lässt,

Chun, Die Siphonophoren. K. b.

ventral über den Knospungsgruppen der Schwimmglocken liegt, während die Aurophore gerade entgegengesetzt, also dorsal, ausmündet, so verbieten die Lagebeziehungen zwischen der Aurophore und den Körperanhängen direkt eine Zurückführung auf den Lufttrichter. Die Vaskularisierung der Pneumatophore erfolgt nämlich stets von dem Stamme aus, in welchen der Lufttrichter eingesenkt erscheint. Ist der Stamm verkürzt (wie dies für die Aurnekten zutrifft), so sitzen die Körperanhänge im Umkreise des Lufttrichters und die Hauptachse des Centralpolypen fällt mit derjenigen des Lufttrichters zusammen. Alles dies trifft für die Aurnekten zu und spricht für die Auffassung, dass nicht die Aurophore, sondern der blasenförmig aufgetriebene, dem Centralpolypen aufsitzende Abschnitt als Lufttrichter zu deuten ist.

Wenn es mir in dem Vorstehenden gelungen sein sollte, den Bau der Aurnekten-Pneumatophore auf denjenigen der übrigen Physophoriden zurückzuführen und speciell die sogenannte Aurophore als den etwas modificirten apikalen Abschnitt nachzuweisen, so fällt meiner Ansicht nach jeder Grund weg, die Aurnekten als eine eigene Ordnung der Physophoriden hinstellen. Dies um so weniger, als ich in dem vorigen Abschnitte zu zeigen versuchte, dass auch die Genitaltrauben keineswegs so abweichend gestaltet sind, wie Haeckel's Deutung durchblicken lässt.

Ich fasse also mein Urtheil über die systematische Stellung der Aurnekten dahin zusammen, dass die Eigenthümlichkeiten in ihrem Bau keineswegs ausreichen, um ihnen den Werth einer eigenen Ordnung zuzuerkennen. Sie repräsentiren — wie namentlich aus dem Bau ihrer Genitaltrauben klar hervorgeht — eine in sich wohl abgeschlossene Familie der Physonekten, welche lediglich durch das Auftreten eines Luftporus (falls derselbe nicht durch eine Sprengung der Pneumatophore bedingt werden sollte) Anklänge an Strukturverhältnisse der Rhizophysalien aufweisen.

Die Rhizophysalien der Plankton-Expedition.

Die Rhizophysalien theilt Haeckel (1888, p. 314) in fünf Familien ein, deren Diagnosen (ich gebe sie abgekürzt wieder) folgendermassen lauten:

I. *Monogastricae.*

Stamm mit nur einem Magenpolyp und einem Fangfaden. Taster vorhanden. Lufttrichter ohne wurzelförmige Zotten

Cystalidae.
Rhizophysidae.

II. *Polygastricae.*
Stamm mit zahlreichen Magenpolypen und Fangfäden.

A. <i>Macrostelinae.</i>	Stamm verlängert.
B. <i>Brachystelinae.</i>	
	Stamm verkürzt.

Cormidien (Stammgruppen) monogastrisch
Cormidien polygastrisch
Cormidien in spiralem Kranze unter der vertikalstehenden Pneumatophore. Wurzelförmige Zöttchen vorhanden
Cormidien in mehrfacher Reihe unter der nahezu horizontal liegenden Pneumatophore. Zöttchen fehlen

Salacidae.
Epibulidae.
Physalidae.

Was das Haeckel'sche System anbelangt, so will ich mich bei einer Kritik möglichst kurz fassen und zunächst hervorheben, dass ich weder die Cystaliden noch die Salaciden als eigene Familie anzuerkennen vermag. Was die Cystaliden anbelangt, so repräsentiren sie unzweifelhaft die Jugendformen der Epibuliden und stehen zu den letzteren in genau demselben Verhältniss wie die vermeintlichen Gattungen *Alophota* und *Arethusa* zu der Gattung *Physalia*. Haeckel selbst entgingen die nahen Beziehungen zwischen Cystaliden und Epibuliden nicht und so sucht er die Selbständigkeit der ersteren Familie damit zu begründen, dass ihnen die wurzelförmigen Zotten der Pneumatophoren fehlen und dass sie ausgebildete Genitaltrauben besitzen. Wer indessen mit der postembryonalen Entwicklung der Rhizophysalien vertraut ist, wird schwerlich geneigt sein, die genannten Charaktere als Familienmerkmale zu verwerthen. Jugendliche Rhizophysen entbehren des Wurzelwerkes von Ausläufern am Lufttrichter und jugendliche atlantische Physalien besitzen Geschlechtstrauben, obwohl sie noch des Kammes entbehren und nur einen Haupttentakel aufweisen.

Was nun die Salaciden anbelangt, so unterscheiden sie sich von den Rhizophysiden lediglich durch polygastrische Cormidien (die Anhangsgruppen des Stammes bestehen aus mehreren zusammengedrängten Magenschläuchen, Tentakeln und Geschlechtstrauben). Ich halte diesen Charakter für ausreichend, um auf ihn hin wohl eine neue Gattung, nicht aber eine eigene Familie, welche den Epibulien und Physalien gleichwerthig ist, zu begründen. Die Aehnlichkeit mit Rhizophysen ist so frappant, dass Fewkes die erste bekannt gewordene Salacide geradezu als *Rhizophysa uvaria* (1886, p. 967) beschrieb.

Scheiden wir nun die genannten beiden Familien aus, so wird zunächst die Eintheilung in *Monogastricae* und *Polygastricae* hinfällig, da die erstere Gruppe lediglich auf Jugendformen hin begründet ist. Was die drei übrig bleibenden Familien der Epibulien, Rhizophysiden und Physalien anbelangt, so stehen entschieden die beiden ersteren Familien in näherem verwandtschaftlichen Zusammenhang, während die Physalien in vieler Hinsicht eigenartig gestaltet sind. Die Verkürzung des Stammes bei Epibulien und Physalien deutet nicht auf engere verwandtschaftliche Beziehungen hin, da sie mit sonstigen Uebereinstimmungen nicht kombinirt ist. Die einzigen Anklänge an Bauverhältnisse der Physalien bieten die Salacien mit ihren eigenartigen nierenförmigen Nesselbatterien auf den Fangfäden und der vermehrten Zahl von Genitaltastern dar. Leider sind gerade von *Epibulia* und *Salacia* die Genitaltrauben so ungenügend bekannt, dass wir sie einstweilen bei der systematischen Gliederung kaum zu berücksichtigen vermögen.

Der wichtigste Unterschied zwischen den Rhizophysiden und Epibulien einerseits und den Physalien andererseits beruht auf der Struktur der Pneumatophore. Bei den ersteren ist sie annähernd radiär gebaut und steht sie bei ruhigem Schweben in dem Wasser senkrecht; bei den Physalien ist die voluminöse Blase asymmetrisch gestaltet und liegt annähernd horizontal dem Meeresspiegel auf. Abgesehen davon, dass der in gekammerte Abschnitte zerfallende Kamm als eine Bildung sui generis die Physalienblase charakterisirt, so fehlen dem Lufttrichter derselben sowohl in der Jugend wie im Alter die wurzelförmigen Ausläufer.

Auf Grund der hier gegebenen Ausführungen stelle ich folgendes System der Rhizophysalien auf.

Rhizophysaliae Chun.

I. Unterordnung.

Rhizoidea.

Pneumatophore radiär gebaut, mit senkrechter Hauptachse. Lufttrichter mit wurzelförmigen Ausläufern.

{	Stamm verkürzt, Cormidien spiral unterhalb eines Kranzes von Tastern angeordnet	<i>Epibulidae</i> Haeck.
	Stamm verlängert, röhrenförmig. Cormidien durch Internodien getrennt und in distaler Richtung an Grösse zunehmend	<i>Rhizophysidae</i> Brandt.

II. Unterordnung.

Physaloidea.

Pneumatophore blasenförmig aufgetrieben, asymmetrisch mit dorsalem Kamme und annähernd horizontal der Oberfläche des Meeres aufliegend. Wurzelförmige Ausläufer des scheibenförmig abgeplatteten Lufttrichters fehlen.

Stamm verkürzt. Zahlreiche unregelmässig gruppierte Cormidien	<i>Physalidae</i> Brandt.
---	---------------------------

Familie: **Rhizophysidae** Brandt 1835.

Die Rhizophysiden theile ich in 3 Unterfamilien ein, deren Charaktere in folgender Uebersicht wiedergegeben sind.