

GRUNDZÜGE

DER

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 WIEN.

DRITTE DURCHAUS UMGEARBEITETE UND VERBESSERTE AUFLAGE.



MARBURG UND LEIPZIG.

N. G. ELWERT'SCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG.

1876.

Inhaltsübersicht.

	Seite
Vorwort	V
Allgemeiner Theil	1—136
Organische und anorganische Naturkörper	1—5
Thier und Pflanze	6—12
Die Organisation und Entwicklung des Thieres im Allgemeinen .	12—54
Individuum. Organ	13—15
Zelle und Zellengewebe	15—25
Grössenzunahme und fortschreitende Organisirung, Arbeitstheilung und Vervollkommnung	25—27
Correlation und Verbindung der Organe	27—29
Die zusammengesetzten Organe nach Bau und Verrichtung . .	29—42
Fortpflanzung	42—48
Entwicklung	48—51
Direkte Entwicklung und Metamorphose	51—52
Generationswechsel, Polymorphismus und Heterogenie . . .	52—54
Geschichtlicher Ueberblick	54—64
Bedeutung des Systems	64—136
Cuvier'scher Artbegriff	65
Varietät und Bastardbildung	66—68
Lamark und Geoffroy Saint Hilaire	69—70
Darwin's Selectionslehre	71—79
Migration	80
Einwände gegen Darwin	82—91
Wahrscheinlichkeitsbeweis der Transmutations- und Selectionslehre	91—136
Morphologie als Beweis	91—98
Bedeutung rudimentärer Organe	94—95
Bedeutung der Entwicklungsgeschichte	95—98

	Seite
Geographische Verbreitung als Beweis	98—113
Geologische Aufeinanderfolge als Beweis	113—131
Unvollständigkeit der paläontologischen Reste	118
Uebergangsformen verwandter Arten	121—124
Paläontologische Entwicklung der Hufthiere	124—129
Fortschreitende Vervollkommnung	129—131
Zurückweisung einer Vervollkommnungstendenz	132
Zurückweisung einer sprungweise fortgerückten Entwicklung der Arten	135
Specieller Theil	137
I. Typus. Protozoa, Urthiere	137
Schizomyceten (Bakterien)	138
Myxomyceten	140
Flagellaten	141
Katallakten	145
Labyrinthuleen	145
Gregarinen	145
1. Classe. Rhizopoda, Wurzelfüssler	147
1. Ordnung. Rhizopoda reticularia	149
2. Ordnung. Radiolaria	154
2. Classe. Infusorien, Infusionsthierchen	160
1. Ordnung. Suctoria	175
2. Ordnung. Holotricha	175
3. Ordnung. Heterotricha	176
4. Ordnung. Hypotricha	176
5. Ordnung. Peritricha	178
II. Typus. Coelenterata, Zoophyta	180
1. Classe. Spongiae = Porifera, Schwämme	186
1. Ordnung. Fibrospongiae	193
2. Ordnung. Calcispongiae	196
2. Classe. Anthozoa, Korallenthiere	198
1. Ordnung. Alcyonaria, Octactinia	207
2. Ordnung. Zoantharia, Polyactinia	210
3. Classe. Hydromedusae, Polypomedusen	216
1. Ordnung. Hydroidea, Hydroiden	219
2. Ordnung. Siphonophorae, Schwimmpolypen	232
3. Ordnung. Acalephae, Scheibenquallen	240

	Seite
4. Classe. Ctenophorae, Rippenquallen	248
1. Ordnung. Eurystomeae	253
2. Ordnung. Saccatae	253
3. Ordnung. Taeniatae	254
4. Ordnung. Lobatae	254
III. Typus. Echinodermata. Stachelhäuter	255
1. Classe. Crinoidea, Haarsterne	274
1. Ordnung. Brachiata, Armlilien	278
2. Ordnung. Blastoidea	279
3. Ordnung. Cystidea	279
2. Classe. Asteroidea, Seesterne	280
1. Ordnung. Asteridae	282
2. Ordnung. Ophiuridae	284
3. Classe. Echinoidea, Seeigel	288
1. Ordnung. Regularia, Seeigel	291
2. Ordnung. Clypeastridea, Schildigel	294
3. Ordnung. Spatangidea, Herzigel	295
4. Classe. Holothurioidae, Seewalzen	297
1. Ordnung. Pedata	301
2. Ordnung. Apoda	303
IV. Typus. Vermes, Würmer	304
1. Classe. Platyhelminthes, Plattwürmer	311
1. Ordnung. Cestodes, Bandwürmer	312
2. Ordnung. Trematodes, Saugwürmer	324
3. Ordnung. Turbellaria, Strudelwürmer	332
2. Classe. Nemathelminthes, Rundwürmer	346
1. Ordnung. Acanthocephali, Kratzer	347
2. Ordnung. Nematodes, Fadenwürmer	350
Chaetognathes (Sagitta)	367
3. Classe. Bryozoa, Moosthierchen	368
1. Ordnung. Lophopoda, Armwirbler	376
2. Stelmatopoda, Kreiswirbler	377
4. Classe. Rotifera, Räderthierchen	381
5. Classe. Gephyrei, Sternwürmer	388
6. Classe. Annelides, Ringelwürmer	394
1. Unterklasse. Hirudinei, Blutegel	397
2. Unterklasse. Chaetopodes, Borstenwürmer	404

	Seite
1. Ordnung. Oligochaeta	413
2. Ordnung. Polychaetae	421
7. Classe. Onychophorae	441
V. Typus. Arthropoda, Gliederfüssler	444
1. Classe. Crustaceae, Krebse	450
1. Ordnung. Cirripedia, Rankenfüsser	454
2. Ordnung. Copepoda, Ruderfüsser	465
3. Ordnung. Ostracoda, Muschelkrebse	484
4. Ordnung. Phyllopoda, Blattfüsser	491
Poecilopoda, Molukkenkrebse	505
5. Ordnung. Arthrostraca, Ringelkrebse	507
6. Ordnung. Thoracostraca, Schalenkrebse	529
2. Classe. Arachnoidea, Spinnenartige Thiere	563
1. Ordnung. Linguatulida, Zungenwürmer	566
2. Ordnung. Acarina, Milben	568
3. Ordnung. Tardigrada, Tardigraden	577
4. Ordnung. Phalangida, Afterspinnen	578
5. Ordnung. Araneida, Spinnen	580
6. Ordnung. Pedipalpes, Scorpionspinnen	589
7. Ordnung. Scorpionidea, Scorpionen	590
8. Ordnung. Solifugae, Walzenspinnen	594
3. Classe. Myriopoda, Tausendfüsse	595
1. Ordnung. Chilognatha, Chilognathen	599
2. Ordnung. Chilopoda, Scolopender	601
4. Classe. Hexapoda, Insekten	603
1. Ordnung. Orthoptera, Geradflügler	634
2. Ordnung. Neuroptera, Netzflügler	650
3. Ordnung. Rhynchota, Schnabelkerfe	656
4. Ordnung. Diptera, Zweiflügler	670
5. Ordnung. Lepidoptera, Schmetterlinge	684
6. Ordnung. Coleoptera, Käfer	696
7. Ordnung. Hymenoptera, Hautflügler	722
VI. Typus. Mollusca, Weichthiere	741
1. Classe. Lamellibranchiata, Muschelthiere	745
1. Ordnung. Asiphonia	758
2. Ordnung. Siphoniata	761
2. Classe. Scaphopoda, Scaphopoden	764

aus 1876a

	Seite
3. Classe. Gastropoda, Bauchfüsser	765
1. Unterclasse. Pteropoda, Flossenfüsser	775
1. Ordnung. Thecosomata	777
2. Ordnung. Gymnosomata	778
2. Unterclasse. Gastropoda, Bauchfüsser	778
1. Ordnung. Opisthobranchia, Hinterkiemer	785
2. Ordnung. Prosobranchia, Vorderkiemer	788
3. Ordnung. Pulmonata, Lungenschnecken	796
3. Unterclasse. Heteropoda, Kielfüsser	801
4. Classe. Cephalopoda, Kopffüsser	805
1. Ordnung. Tetrabranchiata, Vierkiemer	816
2. Ordnung. Dibranchiata, Zweikiemer	818
Brachiopoda	820
VII. Typus.	827
1. Classe. Tethyodea, Ascidien	832
1. Ordnung. Ascidiae copelatae	838
2. Ordnung. Ascidiae compositae	839
3. Ordnung. Ascidiae simplices	840
4. Ordnung. Ascidiae salpaeformes	840
2. Classe. Thaliacea, Salpen	841
VIII. Typus. Vertebrata, Wirbelthiere	846
1. Classe. Pisces, Fische	864
1. Unterclasse. Leptocardii, Röhrenherzen	895
2. Unterclasse. Cyclostomi, Rundmäuler	899
3. Unterclasse. Euichthyes, Echte Fische	903
1. Ordnung. Chondropterygii, Knorpelfische	904
2. Ordnung. Ganoidei, Schmelzschupper	912
3. Ordnung. Teleostei, Knochenfische	919
4. Ordnung. Dipnoi, Lungenfische	950
2. Classe. Amphibia, Lurche	953
1. Ordnung. Apoda, Blindwühler	964
2. Ordnung. Caudata, Schwanzlurche	966
3. Ordnung. Batrachia, Frösche	972
3. Classe. Reptilia, Reptilien	981
1. Unterclasse. Plagiotremata, Lepidosaurii	994
1. Ordnung. Ophidia, Schlangen	995
2. Ordnung. Saurii, Eidechsen	1008

	Seite
2. Unterclasse. Hydrosauria, Wasserechsen	1021
1. Ordnung. Enaliosauria, Meerdrachen	1022
2. Ordnung. Loricata, Crocodile	1023
3. Unterclasse. Chelonia, Schildkröten	1025
4. Classe. Aves, Vögel	1031
1. Ordnung. Natatores, Schwimmvögel	1064
2. Ordnung. Grallatores, Stelzvögel	1071
3. Ordnung. Gallinacei, Hühnervögel	1078
4. Ordnung. Columbinae, Tauben	1083
5. Ordnung. Scansores, Kletternvögel	1085
6. Ordnung. Passeres, Gangvögel	1089
7. Ordnung. Raptatores, Raubvögel	1100
8. Ordnung. Cursores (Ratitae), Laufvögel	1104
5. Classe. Mammalia, Säugethiere	1108
1. Ordnung. Monotremata, Kloakenthiere	1130
2. Ordnung. Marsupialia, Beutelthiere	1132
3. Ordnung. Edentata, Zahnarme Thiere	1139
4. Ordnung. Cetacea, Walfische	1142
5. Ordnung. Perissodactyla, Unpaarzeher	1148
6. Ordnung. Artiodactyla, Paarzeher	1153
7. Ordnung. Proboscidea, Rüsselthiere	1164
8. Ordnung. Rodentia, Nagethiere	1167
9. Ordnung. Insectivora, Insektenfresser	1176
10. Ordnung. Pinnipedia, Flossenfüßer	1179
11. Ordnung. Carnivora, Raubthiere	1182
12. Ordnung. Chiroptera, Fledermäuse	1189
13. Ordnung. Prosimii, Halbaffen	1194
14. Ordnung. Primates, Affen	1196
Der Mensch	1203

gleicher Zahl mit den einfachen Radiärtaschen. *Ae. flavescens* Gbr. = (*Polyxenia laucostyla* Will.) *rosacea*, *prolifera* Gbr.

Cunina Esch. (*Foreolia* Pér. Les.). Die Tentakeln entspringen in der Verlängerung der Magentaschen. *C. albescens* Gbr., *C. Köllikeri* Fr. Müll., *C. rhododactyla* E. H.

3. Fam. *Geryonidae*. Schirm mit langem cylindrischen oder conischen den Magen einschliessenden Stil, in dessen Wandung 4 oder 6 Canäle vom Magenrunde aus emporsteigen und in die Radiärcanäle übergehn. Zwischen denselben oft Centripetalcanäle. Die 4 oder 6 Geschlechtsorgane sind flache Erweiterungen der Radiärcanäle; 8 oder 12 Randbläschen, 4 oder 6 sehr bewegliche Randtentakeln, dazwischen oft ebensoviel interradiale Randfäden. Entwicklung durch Metamorphose.

1. Subf. *Liriopidae*. Vierstrahlige Geryoniden ohne Centripetalcanäle. *Liriope* Less. Mit 4 Radialcanälen, 4 oder 8 Tentakeln und 8 Randbläschen. *L. tetraphylla* Cham., Indischer Ocean. *L. appendiculata* Forb., England. *L. rosacea*, *bicolor* Esch. u. a. *Glossocodon* E. H. Mit Zungenstil. *Gl. mucronatus* Gbr., *catharinensis* Fr. Müll., *eurybia* E. H., letztere im Mittelmeer.

2. Subf. *Carmarinidae*. Sechsstrahlige Geryoniden oft mit Centripetalcanälen. *Leuckartia* Ag. Ohne Zungenkegel und ohne Centripetalcanal. *L. proboscidalis* Forsk., Mittelmeer. *Geryonia* Pér. Les. Mit Centripetalcanälen ohne Zungenstil. *G. umbella* E. H. u. a. *Carmarina* E. H. Mit Zungenkegel und Centripetalcanälen. *C. hastata* E. H., Nizza.

4. Fam. *Charybdaeidae*. Magen mit taschenförmigen Ausbuchtungen, welche verästelte Canäle abgeben. Randcanal fehlt. Scheibenrand gelappt mit Tentakeln und zusammengesetzten Randkörpern. *Charybdea marsupialis* Pér. Les., Mittelmeer. — *Tamoya haplonema*, *quadrumana* Fr. Müll., Brasilien.

2. Ordnung: Siphonophorae ¹⁾, Schwimmpolypen, Röhrenquallen.

Freischwimmende, polymorphe Polypenstöcke mit polypoiden Ernährungsthieren, Fangfäden und medusoiden Geschlechtsgemmen, meist auch mit Schwimglocken, Deckstücken und Tastern.

In morphologischer Beziehung schliessen sich die *Siphonophoren* unmittelbar an die *Hydroidenstöcke* an, erscheinen indessen noch mehr

1) Eschscholtz, System der Acalephen. Berlin. 1829. Lesson, Histoire naturelle des Zoophytes. Paris. 1843. Sars, Fauna littoralis Norvegiae. I. 1846. Kölliker, Die Schwimmpolypen von Messina. Leipzig. 1853. 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 wiss. 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 wissenschaftl. Zool. 1860, ferner, Neue Beobachtungen über die Struktur und Entwicklung der Siphonophoren, ebendas. 1863. Derselbe, Die Gattung Monophyes und ihr Abkömmling Diplophysa. Schriften zool. Inhalts. Wien. 1. Heft. 1874. E. Haeckel, Zur Entwicklungs-

wie diese als Individuen und zwar in Folge des hoch entwickelten Polymorphismus ihrer polypoiden und medusoiden 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 medusoiden Geschlechts-generation, die nur ausnahmsweise (Velelliden) die Stufe der sich lösenden Meduse erlangt.

Anstatt des befestigten ramificirten *Hydroiden*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 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 auch seinem gasförmigen Inhalt freien Austritt durch eine apicale Oeffnung gestatten.

Am Stamme der *Physophoriden* (*Apolesia*) 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 Binde-substanz) 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 *Bauch-*

geschichte der Siphonophoren. Eine von der Utrechter Gesellschaft für Kunst und Wissenschaft gekrönte Preisschrift. Utrecht. 1869. P. E. Müller, Jagttagelser over Nogle Siphonophorer. Kjobenhavn. 1871. E. Metschnikoff, Studien über die Entwicklung der Medusen und Siphonophoren. Zeitschr. für wiss. Zool. Tom. XXIV. 1874.

seite des Stammes hervorgegangenen Anhänge des Stammes, deren Canäle und Innenräume mit dem Centralcanal communiciren, sind überall mindestens polypoide Ernährungsthiere 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 stilkförmiges 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 zahlreiche 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 medusoiden 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. *Veella*. 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 uvara* und *Diphyes acuminata*. Sehr häufig trennen sich die medusoiden 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 Medusoiden zurückführen lassen. Hierher gehören die mundlosen wurmförmigen *Taster*, die sich durch Form und Bau an die Polypen anschliessen und ebenso wie diese einen we ngleich 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 *Schwimmglocken* 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.

Nach Metschnikoff sind die befruchteten Eier kernlos, während E. Haeckel bei *Physophora* und *Crystalloides* nicht nur ein grosses Keimbläschen beschreibt, sondern von demselben auch die Kernbläschen der Furchungskugeln ableitet. Nach Ablauf der regelmässig-totalen Klüftung erscheint der Dotter in einen kugligen Ballen polygonaler Zellen umgestaltet, in deren Peripherie eine dünne Schicht protoplasmatischer (zellsaftloser) Ectodermzellen mit Wimperhaaren zur Sonderung gelangt. An einer Seite, zuweilen nahe dem obern Pole des nunmehr in die Länge ausgezogenen Larvenkörpers zeigt jene Lage eine bedeutendere Verdickung, und hier erfolgt die Bildung der ersten knospenartigen Erhebung, welche bei den *Diphyiden* unter Bethheiligung einer Lage von Ectodermzellen zur obern Schwimmglocke wird, während eine unterhalb derselben entstandene Aufwulstung die Anlage des Fangfadens darstellt. Der übrige Larvenkörper gestaltet sich zum ersten Polypen, indem innerhalb der zu Entodermzellen werdenden Saftzellen eine Centralhöhle entsteht und am untern Pole in der Mundöffnung zum Durchbruch kommt. An der Ursprungsstelle der Schwimmglocke entsteht der Stamm und die zu den übrigen Anhängen sich entwickelnden Knospen,

von denen die obere als Anlage der zweiten Schwimmglocke hervortritt. Uebrigens kann der ganze obere Abschnitt mit zur Bildung der ersten Schwimmglocke verwendet werden (*Hippopodius*).

Bei den Physophoren oder Blasenträgern gestaltet sich die Entwicklung nach den einzelnen Familien und Gattungen verschieden. Auch hier bildet sich an der kugligen Larve eine Ectodermbekleidung, welche an der oberen Hälfte dicker ist und hier unter Beteiligung einer Entoderm-lage zur Anlage eines kappenförmigen Deckstücks, sowie des Luftsackes führt; der untere Abschnitt des Larvenkörpers, der an der Grenze des Deckstücks und neuer Knospenanlagen eine kleine Gastralhöhle gewonnen hat, aber noch mit grossen Saftzellen erfüllt ist, gleicht einen beutel-förmig herabhängenden Dottersack und besitzt bei *Crystallodes* (*Athorybia*?) in der That diese Bedeutung. Bei *Agalmopsis Sarsii* und *Physophora* aber gestaltet sich derselbe zu dem ersten Polypen um, indem die Saftzellen zu Entodermzellen werden, und eine Mund-öffnung zum Durchbruch kommt. Indem sich die zwei neuen Knospen zu blattförmigen Deckstücken gestalten, die wenigstens bei *Agalmopsis* von rechts und links den Polypen schützen, während das primäre kappen-förmige Deckstück dem dorsalen Theil mit dem bereits Gas-haltigen Luftsack auflagert, kommt es zur Ausbildung eines kleinen Stockes mit provisorischen Anhängen und Ausstattungen, welche die Siphonophorenentwicklung als eine Metamorphose zu bezeichnen gestatten. Der nach Auftreten eines Fangfadens mit provisorischen Nesselknöpfen durch neue Deckstücke vervollständigte Kranz von Deckschuppen persistirt nur bei *Athorybia*, bei der es überhaupt nie zur Bildung einer Schwimmsäule mit Schimmglocken kommt. In den andern genannten Gattungen werden mit dem Auftreten der ersten Schwimmglocken die Deckstücke des Larvenkörpers abgeworfen, nachdem das primäre kappenförmige Deckstück schon früher abgefallen war. Später treten auch Tentakeln auf, die Zahl der Polypen wird vermehrt; die einseitig ventral-knospenden Schwimmglocken 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.

Uebrigens kommt es, wie Metschnikoff gezeigt hat, bei einigen Physophorengattungen überhaupt nicht mehr zur Anlage des provisorischen Kranzes von Deckstücken. Bei *Halistemma (rubrum)* differenziren sich sogleich fast am oberen Pole unterhalb der Luftsack-anlage die beiden ersten Schwimmglocken, noch bevor die Anlage des Fangfadens bemerkbar ist. Bei *Stephanomia pictum* Metschn. aber erzeugt der langgestreckte wurmförmige Larvenkörper zuerst am oberen Abschnitt den Luftsack und in weitem Abstand ventralwärts die Anlage des ersten

und zweiten provisorischen Fangfadens, ohne Deckstück oder Schwimmglocken zu bilden.

Rücksichtlich der Deutung des Siphonophorenkörpers ist neuerdings insbesondere von Metschnikoff die Auffassung von der monozoiden medusoiden Natur der Siphonophore auch durch die Entwicklungsgeschichte zu stützen versucht, indem der am Larvenkörper auftretende Polyp dem *Magen*, die oberhalb desselben sich differenzirenden Theile (Luftapparat, Schwimmglocke oder Deckstück) dem *Schirme der Meduse gleichgesetzt* wurde.

1. Unterordnung. *Physophorae*, Blasen Träger. Mit kurzem sackförmig erweiterten oder langgestrecktem spiraligen Stamme, mit flaschenförmigem Luftsack, häufig mit Schwimmglocken, 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 in der Regel zuerst unterhalb eines apicalen Deckstückes einen Polypen mit Luftkammer und Fangfaden aus. Die weiblichen Gemmen mit je einem Ei.

1. Fam. *Athorybiadae*. Die Stelle der Schwimmsäule wird durch eine 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 Geschlechts träubchen und Polypen nebst Fangfaden. *Physophora* Forsk. *P. hydrostatica* Forsk., Mittelmeer, *Philippii* Köll., Messina. *P. magnifica* E. H., Canarische Inseln. — *Stephanospira* Gbr. Blasiger Theil des Stammes in Spirale aufgelöst. *S. insignis* Gbr.

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 stiftförmigen spiralig gedrehten Seitenanhängen des Stammes, welche zahlreiche übereinandergelagerte Deckschuppen tragen. Auch die Taster sitzen auf besondern Stilen, 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., *Edwardsii* 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. An der bewimperten Larve entwickelt sich zuerst fast am obern Pole eine Schwimmglocke und unterhalb derselben dorsalwärts durch Einstülpung die Luftflasche. *H. rubrum* Vogt, *punctatum* Köll., Mittelmeer, *carum* A. Ag. (*Nanomia cara* A. Ag.). Hier schliesst sich *Stephanomia* Pér. Les. an deren Schwimmstücke jedoch unbekannt geblieben sind, mit umhüllten in ein-

fachem Faden endenden Nesselknöpfen. *S. Amphitrites* Pér. Les. (*Anthemodes canariensis* E. Haeck.).

Agalmopsis Sars. Stamm sehr kontraktile, mit blattförmigen, dünnen, durch weite Zwischenräume getrennten Deckstücken. Die Nesselknöpfe mit 2 seitlichen Endfäden und mittlerem Sack. Larven mit Deckschuppenkrone. *A. elegans* Sars, *A. Sarsii* Köll., *A. clavatum* Lkt. *Agalma* Esch. Stamm verhältnissmässig starr und wenig verkürzbar, mit keilförmigen dicken eng aneinanderliegenden 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* E. H., Canarische Inseln.

4. Fam. *Apolemiadae*. 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* Les., 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. Unterordnung. *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. caravella* Esch. (*Arethusa* Til.), *pelagica*, *utriculus* Esch., Atl. Ocean.

3. Unterordnung. *Calycophorae*. Mit langem cylindrischen des Luftsacks entbehrenden Stamm und zweizeiliger (*Hippopodidae*) Schwimmsäule oder mit nur zwei grossen gegenüberstehenden selten mit nur einer Schwimmglocke. Taster fehlen. Die Anhänge entspringen gruppenweise in gleichmässigen Abständen und können in einen Raum der Schwimmglocken zurückgezogen werden. Jede Individuengruppe besteht aus einem kleinen Polypen nebst Fangfaden mit nackten nierenförmigen 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 selbstständiger Existenz. Die Geschlechtsgemmen erreichen einen hohen Grad medusoider Differenzirung. An dem Larvenkörper bildet sich zuerst die obere 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 Schimmglocken 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* Gbr.), *diphyes* Blainv., Mittelmeer und Ocean.

Diphyes Cuv. Die zwei Schwimmglocken mit kantiger Oberfläche, ungleich gebaut, die vordere mit dem Saftbehälter 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 Schwimmsacks. *D. campanulifera* Quoy. Gaim. Die drei Kanten laufen in den Mündungen beider Schwimmglocken in Zähne aus. *D. Steenstrupii* Gbr., *D. acuminata* Lkt., diöcisch mit *Eudoxia campanulata*. Zähne fehlen an der Mündung. *D. Sieboldii* Köll., beide im Mittelmeer. b) Mit rinnenförmiger Höhlung des hintern Schwimmsacks. *D. Sarsii* Gbr., Grönland, *turgida* Gbr., 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 stilkförmig 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 Individuengruppen, welche sich als *Eudoxien* lösen. *A. pentagona* Ech. Die hintere Schwimmglocke besitzt eine fünfkantige Oberfläche, mit *Eudoxia cuboides*, Mittelmeer. *A. trigonae* Gbr. mit *Eudoxia trigona*, Ocean. *A. perforata* Gbr., Guineaküste. *A. Vogtii* Huxley, Südsee.

3. Fam. *Monophyidae*. Nur eine halbkuglige oder thurm förmig verlängerte Schwimmglocke ist vorhanden, in deren Trichterkanal der Glockensubstanz der Stamm mit seinen Anhängen eingezogen werden kann. Die *Eudoxien*-ähnlichen Abkömmlinge sind als *Diplophysa* bekannt. *Monophyes* Cls. *Sphaeronectes* Huxl. *M. gracilis* Cls. mit *Diplophysa inermis*, Mittelmeer.

4. Unterordnung. *Discoideae*. Stamm zu einer flachen Scheibe zusammengedrückt, 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 folgen nicht weit vom Scheibenrande die Tentakeln. Die Geschlechtsgemmen werden als kleine Medusen (*Chrysomitra*) frei, welche erst nach der Trennung die Geschlechtsstoffe erzeugen.

1. Fam. *Veellidae*. Mit den Charakteren der Gruppe. Als Jugendformen wird man die *Ratarien* mit scheibenförmiger Luftkammer, centralen Polypen und peripherischen Knospen an der Unterseite zu betrachten haben. Dieselben gehören vielleicht ausschliesslich zur Gattung *Porpita*, da der senkrechte segelartige Aufsatz in den vorgeschrittenen Entwicklungsstadien immer mehr verkümmert, auch die Gestaltung des Luftsacks eine grosse Aehnlichkeit mit *Porpita* zeigt. *Veella* Lam. Körperscheibe oval mit schräg verlaufendem senkrechten segelartigen Kamm. *V. spirans* Esch., Mittelmeer. *Porpita* Lam. Körperscheibe rund ohne Kamm. *P. mediterranea* Esch. *P. linnaeana* Less., Florida.

3. Ordnung: *Acalephae* ¹⁾ (Phanerocarpae Esch.), *Acalephen*.

Grosse Scheibenquallen ohne Randsaum, mit Magentaschen oder mit zahlreichen anastomosirenden Radiärgefässen, mit complicirten von Lappen des Schirmes bedeckten Randkörpern und besonderen nach aussen mündenden Genitalhöhlen. Die Jugendzustände sind nicht Hydroidenstöckchen, sondern Scyphistoma- und Strobilaformen.

Die Scheibenquallen, welche wir in dieser Ordnung vereinigen, unterscheiden sich von denen der *Hydroidengruppe* durch eine Reihe von Merkmalen, ohne indessen scharf von jenen gesondert werden zu

1) Ausser den citirten Werken von Eschscholtz, Péron et Lesueur, Lesson, Brandt, A. Agassiz: F. W. Eysenhardt, Zur Anatomie und Naturgeschichte der Quallen. Nova Acta Acad. Leop. Car. T. X. 1821. C. E. v. Baer, Ueber *Medusa aurita*. Meckels Archiv. 1823. Dalyell, On the Propagation of Scottish Zoophytes. Edinb. New. Phil. Journ. 1834. v. Siebold, Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Thiere. Danzig. 1839. Sars, Ueber die Entwicklung der *Medusa aurita* und *Cyanea capillata*. Archiv für Naturg. 1841. Huxley, On the Anatomy and the Affinities of the family of the Medusae. Phil. Transact. 1849. L. Agassiz, Contributions etc. vol. III und vol. IV. *Discophorae*. 1862. E. Haeckel, Ueber die *Crambessiden*, eine neue Medusenfamilie aus der Rhizostomengruppe. Zeitschrift für wiss. Zool. Tom. XIX. 1869. Derselbe, Ueber fossile Medusen. Ebendaselbst. Tom. XV und XIX. Derselbe, Ueber eine 6zählige fossile Rhizostomee. Jen. Zeitschrift. Tom. VIII. 1874. Al. Brandt, Ueber *Rhizostoma Cuvieri*, ein Beitrag zur Morphologie der vielmündigen Medusen. Mem. Acad. Imp. St. Petersbourg. Tom. XVI. 1870. Derselbe, Ueber fossile Medusen. Ebendas. 1871. Eimer, Ueber künstliche Theilbarkeit von *Aurelia aurita* und *Cyanea capillata* in physiol. Individuen. Verh. der medic. physik. Gesellschaft. Würzburg. 1874. Vergl. ausserdem die Aufsätze von M. Edwards, Forbes, St. Wright, Van Beneden, Noschin, Norman.