

DL
806
C32
INV2

ICONES ZOOTOMICAE.

MIT ORIGINALBEITRÄGEN

DER HERREN

G. J. ALLMAN
IN EDINBURG,

C. GEGENBAUR
IN JENA,

TH. H. HUXLEY
IN LONDON,

ALB. KÖLLIKER
IN WÜRZBURG,

H. MÜLLER
IN WÜRZBURG,

M. S. SCHULTZE
IN HALLE,

C. TH. E. VON SIEBOLD
IN MÜNCHEN

UND F. STEIN
IN PRAG.

HERAUSGEGEBEN

VON

JULIUS VICTOR CARUS,

PROF. DER VERGLEICHENDEN ANATOMIE IN LEIPZIG.

Division of Medicine
Sect. of Pathology

ERSTE HÄLFTE ODER TAFEL I—XXIII:

DIE WIRBELLOSEN THIERE.

LEIPZIG

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN..

1857.

VORWORT.

So wenig Zootomie und vergleichende Anatomie aus Abbildungen allein studirt werden können, so wenig kann doch der Einfluss bildlicher Darstellungen auf das richtige Erfassen des körperlich Geschehenen geleugnet werden. Während aber unsere an Illustrationen so reiche Zeit kaum ein Lehrbuch, geschweige eine Monographie, ohne die Beigabe bildlicher Erläuterungen des Vorgetragenen erscheinen lässt, so fehlt es doch seit einigen Jahren an einem Sammelwerke, welches alle Thierclassen erfassend den Überblick über die Mannichfaltigkeit des thierischen Baues erleichterte, das Studium der Zootomie förderte, der Erinnerung des Lehrers und dem Eifer des Schülers helfend zur Seite stände.

Als ich vor vier Jahren den Versuch machte, in einem System der thierischen Morphologie die durch die Zootomie gebotenen Thatsachen nach den allgemeinen in ihnen selbst liegenden Organisationsplänen zu ordnen, musste bei nur sparsamer Gelegenheit, die verschiedensten Thierformen selbst untersuchen zu können, der Wunsch nach einem neuen zootomischen Atlas sehr nahe treten. Da in den verflossenen Jahren meine Verhältnisse sich leider noch nicht so gestalteten, dass ich durch ausgehntere Untersuchungen mich an dem Weiterbau der vergleichenden Anatomie zu betheiligen im Stande gewesen wäre, hielt ich es mittlerweile für nicht ganz unverdienstlich, dem Studium der Zootomie durch Herausgabe neuer Erläuterungstafeln förderlich zu werden. Ich folgte daher mit Freuden der (mir noch von aussen gewordenen) Veranlassung an die Bearbeitung derselben zu gehen. Es wäre aber eine lächerliche Anmaassung gewesen, wenn ich allein die die Organisation sämtlicher Thierclassen erläuternden Darstellungen hätte fertigen wollen; ich musste mich daher nach Hülfe umsehen, um besonders für die Thierclassen, deren Erkenntniss in neuerer Zeit wichtige Bereicherungen erhielt, womöglich Originalzeichnungen von den betreffenden Monographen zu erlangen. Und hier habe ich mit um so herzlicherem Danke die grosse Bereitwilligkeit der Herren ALLMAN, GEGENBAUR, HUXLEY, KÖLLIKER, H. MÜLLER, M. SCHULTZE, VON SIEBOED und STEIN zu rühmen, als ich ohne ihre freundliche Hülfe nicht im Stande gewesen wäre, die folgenden Tafeln in der dem jetzigen Stande der Wissenschaft wohl meist entsprechenden Weise herzustellen. Bethätigten auch alle die genannten Herren ihre freundliche Theilnahme durch Sendung von Originalzeichnungen, so muss ich doch noch ganz besonders dankbar GEGENBAUR's, HUXLEY's, VON SIEBOLD's und STEIN's gedenken, welche mit freundschaftlicher Offenheit mich zurechtwiesen, wo etwas zu verbessern, mir halfen, wo ich in Noth war, mir überhaupt vom Beginne des Unternehmens an mit Rath und That zur Seite standen. Dass viele gute Figuren copirt wurden, wird nicht befremden, da es sicher besser ist, gute aber zerstreut publicirte Zeichnungen zusammenstellen, als vielleicht weniger gute neue nur der Neuheit wegen geben zu wollen. In dieser Beziehung hat mich besonders Prof. C. LANGER in Wien zu grossem Danke verpflichtet, dass er mir die schönen Originalzeichnungen zu seiner Arbeit über das Gefässsystem der Teichmuschel, welche in den Denkschriften der Wiener Akademie nicht eben gut ausgeführt erschienen sind, zur Benutzung für den Atlas freundlichst anvertraute.

Gern hätte ich die Herausgabe des Ganzen auf einmal gewünscht. Wer aber die Schwierigkeiten der Ausstattung derartiger Tafeln, die Zahl der Hände, durch welche jede einzelne wiederholt zu gehen hat, kennt, wird mich entschuldigen, wenn ich die seit länger als drei Jahren vorbereiteten ersten Tafeln nicht noch länger zurückhalten wollte, wobei ich übrigens bemerke, dass die vorliegenden alle in den letztverflossenen 12 Monaten gestochen und bis dahin mit den Fortschritten der Wissenschaft verglichen wurden.

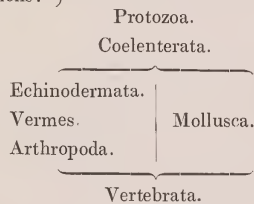
So sei denn der Atlas der Theilnahme des jüngern wie ältern zootomischen Publicum herzlichst empfohlen.

Leipzig, am 1. September 1857.

J. VICTOR CARUS.

Einleitende Bemerkungen.

Der anatomische Bau der Thiere lässt sich, wie dies zuerst CUVIER nachwies, auf wenige bestimmte Grundformen zurückführen. CUVIER's Organisations-typen (Strahlthiere, Gliederthiere, Weichthiere und Wirbelthiere) entsprechen, bis auf einzelne im Verhältniss zum Ganzen unbedeutende Ausnahmen, fast genau den Hauptgruppen, in welche wir jetzt das Thierreich nach seiner Organisation eintheilen müssen. Das gegenseitige Verhältniss dieser Grundformen zu einander wird aber zuweilen noch verkannt. Die folgenden schematischen Zeichnungen sollen den Versuch erläutern, die gegenseitige Stellung der einzelnen Organisations-formen schärfer zu bestimmen. Zur Uebersicht diene die 1853 von mir aufgestellte Anordnung des Thierreichs: *)



Den Anfang der ganzen Reihe bilden einzellige Wesen mit kaum beginnender Organisation, und solche, welche ohne einen von der Leibeshöhle durch besondere Membranen getrennten Darm zu besitzen, einen strahligen, einfach von Hohl-räumen durchzogenen Körper haben. Mit dem Auftreten eines Darms und des damit nothwendigen Gefässsystems spalten sich die Formen in zwei Reihen, deren eine dadurch ausgezeichnet ist, dass sich bei gestreckter Körperform (zuerst noch in Anschluss an den strahligen Bau) alle Organsysteme allmählich in zunächst gleichwerthige hinter einander liegende Abschnitte sondern, während in der andern die Form des Körpers von einer räumlichen Trennung der Organe nach ihrer physiologischen Bedeutung abhängt. Das Endglied der ganzen Reihe bilden Thiere, welche neben der Anordnung der Organe in dem letztern Sinne noch eine Sonderung der animalen Thierhälfte in hinter einander liegende Abschnitte aufweisen.

Ob die **Protozoen** (Tab. I.) sämmtlich noch ferner als einzellige Thiere werden betrachtet werden können, ist wohl die Frage; doch sind auch die neuesten Angaben über ihren Bau zum Theil noch vereinbar mit dieser Ansicht. Jedenfalls sind es Thiere ohne eine eigentliche organologische Sonderung ihres Körpers, und schon deshalb verdienen sie an den Anfang des ganzen Thierreichs gestellt zu werden.

Die Wesenheit der **Coelenteraten** (Tab. II — IV.) beruht in der radiären Gestalt und der Abwesenheit eines Darms. Die Leibeshöhle ist gleichzeitig verdauende Höle. Sehr natürlich zerfallen sie in zwei Abtheilungen. Bei der einen ist die Function der Verdauung nur einem besondern Theile der Leibeswandung übergeben, während sich bei der andern dieser Theil als ein in die Leibeshöhle frei mündender Magenschlauch vom Perisom aus eingestülpt hat. (s. Fig. 1. 2. und 3. 4.) Zu der erstern gehören die *Hydromedusen* (Fig. 1. 2.), zu der letztern die *Anthozoen* (Fig. 3.) und *Ctenophoren* (Fig. 4.) Eine jede der beiden Abtheilungen zerfällt nach dem Verhältnisse der Leibeswandung zur Leibeshöhle wieder in zwei Gruppen, indem bei den polypoiden Formen der Hydromedusen, sowie bei den Anthozoen die Leibeshöhle weit, das Körperparenchym nur als Wandung erscheint,

wogegen bei den medusoiden Hydromedusen und den Ctenophoren die Leibeshöhle als centrale und radiäre Aushöhlung in einem gallertartigen Körperparenchym auftritt. (s. Fig. 1. 3. und 2. 4.) Während ferner bei den Anthozoen der Magenschlauch kurz, frei mündend herabhängt (Fig. 3.), ist derselbe Körpertheil der Ctenophoren länger, am Grunde an das gegenüberliegende Körperparenchym angeheftet und mündet mit 2 seitlichen Spalten in die eigentliche Leibeshöhle (Fig. 4.). Das Nervensystem kann bei radiärer Körperform nur an zwei Orten auftreten: entweder in der Axe, oder wenn diese von andern unpaaren Gebilden eingenommen wird, an der Peripherie, dann strahlig in einzelne Knoten zerfallend. Central ist es bei den Ctenophoren, peripherisch bei den Discophoren; in den andern Gruppen ist es noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen.

Von den drei den Coelenteraten gewidmeten Tafeln bringt eine (Tab. III.) die *Siphonophoren* zur nähern Darstellung, in welcher Gruppe die Eigenthümlichkeiten der Hydromedusen in auffallendster Weise zur Geltung kommen. Die Thiere dieser Ordnung vereinigen einmal an ihren Stöcken polymorphe Individuen verschiedner Art neben polypoiden und medusoiden Formen und dienen dadurch zur Erläuterung des bei den Hydromedusen so auffallenden Generationswechsels; auf der andern Seite geben sie den Nachweis der auch morphologisch äusserst innigen Beziehung der polypoiden und medusoiden Formen. Während daher die in Fig. 1 und 2. gegebenen Schemate die Grenzwerte bezeichnen, nach denen die polypoiden oder medusoide Stellung einer Gruppe beurtheilt werden kann, zeigen die Siphonophoren, welche im engern Sinne zu den Medusen gehören (wegen der Anwesenheit von Radiärcanälen), die Einheit des Plans der ganzen Abtheilung der Hydromedusen. Von den achten Siphonophoren mussten die Gattungen *Velella* und *Porpita*, welche nur Ammencolonien bilden ohne medusoide Formen, entfernt und als schwimmende Hydroiden zu diesen gebracht werden.

Zur weitem Orientirung diene folgende schematische Darstellung der Morphologie und des Generationswechsels der *Hydromedusen*, welche uns GEGENBAUR mitgeteilt hat.

Fig. 5 — 8. stellen verschiedene Bildungen von Polypenkörpern dar, und zwar

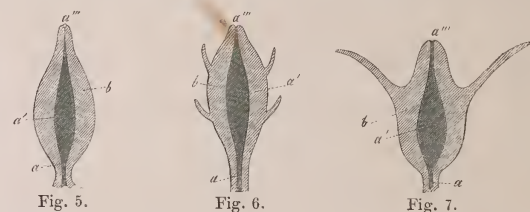


Fig. 5 den Magen (Nährindividuum) einer Siphonophore, Fig. 6 *Syncoryne*, Fig. 7 *Eudendrium*, Fig. 8 *Tubularia*. Fig. 9 ist ein idealer Durchschnitt einer *Bougainvillea*.

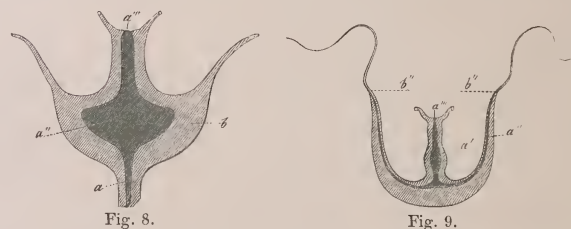


Fig. 10 — 21 sind Darstellungen der möglichen Formen, unter denen die zweite Generation, theils als bleibend, theils nur im vorübergehenden Entwicklungsstadium auftritt, wobei theils Hydroiden, theils Siphonophoren zum Muster dienten; Fig. 21 zeigt eine zum Ablösen reife Meduse. Ueberall bedeutet

*) CARUS, System der thierischen Morphologie. p. 457. — Eine hiermit fast identische Anordnung hat neuerdings HUXLEY gegeben, in seinen *Lectures on general natural history*. *Medic. Times*, 1856. Vol. XXXIII. May, 17. p. 484.

- a* die Fortsetzung der Leibeshöle des Polypenstammes.
a' Magen oder Analogon des Magens; ersteres in Fig. 5—9, 21, letzteres in Figg. 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20.
a'' Radiärkanäle, angelcg in Figg. 13, 14, 15, 16, entwickelt in Fig. 17—21.
a''' Mundöffnung, Figg. 5—9, 21.
b Äussere Körperhülle, die in
b' zum Mantel, und in
b'' noch zum Velum sich ausbildet.
c Geschlechtsproducte.



Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 12.



Fig. 13.



Fig. 14.

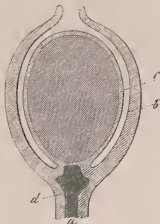


Fig. 15.



Fig. 16.



Fig. 17.

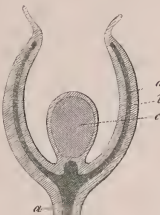


Fig. 18.

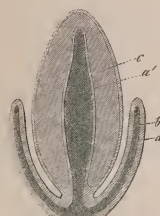


Fig. 19.

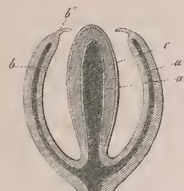


Fig. 20.



Fig. 21.

Die verschiedenen Modificationen werden hervorgebracht:

- I. Durch Entwicklung der äussern Körperhülle der Knospe zum Mantel der Meduse, vgl. Fig. 14—21.
- II. Durch Entwicklung der Leibeshöle des Polypen, und zwar
 - A) Durch Entwicklung eines centralen Axencanals, der in höchster Ausbildung zum Magen wird. vergl. Figg. 11—14, 16, 17, 18, 19, 20, 21.
 - B) Durch Entwicklung secundärer an der Basis der Knospe vom Axencanal abgehender Canäle (Radiärkanalsystem). vergl. Figg. 14, 15, 16, 17—21.
- III. Durch Entwicklung der Geschlechtsproducte. vergl. Figg. 10—21.
- IV. Durch Entwicklung secundärer Gebilde, des Velums, der Tentakeln, sei es in Rudimenten, oder in ausgebildeter Form. vgl. Figg. 15, 16, 18, 20, 21.

Die **Echinodermen** (Tab. V. VI.) schliessen sich zwar durch ihre mehr oder weniger scharf ausgesprochne radiäre Gestalt an die Coelenteraten an, weichen aber durch das Auftreten eines von der Leibeshöle getrennten Darms von ihnen ab. Fig. 22 gibt im Allgemeinen ein Schema einer hierher gehörigen Thierform. Der



Fig. 22.

Echinodermotypus hat jedoch noch einige andere wesentliche Eigenthümlichkeiten. In der weichen Körperbedeckung treten kalkige Concretionen auf, welche die Haut entweder nur rau, oder als kalkiges, gegliedertes oder getäfertes Gehäuse um die innern Weichtheile erscheinen lassen. Ferner findet sich neben dem Blutgefässsystem ein System innerlich wimpernder Canäle, welches mit den schnellbaren Saugfüsschen (Ambulacren), den Tentakeln u. s. w. zusammen-

hängt. Endlich ist ihre Entwicklung dadurch merkwürdig, dass die Jugendzustände der Echinodermen bilateral gebaut sind und aus dieser Form theils durch Metamorphose, theils durch Generationswechsel in die entwickelte Thierform übergehen. Auch an letzterer sind trotz der radiären Gestalt Andeutungen seitlicher Symmetrie sehr deutlich nachweisbar.

An der idealen Kugelgestalt eines Echinoderms (Fig. 23) liegt der Mund (*o*) im Mund- oder Scheitelpol (1), ihm gegenüber der Apicalpol (2). Der Verbreitung der Ambulacren nach zerfällt die Oberfläche in eine ambulacrale (ventrale) und eine antiambulacrale (dorsale) Zone, welche letztere von der erstern durch besondere

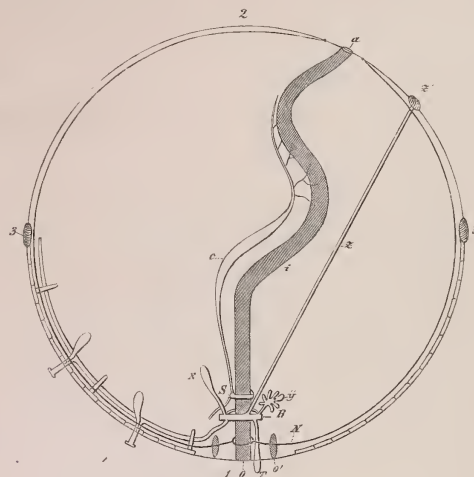


Fig. 23.

Täfelung (Randplatten) abgesetzt ist (3). Die longitudinale Theilungsebene fällt (da die Ambulacren fünf Radien bilden) durch den vordern unpaaren ambulacralen Radius und durch den hintern unpaaren Interradius oder das hintere Interambulacralfeld. Auf dem Längsschnitt erscheint daher das Ambulacralgefäss mit den Füßchen nur in der einen Hälfte der ambulacralen Zone. Der After (*a*) liegt constant im hintern unpaaren Radius, wo er sich vom Mund ab bis in den Apicalpol und darüber hinaus bis in den vordern unpaaren Radius bewegen kann. Er bestimmt daher die longitudinale Theilungsebene. In der Mundhaut treten zuweilen noch besondere Kalkstücke auf (*o'*), die einen Knochenkranz um den Mund, ein Zahngestell u. s. w. bilden. Am Schlund findet sich zunächst der Haut der Nervenring *N*, mit je einem Ast für jeden Radius. Dann folgt der Ambulacralgefässring *R* mit den Ambulacralgefässen, den Gefässen für die Tentakeln *T* und zweierlei Anhängen, den Polischen Blasen *x* und den traubigen Anhängen *y*. Mit dem umgebenden Medium steht der Inhalt des Ambulacralgefässsystems durch einen Canal in Beziehung, welcher vom Gefässring nach einer, in ihrer Lage nicht constanten, zuweilen frei in der Leibeshöle am Canal hängenden Platte führt, Steinkanal *z* und Madreporenplatte *z'*. Noch höher liegt der Blutgefässring *S*, welcher vom Herzen *e* aus das Blut empfängt und vermuthlich jeden Strahl mit Blut versorgt. Ambulacrale und antiambulacrale Zone sind bei Asterien im Gleichgewicht, die antiambulacrale sehr klein bei den Echiniden (Apex derselben) und Holothuriern, während bei Agelocrinus, Pseudocrinites u. a. der ganze Kelch antiambulacral ist. Die Interambulacralfelder können endlich durch Breitenzunahme der Ambulacralfelder ganz zum Verschwinden gebracht werden, wie bei den Holothuriae sporadipodes. Das Verhältniss von Oben und Unten entspricht dem Schema bei den Echiniden und Asterien; tritt das Echinoderm mit dem hintern Ambulacralpaar (Bivium) auf, so dass der hintere unpaare Interradius die Medianlinie des Bauches bildet, dann ist es ein Spatangus; tritt es mit den vordern drei Radien auf (Trivium), so dass der vordere unpaare Ambulacralradius die Medianlinie des Bauches bildet, dann ist es eine Holothurie.

Die **Würmer** (Tab. VII—IX.) weichen von den Echinodermen durch ihren rein bilateralen Bau, das Fehlen der ambulacralen Bildungen und die Neigung zur



Fig. 24.

Gliederung ihres Körpers ab, schliessen sich aber dadurch an sie an, dass in ihrem Körper animale und vegetative Organe gleichmässig vertheilt sind. Ihr typischer Charakter besteht ausser dem bilateralen Körper in dem bauchständigen Mund und end- oder rückenständigen After, in einem meist kurzen, häufig sich median theilenden oder symmetrische Ausbuchtungen bildenden Darms und einem präoralen Ganglion (Fig. 24). An letztes schliessen sich zwei zunächst ganglienlose Seitennervstämme, welche mit beginnender Gliederung des Körpers Ganglien erhalten und dann auf der Bauchfläche zusammenrücken. Hierdurch entsteht die zweite Form des Schlundrings. (vgl. die punktierte Anordnung des Nervensystems in Fig. 24 und das Nervensystem von *Peripatus*, Tab. IX. Fig. 4.) Tritt Segmentirung auf, so sind die einzelnen Körperabschnitte noch vollständig gleichwerthig, ihre Zahl noch unbestimmt. Jedes Segment hat sein Ganglion, seinen

Darmabschnitt, sein Herz. Endlich finden sich bei keinem Wurm, auf keiner Entwicklungsstufe gegliederte fussartige Anhänge, in welche sich Fortsetzungen der



Fig. 25.

Hautmuskulatur erstrecken. Durch die angegebenen Charaktere wird die Begrenzung der ganzen Classe, so wie deren weitere Eintheilung gegeben, durch Berücksichtigung einiger Entwicklungserscheinungen wesentlich gesichert. Zunächst stehen sich die beiden grössern Gruppen der *Helminthes*, als ungegliederte, und der *Anulati*, als gegliederte Würmer gegenüber, erstere in dem Sinne gefasst, dass ausser den Eingeweidwürmern noch die Turbellarien, Nemertinen und Gordiaceen mit ihnen vereinigt sind. Zwischen beiden stehen die kleinern Gruppen der *Sipunculacea* (*Gephyrea*) und *Rotatoria*, erstere sich an die Helminthen, letztere sich an die Anulaten anschliessend, beide durch die Larvenform der Sipunculaceen verbunden.

Der Typus der **Arthropoden** (Tab. X—XVI.) wird bestimmt durch ungleichwerthige Gliederung des Körpers, durch das Auftreten gegliederter fussartiger Anhänge an den Segmenten, bauchständigen Mund und end- oder bauchständigen After, und eine Bauchganglienreihe, deren einzelne Ganglien durch doppelte Längscommissuren verbunden sind (Fig. 26). Meist verlängert sich die Ganglien-



Fig. 26.

reihe bis vor den Mund, so dass der Schlund durch die Längscommissuren zwischen zwei Ganglienpaaren durchtritt. Hierdurch entsteht die dritte Form des Schlundrings. Einzelne Segmente des Körpers treten in nähere Beziehung zu einander, so dass bestimmte grössere Körperabschnitte gebildet werden, auf welchen sich allmählich gewisse Organgruppen concentriren. So vereinigen sich am Kopf mehrere höhere Sinnesorgane, der folgende Abschnitt übernimmt bald die Function der Locomotion, und während der Darm stets den ganzen Körper durchläuft, sind die Genitalorgane häufig in einem vor dem letzten gelegenen Körperabschnitt angebracht.*) In Bezug auf die weitere Eintheilung bemerken wir nur, dass die *Myriapoden* als besondere Ordnung angenommen und des Raumes wegen mit den niedern Arachniden auf eine Tafel gebracht wurden.

Die Störung der Gleichartigkeit der Gliederung zu Gunsten einer functionellen Spaltung des Thierleibes war der vorherrschende Zug des Arthropodentypus. Eine solche Spaltung ohne Gliederung des Körpers charakterisiert den Typus der **Mollusken** (Tab. XVII—XXIII.), und zwar in der Weise, dass bei ihnen die Hauptmasse der vegetativen Organe von der animalen räumlich getrennt ist. Die Mollusken sind daher: seitlich symmetrische Thiere mit gedrungenem (massigem) Körper, bei denen das Nerven- und Bewegungssystem und das Ernährungs- und Fortpflanzungssystem besondere Körpertheile bilden. Die innerhalb dieses Typus auftretende Formenreihe entspricht der Reihe der gestreckt-bilateralen Thierformen von den Echinodermen an; beide Reihen schliessen sich an die Strahlthiere und aus beiden erhält der Wirbelthiertypus gewisse Momente. Zur Erläuterung des Molluskentypus mögen folgende schematische Darstellungen dienen. An der ideellen Figur eines Mollusks (Fig. 27.) unterscheiden wir die animale Thierhälfte (A) mit dem sinnestragenden Kopf und dem Fuss und die vegetative mit der Eingeweidemasse (V). An der Grenze zwischen beiden liegen die Respirationsorgane und

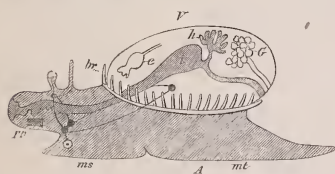


Fig. 27.

hier erhebt sich die Körperbedeckung in einer Duplicatur über diese als Mantel. Das Nervensystem bildet drei Ganglienpaare, Kopf-, Fuss- und Kiemganglien, welche unter einander durch Commissurfäden zusammenhängen. Dadurch, dass der Schlund den Kopf durchbohrend zwischen Kopf- und Fussganglien und ihre Commissuren durchtritt, entsteht die vierte Form des Schlundrings. Aus der relativen Entwicklung des Fusses und Mantels leiten sich die verschiedenen Formen des Molluskenkörpers ab. Auf einem senkrechten Querschnitt durch die ideelle Figur (Fig. 28.) sind die animale und die vegetative Hälfte im Gleichgewicht. In letzterer erscheint der Querschnitt des Darms und der Generationsorgane, in ersterer das Fussganglion mit dem



Fig. 28.

*) In der Deutung der einzelnen Fussanhänge wurde im Allgemeinen der ERICHSOHN'schen Theorie gefolgt, nicht weil deren Richtigkeit für unumstösslich gehalten worden wäre, sondern weil sie vorläufig jedenfalls das bequemste Mittel ist, sich in den Formverschiedenheiten zurecht zu finden.

Gehörorgan. An der Gränze stehen die Kiemen (br) mit dem Mantelrudiment (M).



Fig. 29.

Der Mantel bildet nun allmählich eine tiefere Einstülpung und die Respirationsorgane rücken in diese Höle. (Fig. 29.) Beide Formen entsprechen den *Cephalophoren*. In Fig. 27. wurde am Boden der Mundhöhle ein Gebilde angegeben, welches in seiner

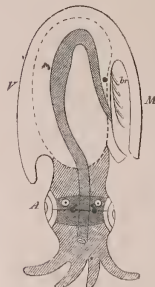


Fig. 30.

weiteren Entwicklung wichtig wird, ein Stück Knorpel (gekennzeichnet durch schraffierte Linien), der Fuss wird durch Einschnürungen in zwei oder drei Abschnitte zerlegbar. Entwickeln sich diese Verhältnisse



Fig. 31.

weiter, so erhalten wir die Form der *Cephalopoden* (Fig. 30). Der Knorpel ist eine Kopf- und Fussganglien umgebende Schädelkapsel geworden, die Abschnitte des



Fig. 32.

Fusses haben sich zu den Armen und dem Trichter entwickelt, der Mantel bildet eine Kiemenhöhle. Die hohe Entwicklung der animalen Organe, sowie die Completirung der Kreislauforgane durch wirkliche Capillargefässe stellen diese Thiere an die Spitze sämtlicher wirbelloser Thiere. — Verfolgen wir den Molluskentypus nach der andern Richtung, so stellen sich folgende Verhältnisse dar, welche vorzüglich auf einem Verkümmern des animalen Theils des Thieres beruhen. Zunächst



Fig. 33.

schwindet vom animalen Theile der Kopf, der Fuss tritt gegen die Eingeweidemasse an Grösse zurück. Während schon vorher die Mantelbildung von der Grenze zwischen animaler und vegetativer Thierhälfte nach oben rückte, trennt sich der Mantel nun erst vom Rücken des Thieres und bildet zwei den ganzen Thierleib seitlich umhüllende Hautlappen. Mit dem Mantel ist

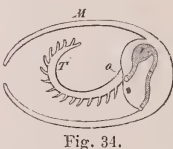


Fig. 34.

der Ursprung der Kiemen nach oben gerückt, mit diesem das Kiemenganglion (Fig. 31). Wir haben den Typus der *Acephalen*, deren Charakter in dem Schwinden der animalen Gebilde und der Mantelbildung zu finden ist. Die früher am Kopf vereinigten Sinnesorgane zerstreuen sich zum Theil wieder. An die Stelle der Tentakeln treten seitlich den Mund begrenzende Lippentaster; das Gehörorgan bleibt noch mit dem Fussganglion verbunden, die Augen schwinden oder rücken selbst an die Peripherie des Mantels. Während letzterer ursprünglich zwei seitliche frei herabhängende

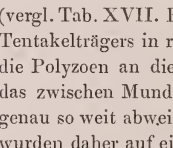


Fig. 35.

Lappen bildet, tritt schon bei dieser Form häufig eine theilweise oder totale Verwachsung der Ränder desselben ein, so dass eine Mantelhöhle entsteht, in welcher die Kiemen und der übrige Thierleib liegt, in welcher also auch der Eingang zum Darmcanal sich findet. Bei keinem Acephalen kommt es aber zum völligen Verschwinden der animalen Theile. Dagegen sind die noch übrigen Ordnungen durch das vollständige Fehlen des Kopfes und Fusses charakterisiert; sie bilden zusammen die *Molluscoiden*. Zunächst sich an die Acephalen anschliessend ist bei den *Tunicaten* der über den Thierleib herabhängende Mantel an seinen Rändern so verwachsen, dass nur zwei enge Öffnungen übrig bleiben; mit der Innenfläche desselben sind die ein blosses Leistenetz bildenden Kiemen verwachsen (Fig. 32). Das Kiemenganglion, welches durch

Verschwinden des Fussganglions seine Verbindung verloren hat, rückt ganz in den die Kiemen tragenden Mantel und liegt hier zwischen den beiden Öffnungen desselben (Fig. 33). — Es schwinden aber auch die Kiemen und mit ihnen das Herz; der Mantel öffnet sich wieder und spaltet sich quer zur Bildung eines oberen oder vordern und untern oder hintern Lappens. Aus den Lippentastern der Acephalen entwickelt sich ein den Mund begrenzender Tentakelträger. Das nun seine Bedeutung verlierende Kiemenganglion rückt in derselben Lage, wie wir es bei Tunicaten fanden, an den Thierleib zurück zwischen Mund und After, eine ganglienlose Commissur um den Schlund bildend (Fig. 34*).

Dies sind die *Brachiopoden*. Von diesen endlich unterscheiden sich die *Polyzoen* nur dadurch, dass bei ihnen auch die Mantellappen geschwunden sind (Fig. 35). Die Lage des Ganglions ist dieselbe; beiden Ordnungen fehlen Kiemen und Herz. Der Lophophor ist bei Polyzoen häufig bilateral, wie bei Brachiopoden. Die Schalen der letztern entsprechen vollständig den gedeckelten Zellen der Polyzoen, selbst die Muskulatur derselben (vergl. Tab. XVII. Fig. und Fig. 20). Durch Zerfallen des bilateralen Tentakelträgers in radial den Mund umstellende Tentakeln erinnern die Polyzoen an die coelenteraten Polypen, von denen sie aber durch den Darm, das zwischen Mund und After liegende Ganglion, durch die Muskulatur u. s. w. genau so weit abweichen, wie ihre nächsten Verwandten, die Brachiopoden. Beide wurden daher auf einer Tafel vereinigt. — Der bei den *Salpen* so auffallende Generationswechsel wird durch Fig. 33—36 auf Tab. XVIII. erläutert. Fig. 33 ist die solitäre Form, welche eine Kette sprossend erzeugt (a). Von dieser ist Fig. 35 ein Individuum. Bis dieses erwachsen ist, Fig. 34, hat sich aus dem Ei in ihm ein

*) Fig. 34 und 35 nach HUXLEY, Art. Mollusca, in der „English Cyclopaedia.“

solitäres Individuum entwickelt, Fig. 36, welches erwachsen wieder gleich Fig. 33 wird. Den bei den Polyzoen auftretenden Polymorphismus der Individuen erläutern die Figg. 7, 8 und 9. auf Tab. XVII.

Die **Wirbelthiere** schliessen sich dadurch eng an die Mollusken an, dass auch bei ihnen die vegetativen Organe als Eingeweidemasse von den animalen geschieden sind. Denken wir uns, dass in einem Querschnitt eines Mollusks (Fig. 28) mit Umkehrung des Oben und Unten die animale Masse die vegetativen Organe umwache und dass innerhalb der Muskelmasse das Nervensystem wie bei Cephalopoden von Knorpel umhüllt sei, so erhalten wir den Querschnitt eines Wirbelthiers (Fig. 36). Wie wir bei den gestreckten Formen der Annulosen sahen, dass

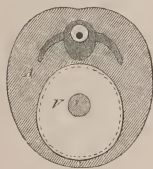


Fig. 36.

der Körper in Segmente zerfiel, so tritt auch mit der Streckung des Wirbelthierkörpers eine Gliederung an demselben auf, jedoch mit dem wesentlichen Unterschied, dass diese Gliederung nur die animalen Organe betrifft (Fig. 37). Während bei den Arthropoden kein Querschnitt möglich ist, der nur animale Organe träge, ist dies bei Wirbelthieren, deren vegetative Organe auf die sogenannte Eingeweidehöhle beschränkt bleiben, sehr leicht. Der Schlund durchbohrt wie bei Mollusken die animalen Organe; in seine Nähe sind die durch das Umwachsenwerden der vegetativen Organe nach innen gezogenen Respirationsorgane gebracht, während mit dem Ende des Darms gleichzeitig die Ausführungsgänge der excretorischen und Generationsorgane die Muskelmasse durchbohren. Wie bei Mollusken endlich sind auch bei den Wirbelthieren alle höheren Sinnesorgane am Kopfe fixirt, und zwar so, dass jedes der ersten Segmente des animalen Systems eins derselben trägt.

So viel zur Rechtfertigung der in den Tafeln befolgten systematischen Anordnung.

Um die einzelnen Figuren unter sich vergleichbar zu machen und deren schnelles Verständniss zu erleichtern, wurden auf allen Tafeln (mit Ausnahme der Taf. I.) für gleiche Theile möglichst gleiche Bezeichnungen gewählt. Meist wurden die Anfangsbuchstaben der gebräuchlichen lateinischen Nomenclatur genommen.

Es bedeutet bei allen Thierclassen *K* Leibeshöhle, *k* deren Sinus; dann vom *Digestionsapparat*

- o* Mund,
- ph* Pharynx,
- in* Kropf,
- oe* Oesophagus,
- v* Magen, *vc* Magenblindsack, *ch* Chylusmagen, *vm* Muskelmagen,
- i* Darm,
- co* Blinddarm,
- r* Mastdarm,
- a* After,
- s* Speicheldrüsen,
- h* Leber,
- hc* Leberblindsack,
- f* Gallenblase,
- ga* Anhangsdrüse (auch in andern Apparaten).
- pm* Kieferfüsse (bei Arthropoden).

- po* Fresswerkzeuge (derselben).
- md* Mandibel,
- mx* Maxille,
- l* Labium,
- lr* Labrum.

Beim *Gefässsystem* bedeutet überall

- S* Blutgefässe,
- c* Herz,
- ao* Aorta,
- ve* (und *V*) Venen,
- vf* Venenspalten.

Dagegen bezeichnet

- R* die *Respirationsorgane* und das Wassergefässsystem,
- br* die Kiemen,
- tr* die Tracheen (der Arthropoden),
- tr'* Stigmen.

Bei den *Harnorganen* ist

- re* Niere (Harngefäss u. s. w.)
- u* Urctra,
- cu* Harnblase.

G sind die *Genitalorgane*,

- ov* Ovarium,
- od* Oviduct,
- ut* Uterus,
- va* Vagina,
- vu* Vulva,
- o* Ei, *γ* Keimbläschen, *γ'* Keimfleck.
- t* Hoden,
- df* Ductus oder Vas defescens,
- ds* Ductus seminalis,
- dj* Ductus ejaculatorius,
- rs* Receptaculum seminis,
- cs* Capsula seminalis,
- vs* Vesicula seminalis,
- pe* Penis,
- fl* Flagellum,
- τ* Samenmasse oder Samenkörperchen.

Im *Nervensystem* ist

- N* Centralmasse, Ganglien u. s. w.
- g* Ganglion,
- n* Nerv,
- σ* Sinnesorgane (im Allgemeinen),
- ac* Hörnen,
- ot* Gehörorgan,
- an*, *Te* und *te*, Antenne, Tasten, Tentakel,
- op* Schnerv,
- oc* Auge,
- sc* Sclerotica, Augenkapsel,
- π* Pigmenthaut (auch allgemein Pigment),
- ol* Geruchsorgan und —nerv.

Allgemein bezeichnet endlich

- m* Muskeln, (zuweilen *μ*).
- p*, *P* Fuss (*p* bei Arthropoden, *P* bei Mollusken).

Für besondere, hier nicht aufgeführte Organe oder Theile wurden leicht verständliche Buchstaben oder Zahlen benutzt, wobei im Allgemeinen *x*, *y* und *z* für Organe gewählt wurden, deren Function noch nicht mit Sicherheit bekannt ist.

T a f e l III.

Coelenterata II.

Hydromedusae 2.: Siphonophorae.

- Fig. 1. *Apolemia contorta* C. VOGT. (*Stephanomia contorta* M. EDW.) Ganze Colonie, natürliche Grösse, alle Fangfäden ausgestreckt. An die die ganze Colonie krönende Luftblase schliesst sich zunächst die Reihe kegelförmig gruppirter Schwimglocken. Der gemeinschaftliche roth pigmentirte Stamm verläuft dann in anfangs dichteren Spiralwindungen bis zum andern Ende. An ihm sitzen unter Deckstücken langgestielt die einzelnen Nährindividuen, durch die rothe Pigmentirung ihrer Magenzellen kenntlich, zwischen diesen die paarweise stehenden Fühler, an deren Basis kleine Träubchen von Geschlechtsknospen sich finden. Die von der Basis der einzelnen Individuen ausgehenden Fangfäden sind mit roth pigmentirten Nesselorganen besetzt, von ähnlicher Zusammensetzung wie sie in Fig. 12 dargestellt sind. (C. VOGT, Recherches sur les Animaux inférieurs de la Méditerranée. 1. Mém. Sur les Siphonophores de la Mer de Nice. Genève 1854. Tab. 13.)
- Fig. 2. *Agalma rubrum* C. VOGT, ganze Colonie, natürliche Grösse. *D* Stamm der Colonie, *D'* Luftsack, *m* Schwimglocken, *D''* Deckstücke, *i* Nährindividuen, *m'* Fangfäden, *G* Geschlechtstrauben.
- Fig. 3. *Praya diphyes* LESS., oberer Theil einer Colonie, natürliche Grösse. Das obere Ende des Stammes nehmen die grossen Schwimglocken ein, in welchen die obere blind endenden und die unteren zu den Schwimmsäcken gehenden Verlängerungen des im Stamm enthaltenen gemeinsamen Canals zu sehen sind. An der Verlängerung des Stammes sind die übrigen Individuen so vertheilt, dass unter einem helmförmigen Deckstück je ein Nährindividuum mit einer Specialschwimglocke und einem oder mehreren Fangfäden sich findet.
- Fig. 4. Schwimglocke von *Agalma rubrum* C. VOGT, wenig vergrössert, Profilansicht. *m* Schwimmsack, *o* Oeffnung desselben, *k''* Gefässvertheilung.
- Fig. 5. Schwimglocke von *Apolemia contorta* C. V. (M. EDW. sp.); *A* im Profil, *B* von vorn. *m*, *o*, *k''* wie in Fig. 4.
- Fig. 6. Schwimglocke von *Apolemia uvaria* ESCHSCH. *A* von vorn, *B* von hinten.
- Fig. 7. Deckstück von *Agalma rubrum* C. V. etwas vergrössert. *k* Canal, Fortsetzung der Axenhöle.
- Fig. 8. Gruppe junger Deckstücke in verschiedenen Stadien der Entwicklung von derselben Species.
- Fig. 9. Gruppe junger Schwimglocken in verschiedenen Stadien der Entwicklung von *Agalma Sarsii* KÖLL. *o* Oeffnung der Schwimmhöle, *k* Gefässvertheilung.
- Fig. 10. Endknopf eines Fangfadens eines jungen *Agalma Sarsii* KÖLL.; *ω* die Spiraldrehung des Fadens mit eingelegten Nesselorganen; *x* Endfaden; *y* contractile Blase.
- Fig. 11. Ein vom Stamm gelöstes (Eudoxienartiges) „Einzelthier“ von *Praya diphyes* LESS., (im grundirten Mittelfelde) mit dem helmförmigen Deckstück *D''*, der Specialschwimglocke *m*, dem Nährindividuum *i* und dem Fangfaden *m'*.
- Fig. 12. (rechts) Endstück eines Fangfadens; *m'* Stamm des Fadens; *x* Abschnitt desselben mit dem Spiralfaden; *y* eigentlicher Nesselknopf mit grösseren und kleineren Nesselorganen; *z* Terminalfaden fast ganz mit Nesselorganen besetzt.
- Fig. 13. (links unten) Ast des Stammes von *Agalma rubrum* C. V mit verschiedenen Anhangsgebilden. *i* Nährindividuum, *m'* an dessen Basis entspringende, spiralig aufgerollte Fangfäden; *T* Taster mit Fangfäden an ihrer Basis.
- Fig. 14. Taster und Fangfäden von *Agalma rubrum* C. V. stärker vergrössert; *T* Taster, *m'* Fangfäden, *k* Canal in beiden, Fortsetzung der Axenhöle.
- Fig. 15. (rechts unten) *Eudoxia*, abgelöste Individuengruppe vom Stamme der *Abyla pentagona* ESCHSCH.; *D''* Deckstück, *G* Geschlechtsglocke, *i* Nährindividuum, *m'* Fangfäden, *t* Hoden.

- Fig. 16—24. gibt sogenannte Geschlechtsorgane der Siphonophoren, d. h. Individuen, deren centrale Höle Geschlechtsproducte entwickelt oder medusenartige Sprossen bildet.
- Fig. 16. Medusenförmige geschlechtslose Generation von *Praya maxima* GGBR. — *G* Geschlechtsknospe im Grunde der Glocke; *k''* Radiärcanäle; *D* äussere Bedeckung der Knospe, homolog dem Medusenmantel.
- Fig. 17. Ovarium (eiproducirendes Individuum) derselben Art; *k* centraler, mit der Axenhöle communicirender Hohlraum, analog dem Magen der Medusen; *ω* Ei, *γ* Keimbläschen.
- Fig. 18. Hoden (Samen producirendes Individuum) derselben Art; *k* centraler Hohlraum, *t* Hodenparenchym.
- Fig. 19. Anlage einer Geschlechtsknospe von *Diphyes*. — *D* äussere Bedeckung der Knospe; *k* Verlängerung der hohlen Axe des gemeinschaftlichen Stammes, *k'* Radiärcanäle.
- Fig. 20. Weibliche Geschlechtsknospe von *Diphyes turgida* GGBR. — *D* äussere Bedeckung der Knospe, *k* Verlängerung der Axenhöle, *k'* Radiärcanäle, *k''* Ringkanal; *ω* Eier.
- Fig. 21. Weibliche Geschlechtsknospe von *Hippopodius luteus* Q. u. G. — Bezeichnung wie in Fig. 20.
- Fig. 22. Junge weibliche Geschlechtsknospe von *Forskalia Edwardsii* KÖLL. Bezeichnung wie vorhin.
- Fig. 23. Entwickelte weibliche Geschlechtsknospe derselben Art mit untereinander anastomosirenden Radiärcanälen. Buchstaben wie bisher.
- Fig. 24. Männliche Geschlechtsknospe derselben Art; *k k'*, wie Fig. 20. *k''* centraler Hohlraum, *t* Hodenparenchym.
- Fig. 25. (links) Männliche Geschlechtsknospe von *Agalma Sarsii* KÖLL. Bezeichnung wie in Fig. 24.
- Fig. 26. (oben) Ein traubenförmiges Büschel weiblicher Geschlechtsknospen derselben Art. *k* Verlängerung des Axencanals in die Zweige; *k'* die unter einander anastomosirenden Radiärgefässe, *k''* Ringgefäss um den Mund. *γ* Keimbläschen, *γ'* Keimfleck des eingeschlossenen Eies.
- Fig. 27. Eine einzelne weibliche Geschlechtsknospe derselben Art, stärker vergrössert. *k* Verlängerung der hohlen Axe des Stammes, *D* äussere Bedeckung der Knospe; *ω* Ei, *γ* Keimbläschen, *γ'* Keimfleck.
- Fig. 28—33. Zur Entwicklungsgeschichte von *Diphyes Sieboldii* KÖLL.
- Fig. 28. Ein eben entstandener Embryo vermittelt feiner Wimpern umherschwimmend. An einer Stelle *D* zeigt sich eine dunkle Färbung.
- Fig. 29. Weitere Stufe der Entwicklung; die dunkle Stelle hat sich nach aussen *D* und innen *D'* zu einer Hervorragung erhoben, welche eine Höle *k* einschliesst.
- Fig. 30. Die Form der aus dem Dotter hervordachsenden Knospe macht sich schon deutlicher. *D* äussere Wand der Knospe, *D'* innere Wand derselben, *k* centrale Höle, *D''* solider Fortsatz in die Dotterhöhle.
- Fig. 31. Dasselbe Stadium wie Fig. 30. von unten betrachtet. Bezeichnung wie in Fig. 30.
- Fig. 32. Ein späteres Stadium; *D* äussere Wand der Knospe, *D'* innere Wand der Knospe; *k* centraler Hohlraum; *k'* ein zwischen der äusseren und inneren Wand der Knospe entstehender Hohlraum, *D''* inneres Blatt der inneren Knospenwand. *o* Spitze der Knospe an der eine Oeffnung zum Vorschein kömmt; *k''* wimpernde Höle im Dotter, welche mit dem Knospenstück communicirt.
- Fig. 22. Die Knospe ist zur Schwimglocke herangewachsen; der Mund *o* hat sich geöffnet und ist mit einer circulären Randhaut umgeben; die Radiärcanäle sind deutlich.

Fig. 2—33. nach Originalzeichnungen GEGENBAUR'S.)

