

172<sup>c</sup> GRUNDZÜGE

590.

C 5

DER

F. L. MARK

# ZOOLOGIE.

ZUM

GEBRAUCHE AN UNIVERSITÄTEN UND HÖHEREN  
LEHRANSTALTEN SOWIE ZUM SELBSTSTUDIUM.

VON

DR. CARL CLAUS

O. Ö. PROFESSOR DER ZOOLOGIE UND VERGLEICHENDEN ANATOMIE.  
DIRECTOR DES ZOOLOGISCH-ZOOTOMISCHEN INSTITUTS AN DER UNIVERSITÄT GÖTTINGEN.

ZWEITE VERMEHRTE AUFLAGE.

—•••••—

MARBURG UND LEIPZIG.

N. G. ELWERT'SCHE UNIVERSITÄTS-BUCHHANDLUNG.

1872.



# Inhaltsübersicht.

	Seite
Vorwort . . . . .	I—VI
Allgemeiner Theil . . . . .	1—96
Organische und anorganische Körper . . . . .	1—4
Thier und Pflanze . . . . .	5—10
Organisation und Entwicklung des Thieres im Allgemeinen . . . . .	10—35
Geschichtlicher Ueberblick . . . . .	36—44
Bedeutung des Systems . . . . .	44—96
Cuvier'scher Artbegriff . . . . .	45
Varietät und Bastardbildung . . . . .	46—48
Lamarck und Geoffroy Saint Hilaire . . . . .	49
Darwins Selectionslehre . . . . .	51—53
Entstehung der Arten aus Varietäten . . . . .	54—55
Migration . . . . .	57
Wahrscheinlichkeitsbeweis der Transmutations- und Selectionslehre . . . . .	60
Morphologie . . . . .	61
Bedeutung rudimentärer Organe . . . . .	63
Entwicklungsgeschichte . . . . .	64—66
Geographische Verbreitung . . . . .	67—74
Geologische Aufeinanderfolge . . . . .	74
Allmähliges Erlöschen alter und Auftreten neuer Arten . . . . .	77
Unvollständigkeit des geologischen Berichtes . . . . .	79—82
Uebergangsformen verwandter Arten . . . . .	83—86
Paläontologische Entwicklung der Hufthiere . . . . .	87—89
Gesetz fortschreitender Vervollkommnung . . . . .	90—92
Zurückweisung einer besondern Vervollkommnungstendenz . . . . .	93
Zurückweisung einer sprunghafte fortgerückten Entwicklung der Arten . . . . .	93—96

45309

	Seite
Specieller Theil . . . . .	97
I. Typus. <b>Protozoa, Urthiere</b> . . . . .	97
Schizomyceten . . . . .	99
Myxomyceten . . . . .	99
Monaden . . . . .	100
Flagellaten . . . . .	101
Gregarinen . . . . .	102
1. Classe. Rhizopoda, Wurzelfüßser . . . . .	104
1. Ordnung. Foraminifera . . . . .	105
2. Ordnung. Radiolaria . . . . .	109
3. Ordnung. Rhizopoda sphygmica . . . . .	113
2. Classe. Infusoria, Infusionsthierchen . . . . .	117
1. Ordnung. Suctoria . . . . .	130
2. Ordnung. Holotricha . . . . .	131
3. Ordnung. Heterotricha . . . . .	132
4. Ordnung. Hypotricha . . . . .	133
5. Ordnung. Peritricha . . . . .	134
Noctilucen . . . . .	135
II. Typus. <b>Coelenterata (Zoophyta)</b> . . . . .	137
1. Classe. Porifera, Spongien . . . . .	143
2. Classe. Anthozoa, Korallenthierc . . . . .	155
1. Ordnung. Alcyonaria, Octactinia . . . . .	162
2. Ordnung. Zoantharia, Polyactinia . . . . .	164
3. Classe. Hydromedusae, Polypomedusae . . . . .	169
1. Ordnung. Hydroidea, Hydroiden . . . . .	173
2. Ordnung. Siphonophorae, Röhrenquallen . . . . .	186
3. Ordnung. Acalephae, Quallen . . . . .	193
4. Classe. Ctenophorae, Rippenquallen . . . . .	200
III. Typus. <b>Echinodermata, Stachelhäuter</b> . . . . .	207
1. Classe. Crinoidea, Haarsterne . . . . .	225
1. Ordnung. Brachiata, Armlilien . . . . .	229
2. Ordnung. Blastoidea . . . . .	230
3. Ordnung. Cystidea . . . . .	230
2. Classe. Asteroidea, Seesterne . . . . .	231
1. Ordnung. Asteridae . . . . .	233
2. Ordnung. Ophiuridae . . . . .	235

	Seite
3 Classe. Echinoidea, Seeigel . . . . .	238
1. Ordnung. Desmosticha . . . . .	240
2. Ordnung. Petalosticha . . . . .	242
4. Classe. Holothurioidae, Seewalzen . . . . .	245
1. Ordnung. Pedata . . . . .	249
2. Ordnung. Apoda . . . . .	250
<b>IV. Typus. Vermes, Würmer . . . . .</b>	<b>252</b>
1. Classe. Platyhelminthes, Plattwürmer . . . . .	259
1. Ordnung. Cestodes, Bandwürmer . . . . .	260
2. Ordnung. Trematodes, Saugwürmer . . . . .	271
3. Ordnung. Turbellaria, Strudelwürmer . . . . .	279
2. Classe. Nemathelminthes, Rundwürmer . . . . .	293
1. Ordnung. Acanthocephali, Kratzer . . . . .	294
2. Ordnung. Nematodes, Fadenwürmer . . . . .	296
Chaetognathes (Sagitta) . . . . .	313
3. Classe. Bryozoa, Moosthierchen . . . . .	313
1. Ordnung. Lophopoda, Armwirbler . . . . .	321
2. Ordnung. Stelmatopoda, Kreiswirbler . . . . .	322
4. Classe. Rotifera, Räderthierchen . . . . .	325
5. Classe. Gephyrei, Sternwürmer . . . . .	333
6. Classe. Annelides, Ringelwürmer . . . . .	340
1. Unterklasse. Hirudinei, Biutegel . . . . .	341
2. Unterklasse. Chaetopodes, Borstenwürmer . . . . .	349
1. Ordnung. Oligochaeta . . . . .	358
2. Ordnung. Polychaetae . . . . .	363
<b>V. Typus. Arthropoda, Gliederfüssler . . . . .</b>	<b>389</b>
1. Classe. Crustaceae, Krebse . . . . .	395
1. Ordnung. Cirripedia, Rankenfüsser . . . . .	398
2. Ordnung. Copepoda, Ruderfüsser . . . . .	409
3. Ordnung. Ostracoda, Muschelkrebse . . . . .	433
4. Ordnung. Phyllopoda, Blattfüsser . . . . .	441
5. Ordnung. Poecilopoda, Molukkenkrebse . . . . .	455
6. Ordnung. Arthrostraca, Ringelkrebse . . . . .	457
7. Ordnung. Thoracostraca, Schalenkrebse . . . . .	481
2. Classe. Arachnoidea, Spinnenartige Thiere . . . . .	515
1. Ordnung. Linguatulida, Zungenwürmer . . . . .	519
2. Ordnung. Acarina, Milben . . . . .	520
3. Ordnung. Tardigrada, Tardigraden . . . . .	528

	Seite
4. Ordnung. Phalangida, Afterspinnen . . . . .	530
5. Ordnung. Araneida, Spinnen . . . . .	533
6. Ordnung. Pedipalpes, Scorpionspinnen . . . . .	540
7. Ordnung. Scorpionidea, Scorpionen . . . . .	541
8. Ordnung. Solifugae, Walzenspinnen . . . . .	545
3. Classe. Myriopoda, Tausendfüsse . . . . .	546
1. Ordnung. Chilognatha, Chilognathen . . . . .	549
2. Ordnung. Chilopoda, Scolopender . . . . .	552
4. Classe. Hexapoda, Insekten . . . . .	553
1. Ordnung. Rhynchota, Schnabelkerfe . . . . .	582
2. Ordnung. Diptera, Zweiflügler . . . . .	596
3. Ordnung. Lepidoptera, Schmetterlinge . . . . .	609
4. Ordnung. Orthoptera, Geradflügler . . . . .	621
5. Ordnung. Neuroptera, Netzflügler . . . . .	636
6. Ordnung. Coleoptera, Käfer . . . . .	642
7. Ordnung. Hymenoptera, Hautflügler . . . . .	668
VI. Typus. Mollusca, Weichthiere . . . . .	685
1. Classe. Tunicata, Mantelthiere . . . . .	690
1. Ordnung. Tethyodea, Ascidien . . . . .	695
2. Ordnung. Thaliacea, Salpen . . . . .	703
2. Classe. Brachiopoda, Armfüsser . . . . .	708
1. Ordnung. Ecardines, Angellose . . . . .	712
2. Ordnung. Testicardines, Angelschalige . . . . .	712
3. Classe. Lamellibranchiata, Muschelthiere . . . . .	713
1. Ordnung. Asiphonia . . . . .	723
2. Ordnung. Siphoniata . . . . .	726
4. Classe. Gastropoda, Bauchfüsser . . . . .	729
1. Unterklasse. Scaphopoda . . . . .	739
2. Unterklasse. Pteropoda, Flossenfüsser . . . . .	739
1. Ordnung. Thecosomata . . . . .	741
2. Ordnung. Gymnosomata . . . . .	742
3. Unterklasse. Gastropoda, Bauchfüsser . . . . .	742
1. Ordnung. Opisthobranchia, Hinterkiemer . . . . .	749
2. Ordnung. Prosobranchia, Vorderkiemer . . . . .	752
3. Ordnung. Pulmonata, Lungenschnecken . . . . .	759
4. Unterklasse. Heteropoda, Kielfüsser . . . . .	762



	Seite
5. Classe. Cephalopoda, Kopffüßser . . . . .	766
1. Ordnung. Tetrabranchiata, Vierkiemer . . . . .	776
2. Ordnung. Dibranchiata, Zweikiemer . . . . .	778
VII. Typus. Vertebrata, Wirbelthiere . . . . .	781
1. Classe. Pisces, Fische . . . . .	797
1. Unterklasse. Leptocardii, Röhrenherzen . . . . .	828
2. Unterklasse. Cyclostomi, Rundmäuler . . . . .	830
3. Unterklasse. Euichthyes, Echte Fische . . . . .	834
1. Ordnung. Chondropterygii, Knorpelfische . . . . .	832
2. Ordnung. Ganoidei, Schmelzschupper . . . . .	842
3. Ordnung. Teleostei, Knochenfische . . . . .	949
4. Ordnung. Dipnoi, Lungenfische . . . . .	878
2. Classe. Amphibia, Lurche . . . . .	881
1. Ordnung. Apoda, Blindwühler . . . . .	892
2. Ordnung. Caudata, Schwanzlurche . . . . .	894
3. Ordnung. Batrachia, Frösche . . . . .	900
3. Classe. Reptilia, Reptilien . . . . .	909
1. Unterklasse. Plagiotremata, Lepidosaurii . . . . .	922
1. Ordnung. Ophidia, Schlangen . . . . .	922
2. Ordnung. Saurii, Eidechsen . . . . .	935
2. Unterklasse. Hydrosauria, Wasserechsen . . . . .	947
1. Ordnung. Enaliosauria, Meerdrachen . . . . .	948
2. Ordnung. Loricata, Crocodile . . . . .	949
3. Unterklasse. Cheloni, Schildkröten . . . . .	952
4. Classe. Aves, Vögel . . . . .	958
1. Ordnung. Natatores, Schwimmvögel . . . . .	990
2. Ordnung. Grallatores, Stelzvögel . . . . .	997
3. Ordnung. Gallinacei, Hühnervögel . . . . .	1004
4. Ordnung. Columbinae, Tauben . . . . .	1009
5. Ordnung. Scansores, Klettervögel . . . . .	1011
6. Ordnung. Passeres, Gangvögel . . . . .	1015
7. Ordnung. Raptatores, Raubvögel . . . . .	1025
8. Ordnung. Cursores (Ratitae), Laufvögel . . . . .	1029
5. Classe. Mammalia, Säugethiere . . . . .	1032
1. Ordnung. Monotremata, Kloakenthiere . . . . .	1055
2. Ordnung. Marsupialia, Beutelthiere . . . . .	1057
3. Ordnung. Edentata, Zahnarme Thiere . . . . .	1063
4. Ordnung. Cetacea, Walfische . . . . .	1066

									Seite
5. Ordnung.	Perissodactyla, Unpaarzeher	.	.	.	.	.	.	.	1072
6. Ordnung.	Artiodactyla, Paarzeher	.	.	.	.	.	.	.	1076
7. Ordnung.	Proboscidea, Rüsselthiere	.	.	.	.	.	.	.	1087
8. Ordnung.	Rodentia, Nagethiere	.	.	.	.	.	.	.	1089
9. Ordnung.	Insectivora, Insektenfresser	.	.	.	.	.	.	.	1097
10. Ordnung.	Pinnipedia, Flossenfüßer	.	.	.	.	.	.	.	1101
11. Ordnung.	Carnivora, Raubthiere	.	.	.	.	.	.	.	1103
12. Ordnung.	Chiroptera, Fledermäuse	.	.	.	.	.	.	.	1110
13. Ordnung.	Prosimii, Halbaffen	.	.	.	.	.	.	.	1115
14. Ordnung.	Primates, Affen	.	.	.	.	.	.	.	1118
Der Mensch	.	.	.	.	.	.	.	.	1123

2. Ordnung: **Siphonophorae** <sup>1)</sup>, Schwimmpolypen. Röhrenquallen.

*Polymorphe, freischwimmende Polypenstöcke mit polypoïden Ernährungsthieren, Fangfäden und medusoïden Geschlechtsgemmen, meist auch mit Schwimmglocken, Deckstücken und Tastern.*

In morphologischer Beziehung schliessen sich die *Siphonophoren* unmittelbar an die *Hydroïden*stöcke an, erscheinen indessen noch mehr wie diese als Individuen und zwar in Folge des hoch entwickelten Polymorphismus ihrer polypoïden und medusoïden Anhänge. Die Leistungen der letztern greifen so innig in einander und sind so wesentlich für die Erhaltung des Ganzen nothwendig, dass wir physiologisch die Siphonophore als Organismus und ihre Anhänge als Organe betrachten können. Dazu kommt die geringe Selbständigkeit der medusoïden Geschlechtsgeneration, die nur ausnahmsweise (Velelliden) die Stufe der sich lösenden Meduse erlangt.

Anstatt des befestigten ramificirten *Hydroïden*stockes tritt ein freischwimmender, unverästelter, selten mit einfachen Seitenzweigen versehener, contractiler Stamm auf, der häufig in seinem obern, flaschenförmig aufgetriebenem Ende (Luftkammer), oft unterhalb eines apicalen lebhaft gefärbten Pigmentflecks einen Luftsack in sich einschliesst. Ueberall findet sich in der Achse des Stammes ein Centralraum, in welchem die Ernährungsflüssigkeit durch die Contractilität der Wandung und durch Wimperbewegungen in Strömung erhalten wird. Der mit Luft gefüllte Sack, der in der Spitze des Stammes zuweilen von radialen Scheidewänden wie eine Blase getragen wird und sich in manchen Fällen zu einem umfangreichen Behälter ausdehnen kann (*Physalia*), hat die

---

1) Eschscholtz, System der Acalephen. Berlin. 1829.

Lesson, Histoire naturelle des Zoophytes. Paris. 1843.

Kölliker, Die Schwimmpolypen von Messina. Leipzig. 1853.

Sars, Fauna littoralis Norvegiae. I. 1846.

C. Vogt, Recherches sur les animaux inferieurs. 1. Mém. sur les Siphonophores. (Mém. de l'Inst. Genevois.) 1854.

C. Gegenbaur, Beobachtungen über Siphonophoren. Zeitschrift für wissenschaft. Zoologie 1853, ferner, Neue Beiträge zur Kenntniss der Siphonophoren. Nova acta. Tom. 27. 1859.

R. Leuckart, Zoologische Untersuchungen I. Giessen. 1853, ferner, Zur nähern Kenntniss der Siphonophoren von Nizza. Archiv für Naturg. 1854.

Th. Huxley, The oceanic Hydrozoa. London (Ray Society). 1859.

C. Claus, Ueber Physophora hydrostatica. Zeitschrift für wissenschaft. Zool. 1860, ferner, Neue Beobachtungen über die Struktur und Entwicklung der Siphonophoren. ebendas. 1863.

E. Haeckel, Zur Entwicklungsgeschichte der Siphonophoren. Eine von der Utrechter Gesellschaft für Kunst und Wissenschaft gekrönte Preisschrift. Utrecht. 1869.



Bedeutung eines hydrostatischen Apparates. Derselbe dient bei den Formen mit sehr langem spiraligen Stamme (*Physophoriden*) vornehmlich zur Erhaltung der aufrechten Lage des Siphonophorenleibes, kann aber in einzelnen Fällen seinem gasförmigen Inhalt freien Austritt durch eine apicale Oeffnung gestatten.

Am Stamme der *Physophoriden* (*Apolemia*) unterscheidet man (Claus) unterhalb des Ectoderms eine äussere Schicht von Ringfasern und eine innere mächtige Lage von radialen Faserplatten von longitudinalem Verlauf und federförmig gereiftem Gefüge. Auf diese folgt eine hyaline Stützlamelle, welche (ausgeschiedene Bindesubstanz) in die radialen Platten zur Stütze ihrer muskulösen Fasern und Faserzellen strahlenförmige Ausläufer entsendet. Unterhalb dieses Skeletgewebes liegt eine Schicht breiter Ringfasern und die wimpernde epitheliale Auskleidung des Centralcanals, das Entoderm. In einem Radius (ventrale Linie) bildet das hyaline Skeletblatt eine ansehnliche nach aussen vorspringende wulstförmige Verdickung, welcher eine krausenartig gefaltete Erhebung des Stammes entspricht, an der die Knospen mit doppelter Zellenlage ihrer Wandung hervorsprossen. Die aus diesen Knospen an der *Bauchseite* (Claus) des Stammes hervorgegangenen Anhänge des Stammes, deren Canäle und Innenräume mit dem Centralcanal communiciren, sind überall mindestens polypoide Ernährungsthier mit Fangfäden und medusoiden Geschlechtsgemmen. Die Nährthiere, schlechthin *Polypen* oder auch *Saugröhren* und *Magenschläuche* genannt, sind einfache, mit einer Mundöffnung versehene Schläuche, die niemals einen Tentakelkranz besitzen, wohl aber an ihrer Basis einen langen Fangfaden tragen. Meist unterscheidet man an dem schlauchförmigen Polypenleib drei hintereinander gelegene Abschnitte, ein sehr contractiles Endstück, den Rüssel, ein bauchiges Mittelstück mit stark in das Innere vorspringenden Leberstreifen, den Magen, und endlich ein stülpförmiges aber dickwandiges Basalstück, an dessen Grunde der Fangfaden entspringt. Die Polypen enthalten ebenso wie die ganz ähnlich geformten Taster zwischen beiden Zellenlagen ihrer Wandung eine Stützlamelle und circuläre wie longitudinale Züge von Muskelfasern. Das grossblasige Entoderm erzeugt vornehmlich in dem Mittelabschnitt eine Anzahl (6 oder 12) von Längswülsten, deren Zellinhalt sich in ein zähes wandständiges den Zellkern umschliessendes Protoplasma und in eine centrale Zellflüssigkeit sondert und verschieden gefärbte, namentlich grüne, braune Körnchenballen (Leberwülste) einschliesst, deren Auftreten zur Verdauung der Nahrungsstoffe Bezug haben mag. Der äusserst bewegliche Rüssel ist an der Spitze durch den Besitz von Nesselkapseln ausgezeichnet.

Der Fangfaden kann sich meist zu einer bedeutenden Länge entfalten und bei der Contraction in Spiraltouren zurückziehen, seltener stellt derselbe einen einfachen Faden dar, in der Regel trägt er zahl-

reiche unverästelte Seitenzweige, die selbst wieder in nicht minder hohem Grade contractil erscheinen. In allen Fällen sind die Fangfäden mit einer grossen Zahl von Nesselorganen besetzt, welche an manchen Stellen eine sehr dichte und gesetzmässige Gruppierung erhalten und namentlich an den Seitenzweigen durch eine besonders dichte Anhäufung nicht selten grosse, lebhaft gefärbte Anschwellungen, *Nesselknöpfe*, entstehen lassen, an denen sich in mehr oder minder complicirter Anordnung ganze Batterien verschiedener Sorten dieser mikroskopischen Waffen anhäufen.

Die *Geschlechtsgemmen* erlangen eine ziemlich hohe morphologische Stufe ihres medusoïden Baues, indem sie in der Umgebung des mit Eiern oder Samenfäden gefüllten centralen Stiles oder Klöpfels einen glockenartigen Mantel mit Ringgefäss und Radiärgefässen zur Entwicklung bringen. Meistens entspringen sie in grösserer Zahl auf gemeinsamen Stile und sitzen in Gestalt einer Traube entweder unmittelbar an dem Stamme oder auch an der Basis verschiedener Anhänge, selbst von Ernährungspolypen, z. B. *Velella*. Männliche und weibliche Zeugungsstoffe entstehen durchgängig gesondert in verschieden gestalteten Knospen, diese aber finden sich meistens in unmittelbarer Nähe an demselben Stocke vereinigt; indessen gibt es auch *diöcische* oder wenn man die Gemmen als Geschlechtsorgane betrachtet, getrennt geschlechtliche Siphonophoren, z. B. *Apolemia uvaria* und *Diphyes acuminata*. Sehr häufig trennen sich die medusoïden Geschlechtsanhänge nach der Reife der Zeugungsstoffe von dem Stocke, selten aber werden sie als kleine Medusen frei (*Chrysomitra*), um erst während des freien Lebens die Geschlechtsstoffe hervorzubringen.

Ausser diesen constanten und keiner Siphonophore fehlenden Anhängen gibt es noch einige andere, welche ein beschränkteres Vorkommen zeigen und sich ebenfalls auf modificirte Polypoiden oder Medusoïden zurückführen lassen. Hierher gehören die mundlosen wurmförmigen *Taster*, die sich durch Form und Bau an die Polypen anschliessen und ebenso wie diese einen wenngleich einfachern und kürzern Fangfaden (ohne Seitenzweige und Nesselknöpfe) besitzen, ferner die blattförmigen, knorplig harten *Deckschuppen*, welche zum Schutze der Polypen, Taster und Geschlechtsknospen dienen, und endlich die als *Schwimglocken* bekannten Anhänge unterhalb des Luftsackes. Diese letztern wiederholen den Bau der Meduse, entbehren aber der Mundöffnung und des Klöpfels, sowie der Tentakeln und Randkörper. Dafür aber erlangt im Zusammenhange mit der ausschliesslichen lokomotiven Leistung der Schwimmsack des glockenförmigen Körpers eine um so bedeutendere Ausdehnung und kräftigere Muskelausstattung.

Die Siphonophoren entwickeln sich aus dem Inhalte eines ausserhalb der Eikapsel befruchteten hüllenlosen Eies auf dem Wege allmählichen Wachstums und fortschreitender Sprossung.

Die Klüftung des Dotters in die ersten Furchungskugeln erfolgt unter Beteiligung des Keimbläschens. Nach Ablauf der totalen Furchung erscheint der Dotter in einen kugligen Ballen polygonaler Zellen mit bewimperter äusserer Oberfläche umgewandelt. Der freischwimmende Zellballen sondert sich mit der weiteren Entwicklung in Bildungs- und Nahrungsdotter, gewinnt am apicalen Pole (Fruchthof), an dem sich zuerst Ectoderm und Entoderm als Zellenlagen abgrenzen, im Innern des Ectoderms eine centrale Höhlung (primitive Leibeshöhle) und treibt medusoide und polypoide Knospen, mit deren Differenzirung als Schwimmglocke oder Deckstück, Polyp und Fangfaden dem Larvenkörper die Mittel des Schutzes, der Locomotion und des selbständigen Nahrungserwerbes zu Theil werden. In einzelnen Fällen kann der Nahrungsdotter als dottersackförmiger Anhang lange Zeit bestehen. Während sich am Larvenkörper der *Diphyiden* zuerst die Schwimmglocke ausbildet (Gegenbaur), gestaltet sich die bilaterale Larve der Physophoriden, wie vornehmlich E. Haeckel gezeigt hat, in ein apicales kapuzenförmiges bilaterales Deckstück und einen von diesem überdeckten Polypen um, in dessen Fussende (*Physophora*) als Anlage des Stammes durch Differenzirung des Entoderms der Luftbehälter zur Sonderung kommt (als der untere abgeschnürte Theil der primitiven Leibeshöhle). Seitliche Knospen des primitiven Stammes entwickeln sich zu dem Fangfaden des ersten Polypen mit sehr einfach gebauten provisorischen Nesselknöpfen und zu dem ersten Tentakel. Anfangs ist es ausschliesslich die Substanz des Nahrungsdotters (der bald im Polypenleib eingeschlossen liegt, bald als selbstständiger Dottersack dem Larvenkörper anhängt), auf deren Kosten das Wachsthum und die Umgestaltung der Larve erfolgt. Mit dem Durchbruch der Mundöffnung am primitiven Polypen beginnt der selbstständige Nahrungserwerb.

Die weitere Entwicklung der jungen Physophoride beruht vornehmlich auf Neubildung von Anhängen, die sich zu Tentakeln und Nebenfangfäden, beziehungsweise zu Deckstücken umformen, dann aber auf der fortschreitenden Vergrösserung und Abgrenzung des Stammes. Schwimmglocken treten am obern Theil des Stammes erst spät auf und zwar stets nach Verlust des einfachen apikalen Deckstückes (*Physophora*) oder der Krone von Deckstücken (*Agalmopsis*, *Agalma*, *Crystallodes*), unter welche sich sämmtliche Anhänge des Larvenstückchens zurückziehen konnten. Demnach ist die Entwicklung der Siphonophore eine Art Metamorphose (Claus). Nur bei *Athorybia* verhindert die Persistenz der Deckschuppenkrone das Auftreten einer Schimmsäule mit Schwimmglocken. Der provisorische Larvenbau der *Agalmiden* ist hier zu einer bleibenden Einrichtung geworden. Später wird auch die Zahl der Polypen vermehrt, die einseitig ventral-knospenden Schimmglocken ordnen sich in Folge der spiraligen Drehung des Stammes zur Bildung



einer zwei- oder vielzeiligen Schwimmsäule, und endlich tritt der Stock durch Knospung von Geschlechtsgemmen in das Stadium der Geschlechtsreife ein.

1. Gruppe. *Physophorae*. Mit kurzem sackförmig erweiterten oder langgestrecktem spiraligen Stamme, mit flaschenförmigem Luftsack, häufig mit Schwimglocken, welche unterhalb der Luftkammer eine zweizeilige oder mehrzeilige Schwimmsäule zusammensetzen. Deckstücke und Taster sind meist vorhanden und wechseln mit den Polypen und Geschlechtsgemmen in gesetzmässiger Anordnung. Der Larvenkörper bildet zuerst unterhalb eines apicalen Deckstückes einen Polypen mit Luftkammer und Fangfäden aus.

1. Fam. *Athorybiadae*. Die Stelle der Schwimmsäule wird durch einen Krone wirtelförmiger gestellter Deckstücke vertreten, zwischen denen zahlreiche Tentakeln hervortreten. Die Fangfäden der Polypen mit lateralen Nesselknöpfen.

*Athorybia* Esch. (*Anthophysa*). *A. rosacea* Esch., Mittelmeer. *A. heliantha* Quoy. Gaim.

2. Fam. *Physophoridae*. Stamm verkürzt und unterhalb der zweizeiligen Schwimmsäule zu einem spiraligen Sack erweitert. Deckstücke fehlen. Statt derselben ein äusserer Kranz von Tentakeln mit darunter liegenden Geschlechtssträubchen und Polypen nebst Fangfäden.

*Physophora* Forsk. *P. hydrostatica*, Mittelmeer, Philippi, Messina. *P. magnifica* E. H., Canarische Inseln. — *Stephanospira* Ggbr. Blasiger Theil des Stammes in Spirale aufgelöst. *S. insignis*.

3. Fam. *Agalmidae*. Stamm ausserordentlich langgestreckt und spiralig gewunden, mit zwei- oder mehrzeiliger Schwimmsäule. Deckstücke und Tentakeln vorhanden.

*Forskalia* Köll. (*Stephanomia* M. Edw.). Schwimmsäule vielzeilig. Die Polypen sitzen am Ende von stilkförmigen spiralig gedrehten Seitenanhängen des Stammes, welche zahlreiche übereinandergelagerte Deckschuppen tragen. Auch die Taster sitzen auf besondern Stielen, welche jedoch der Deckstücke entbehren und kurz bleiben. Die traubenförmig gruppirten Geschlechtsgemmen erheben sich an der Basis der Taster. Nesselknöpfe nackt mit einfachem Endfaden. *F. contorta* M. Edw., *ophiura* Delle Ch., *Edwardii* Köll., *formosa* Kef. Ehl., sämmtlich im Mittelmeer.

*Halistemma* Huxley. Mit zweizeiliger Schwimmsäule und nackten einfachen Nesselknöpfen. Die Polypen sitzen ebenso wie die Taster und Deckschuppen unmittelbar am Stamme. *H. rubrum* Vogt, *punctatum* Köll., Mittelmeer, *carum* A. Ag. (*Nanonia cara* A. Ag.).

Hier schliesst sich *Stephanomia* Pér. Les. an, deren Schwimmstücke jedoch unbekannt geblieben sind, mit umhüllten in einfachem Faden endenden Nesselknöpfen. *S. Amphitrites* Pér. Les.

*Agalmopsis* Sars. Stamm sehr kontraktile mit blattförmigen, dünnen, durch weite Zwischräume getrennten Deckstücken. Die Nesselknöpfe mit 2 seitlichen Endfäden und mittlerem Sack. *A. elegans* Sars., *A. Sarsii* Köll., *A. clavatum* Lkt.

*Agalma* Esch. Stamm verhältnissmässig starr und wenig verkürzbar mit keilförmigen dicken eng aneinander liegenden Deckstücken. Nesselknöpfe mit doppeltem Endfaden und medianem Sack. *A. breve* Huxley, *Okeni* Esch. A. (*Crystallodes* E. H. Die Individuengruppen erhalten sich in ihrer einseitigen Lage an der Ventrallinie des Stammes). *rigidum*, Canarische Inseln.

4. Fam. *Apolemidae*. Stamm sehr lang mit zweizeiliger Schwimmsäule. Die Anhänge des Stammes vertheilen sich nach Individuengruppen, welche je unter einem Kranze von blasig aufgetriebenen etwas gekrümmten Deckstücken in weiten Abständen von einander entfernt liegen. Fangfäden ohne Nesselknöpfe. *Apolemia* Esch., *A. uvaria*, Mittelmeer. Diöcisch.

5. Fam. *Rhizophysidae*. Der langgestreckte Stamm mit grossem Luftsack ohne Schwimmsäule, Deckstücke und Taster, mit Polypen und Fangfäden in weiten Intervallen. *Rhizophysa* Pér. Les. *R. filiformis* Forsk., Mittelmeer.

2. Gruppe. *Physaliae*. Stamm zu einer geräumigen Blase erweitert, fast horizontal liegend mit sehr umfangreichem nach aussen geöffneten Luftsack. Schwimmglocken und Deckstücke fehlen. An der Ventrallinie des Sackes sitzen grosse und kleine Polypen mit sehr kräftigen und langen Fangfäden, sowie die an tasterartigen Polypoiden befestigten Geschlechtsträubchen. Die weiblichen Gemmen scheinen zu freischwimmenden Medusen zu werden.

1. Fam. *Physalidae*. Mit den Charakteren der Gruppe. *Physalia* Lam., *P. cavarella* Esch. (*Arethusa* Til.), *pelagica*, *utriculus* Esch., Atl. Ocean.

3. Gruppe. *Diphyae*. Mit langem cylindrischen des Luftsacks entbehrenden Stamm und zweizeiliger (*Hippopodidae*) oder nur aus zwei grossen gegenüberstehenden Schwimmglocken gebildeten Schwimmsäule. Taster fehlen. Die Anhänge entspringen gruppenweise in gleichmässigen Abständen und können zwischen die Schwimmglocken zurückgezogen werden. Jede Individuengruppe besteht aus einem kleinen Polypen nebst Fangfaden (mit nackten Nesselknöpfen) und Geschlechtsgemmen, zu denen in der Regel noch ein schirm- oder trichterförmiges Deckstück hinzukommt. Dieselben lösen sich bei einigen *Diphyiden* als *Eudoxien* vom Stammesende ab zu selbständiger Existenz. Die Geschlechtsgemmen erreichen oft einen hohen Grad medusoider Differenzirung. An dem Larvenkörper bildet sich zuerst die Schwimmglocke.

1. Fam. *Hippopodidae*. Mit zweizeiliger Schwimmsäule an einer obern seitlichen Abzweigung des Stammes (Nebenachse), ohne Deckstücke für die Individuengruppen. Männliche und weibliche Geschlechtsgemmen sitzen in Form von Träubchen an der Basis der Polypen.

*Gleba* Forsk. Die Schwimmglocken mit sehr flachem Schwimmsack von der Form eines Pferdehufes. *G. Hippopus* Forsk. (*Hippopodius luteus*, *neapolitanus*), *G. (Vogtia) pentacantha* Köll., Mittelmeer.

2. Fam. *Diphyidae*. Mit zwei sehr grossen gegen einander überstehenden Schwimmglocken am obern Ende des Stammes. Jede Individuengruppe hat ihr Deckstück und enthält eine einfache Geschlechtsgemme von bedeutender Grösse und medusoider Differenzirung, indem der glockenförmige mit Gefässen versehene Mantel einen centralen die Geschlechtsstoffe umschliessenden Klöpfel umhüllt. Bei *Abyla* und *Diphyes* lösen sich die Individuengruppen als *Eudoxien*.

*Praya* Blainv. Beide Schwimmglocken mit abgerundeter Oberfläche, ziemlich gleichgross und gleichgebildet, in fast gleicher Höhe parallel neben einander liegend. Mantel derselben sehr dick und mit besonderen Gefässapparat, Schwimmsack verhältnissmässig klein. *P. cymbiformis* Delle Ch. (*P. maxima* Ggbr.); *diphyes* Blainv.,



Mittelmeer und Ocean. Zu *Praya* gehört vielleicht *Diplophysa* Ggbr. als Eudoxienform. *Sphaeronectes Köllikeri* Huxley.

*Diphyes* Cuv. Die zwei Schwimmglocken mit kantiger Oberfläche, ungleich gebaut, die vordere mit dem Saltbehälter von kegelförmiger oder pyramidalen Gestalt, stets zugespitzt und meist grösser als die hintere, welche an ihrem rinnenförmig ausgehöhlten Innenrande oder in besonderm Canal den Anfangstheil des Stammes umschliesst und in einer Vertiefung am Innenrande der ersteren befestigt ist. Deckstücke trichterförmig. Geschlechtsgemmen oft *diöcisch* vertheilt. a) Mit Canal des hinteren Schwimmstücks. *D. campanulifera* Quoy. Gaim. Die drei Kanten laufen in den Mündungen beider Schwimmglocken in Zähne aus. *D. Steenstrupi* G., *D. acuminata* Lkt., diöcisch mit *Eudoxia campanulata*. Zähne fehlen an der Mündung. *D. Sieboldii* Köll., beide im Mittelmeer. b) Mit rinnenförmiger Höhlung des hintern Schwimmstücks. *D. Sarsii* Ggbr., Grönland, *turgida* Ggbr., Messina, *biloba* Sars, Nordsee, *quadri-valvis* (*Galeolaria filiformis* Delle Ch., *aurantiaca* C. Vogt). Mit klappenförmigen Fortsätzen an der Schwimmsackmündung vornehmlich an der hinteren grösseren Schwimmglocke.

*Abyla* Esch. Die vordere Schwimmglocke sehr klein mit dickem Mantel. Die Innenseite desselben in einen Fortsatz zur Aufnahme des Stammendes und der stiel-förmig verlängerten Kuppel der sehr grossen hintern Schwimmglocke verlängert. Die letztere besitzt an der Innenseite einen Canal zur Aufnahme des contraktile Stammes. Deckstücke finden sich erst in der hintern Hälfte des Stammes an den reifen Individuen-gruppen, welche sich als Eudoxien lösen. *A. pentagona* Esch. Die hintere Schwimmglocke besitzt eine fünfkantige Oberfläche, mit *Eudoxia cuboides*, Mittelmeer. *A. trigonae* Ggbr. mit *Eudoxia trigona*, Ocean. *A. perforata* Ggbr., Guineaküste. *A. Vogtii* Huxley, Südsee.

4. Gruppe. *Velellae*. Stamm zu einer flachen Scheibe zusammenge-drückt, mit einem Systeme canalartiger Räume (Centralhöhle). Oberhalb derselben liegt der Luftsack in Gestalt eines scheibenförmigen, aus concentrischen nach aussen geöffneten Canälen zusammengesetzten Behälters von glasheller knorpelharter Consistenz. Auf der untern Fläche der Scheibe sitzen die polypoiden und medusoiden Anhänge, im Centrum ein grosser Hauptpolyp und in dessen Umgebung zahlreiche kleinere Polypen, welche an der Basis die Geschlechtsgemmen tragen, endlich folgt nicht weit vom Scheibenrande ein Tentakelkranz. Die Geschlechtsgemmen werden als kleine Medusen (*Chrysomitra*) frei, welche erst nach der Trennung die Geschlechtsstoffe erzeugen.

1. Fam. *Velellidae*. Mit den Charakteren der Gruppe. Als Jugendformen wird man die *Ratarien* mit scheibenförmiger Luftkammer, centralem Polypen und peripherischen Knospen an der Unterseite zu betrachten haben. Dieselben gehören vielleicht ausschliesslich zur Gattung *Porpita*, da der senkrechte segelartige Aufsatz in den vorgeschrittenern Entwicklungsstadien immer mehr verkümmert, auch die Gestaltung des Luftsacks eine grosse Aehnlichkeit mit *Porpita* zeigt.

*Velella* Lam. Körperscheibe oval mit schräg verlaufendem senkrechten segelartigen Kamm. *V. spirans* Esch., Mittelmeer. *V. mutica* Bosk., Golf von Mexico.

*Porpita* Lam. Körperscheibe rund ohne Kamm. *P. mediterranea* Esch. *P. linnaeana* Less., Florida.