



Comissão de Exploração.



31-151-2

34





Die
Akalephen des rothen Meeres
und der
Organismus der Medusen der Ostsee
erläutert
und auf Systematik angewendet

von
C. G. EHRENBERG.

Ein Vortrag
gehalten in der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin am 18. Juni 1835.

Mit 8 colorirten Kupfertafeln und 1 Tabelle.

Inhalt:

1. Verzeichnifs der von Hemprich und Ehrenberg beobachteten Akalephen des rothen Meeres.
2. Organismus der *Medusa aurita* der Ostsee.
3. Darstellung äußerer Kiemen und fungirender Sinnesorgane bei Echinodermen.
4. Anwendung der bisherigen speciellen Beobachtungen auf die Vorstellung von der thierischen Organisation im Allgemeinen.
5. Naturreich des Menschen und Versuch einer Übersicht der Thiere nach dem gewonnenen Principe eines überall gleichen thierischen Bildungstypus.

Berlin.

Gedruckt in der Druckerei der Königlichen Akademie
der Wissenschaften.

1836.

In Commission bei F. Dümmler.

m-fol.
245

FOLIO-P. 12 884

. 7. 1836

Gewidmet

dem Freunde

dem treuen und ernstesten Gefährten

Friedrich Wilhelm Hemprich

Doctor der Medicin, Lehrer am Cadettencorps und Privatdocent der Universität zu Berlin,
mit dem Namen Forskal der Zweite Mitglied der Akademie Leopoldina.

Geboren am 24. Januar 1796 zu Glatz in Schlesien.

Von der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin im Jahre 1820 gesendet
starb er am 30. Juni 1825 auf der Insel Massauah
im rothen Meere.

Sein Grab ist, gegenüber dem Grabe Forskals in Arabien,
auf der Insel Toalut bei Massauah an Habessiniens Küste.

Also pflanz' ich die Blum' auf dem öden Grabe des Freundes!
Keimende Samen von Ihm, treibet Ihm Blüthen und Frucht!

John Smith

London, England

Printed by J. Smith

at the Press

in the City

of London

in the Year

1700

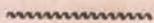
and

1701

of the

of the

Über
die Akalephen des rothen Meeres und den Organismus
der Medusen der Ostsee.



Nächst den Infusorien und Polypen, deren sehr zusammengesetzten Bau ich bereits umständlich vorgetragen habe, glaubte man bisher bei den Medusen einen einfacheren, nicht alle Systeme der größeren Thier-Organismen in sich einschließenden Bildungstypus mit Bestimmtheit nachweisen zu können und die von O. F. Müller, Gäde, Peron, Eysenhardt, Carus, Rosenthal, von Baer und neuerlich von Eschscholtz, Audouin und anderen gegebenen Beiträge für die Anatomie dieser Formen bestätigten um so mehr jene Ansicht, je reichhaltiger die Formenmasse und je weniger verhältnißmäßig die Structurcomplicationen waren, welche man erkannte (¹). Ein geistreicher deutscher Anatom und Physiolog benutzte auch schon diesen Umstand im Jahre 1831, um damit die Allgemeinheit der Infusorien-Organisation zu bezweifeln, indem er sagte: „Wenn man ein *Rhizostoma Cuvieri* von 1 Fuß Durchmesser vor sich hat und auch in dieser Masse nichts als einige Nahrungshöhlen und Canäle in der sonst homogenen Eistoffmasse ausgehöhlt findet, so wird man sich überzeugen, daß es nicht die Kleinheit ist, welche uns das Erkennen von Nerven, Muskeln, Drüsen, Zähnen und doppelten Geschlechtsorganen unmöglich macht.“ Die mühsamen und zahlreichen Beobachtungen, welche Eschscholtz von 2 Weltum-

(¹) Ich habe einen Auszug aus diesen Beobachtungen vorläufig (1834) in Hrn. Müllers Archiv für Physiologie mitgetheilt, jedoch nur so weit sie die Structur der *Medusa aurita* allein betreffen.

seglungen, deren eine er mit Herrn von Chamisso unter Kapitain Kotzebue gleichzeitig machte, binnen 6 Jahren zusammengetragen, und welchen eine autoptische Untersuchung von 73 verschiedenen Arten, also $\frac{1}{3}$ aller Formen der ganzen Classe der Akalephen zum Grunde lag, befestigten wohl allerdings die Meinung einer gröfseren Einfachheit dieser häufig sehr voluminösen Formen. Auch die Untersuchungen von Audouin und Milne Edwards, welche Georg von Cuvier der 2. Auflage seines *Regne animal* 1830 in dieser Hinsicht zum Grunde legte, ergaben kein anderes Resultat, als dafs die Medusen oder Akalephen einfache gallertige Substanz ohne deutliche Faserung wären, bei denen man jedoch noch einige Gefäfsse erkenne, die meist deutliche Verlängerungen des Magens wären. Überdies erkannte Cuvier bei diesen Formen Eierstöcke an, ohne jedoch in der allgemeinen Übersicht ihrer zu erwähnen, vielleicht weil die Beobachter selbst noch verschiedener Meinung über die Function dieser Organe waren und ihre Berichte eine Überzeugung herbeizuführen nicht geeignet waren. Das 1829 erschienene classische Werk von Eschscholtz unter dem Titel: *System der Akalephen*, war Cuvier nicht zeitig genug bekannt geworden, um noch einiges Allgemeinere über die Structur daraus zu entlehnen. Es sind in diesem letzteren Werke besonders über die Rippenquallen oder Beroiden neue interessante Structur-Details mitgetheilt worden und wenn ich auch nicht der Meinung beitreten möchte, dafs die bei *Cestum Najadis* aufgefundenen Canäle dem Gefäfsssystem angehören, wie der überall treu beobachtende gelehrte, leider schon verstorbene Verfasser annimmt und in den neueren Handbüchern wiederholt wird, so zeugen sie doch von einer ansehnlichen Complication der Structur bei Körpern, die man für ganz einfach hielt, und denen man daher zum Theil eine Ernährung durch Aufsaugen mit der ganzen Oberfläche zuschreiben mußte. Ja Eschscholtz selbst war noch der Meinung, dafs wegen Kleinheit des Mundes und schwerfälliger Bewegung ein grofser, sogar der gröfste Theil der Ernährung nicht durch den Mund, sondern durch die Fangfäden geschehe, p. 22. Die scheinbare Circulation in jenen Gefäfsen des *Cestum* sowohl als der *Beroë* mag aber wohl die Bewegung des Speisebreies in den Darmverzweigungen gewesen sein, wie ich sie bei *Medusa aurita* sogleich anzeigen werde.

Obwohl mir das Studium der Medusen für die Physiologie immer von grofser Wichtigkeit zu sein schien, und obwohl ich auf meinen früheren Rei-

sen in verschiedenen Meeren dergleichen Formen kennen lernte, so war doch weder die Zahl der mir vorgekommenen Arten ansehnlich groß, noch war die Gelegenheit für eine feine anatomische Betrachtung je recht günstig. Auf all meinen Seereisen und Küstenwanderungen im Orient habe ich nur 6 Akalephen-Formen kennen gelernt. Bei Alexandrien im Mittelmeere beobachtete ich nur eine Art der Gattung *Medusa*, die ich für noch unbeschrieben halte und *Medusa stelligera* nenne. Im rothen Meere waren die übrigen 5, nämlich: 1) *Rhizostoma Cuvieri*, 2) *Medusa aurita*, beides bekannte weit verbreitete Formen, 3) *Cephea vesiculosa*, 4) *Rhizostoma loriferum*, 5) *Cassiopea Andromeda*, Lokalformen. Die letztere Form wurde zuerst von Forskäl beschrieben, die 2 anderen waren bisher unbekannt. Mithin sind von den 6 in jenen Gegenden von mir und Hemprich beobachteten Akalephen 3 bisher unbekannt, 2 sehr allgemein verbreitet und eine zwar schon beschrieben, aber doch dem rothen Meere eigenthümlich. Von all diesen Formen habe ich Zeichnungen mitgebracht, ausgenommen von dem allzugroßen *Rhizostoma Cuvieri*, welches wir bei Sues immer nur am Strande und halb aufgelöst, aber nicht selten fanden (1).

Forskäl hat aus dem rothen Meere ebenfalls nur wenige Formen verzeichnet, nämlich auch 6, während er bei einem längeren Aufenthalte im Mittelmeere besonders auf dessen westlicher Seite, wo es offenbar viel reicher an solchen Formen, als in seinen mehr östlichen Theilen ist, 15 Species beobachtete. Forskäl fand im rothen Meere 2 Formen der Gattung *Rhizostoma*, die er *Medusa teirastyla* und *Corona* nennt, die erstere ist wegen gleicher Größe und gleichen Fundortes wohl offenbar dasselbe Thier, welches ich vorhin *Rhizostoma Cuvieri* nannte, die zweite Art ist eigenthümlich. Ferner 2 Arten der Gattung *Cephea*, beide von der verschieden, welche ich mit Hemprich sammelte. Er nennt sie *Medusa octostyla* und *Medusa Cephea*. Seine fünfte Art ist *Cassiopea Andromeda*, die er *Medusa Andromeda* nennt und die sechste ist *Cydippe? albens*, die er als *Medusa Beroë albens* verzeichnet.

(1) Vielleicht haben wir noch die *Mammalia scintillans* als Meeresleuchten viel gesehen, allein ich hielt damals diese scheinbar structurlosen Gallertkugelchen, welche meist auch zer-rissen waren, für bloßen Schleim.

Spätere Anmerkung.

Ich halte für zweckmäfsig der leichtern Übersicht der geographischen Verbreitung der Formen halber die Forskäl'schen Namen mit der neueren Synonymie und meinen Zusätzen in folgender kleinen Tabelle zusammenzufassen:

Forskäl	Hemprich u. Ehrenberg beobachteten:	Eschscholtz Synonyme.
a. im rothen Meere:		
1. <i>Medusa tetrastyla</i>	= <i>Rhizostoma Cuvieri</i>	= <i>Rhizostoma Cuvieri</i>
2.	_____ <i>loriferum</i>	
3. _____ <i>Corona</i>		= <i>Rhizostoma Corona</i>
4. _____ <i>octostyla</i>		= <i>Cephea octostyla</i>
5. _____ <i>Cephea</i>		= _____ <i>cyclophora</i>
6.	<i>Cephea? vesiculosa</i>	
7. _____ <i>Andromeda</i>	= <i>Cassiopea Andromeda</i>	= <i>Cassiopea Andromeda</i>
8. _____ <i>Beroe albens?</i>		= <i>Cydippe Pileus?</i>
9.	<i>Medusa aurita</i>	= <i>Medusa aurita</i>
10.	<i>Mammariascantillans?</i>	
b. im Mittelmeere:		
1. <i>Medusa Persea</i>		= <i>Rhizostoma Persea</i>
2. _____ <i>proboscidalis</i>		= <i>Geryonia proboscid.</i>
3. _____ <i>mollicina</i>		= <i>Aequorea mollicina</i>
4. _____ <i>aequorea</i>		= _____ <i>Forskäliana</i>
5. _____ <i>cruciata</i>		= <i>Medusa crucigera</i> cf. <i>Oceania cacuminata</i>
6.	<i>Medusa stelligera</i>	
7. _____ <i>pileata</i>		= <i>Oceania pileata</i>
8. _____ <i>noctiluca</i>		= <i>Pelagia noctiluca</i>
9. _____ <i>Beroë rufescens</i>		= <i>Beroë?</i>
10. _____ <i>densa</i>		= <i>Cydippe densa</i>
11. _____ <i>albens</i>		= <i>Cydippe?</i>
12. <i>Physophora hydrostatica</i>		= <i>Physophora Forskälü</i>
13. _____ <i>filiformis</i>		= _____ <i>filiformis</i>
14. _____ <i>rosacea</i>		= <i>Anthorybia rosacea</i>
15. <i>Holothuria spirans</i>		{ = <i>Velella spirans</i>
16. _____		{ = <i>Rataria cordata?</i>
17. _____ <i>denudata</i>		= <i>Porpita mediterranea</i>
18. <i>Anonym. Tab. 27 f. B.</i>		= <i>Mesonema Coelum pensile.</i>

Es ergiebt sich also hieraus, daß das rothe Meer sehr arm an Akalephen ist, indem ich und Hemprich, samt Forskäl und Niebuhr, die einzigen Beobachter solcher Formen in jenem Meere, eines mehrjährigen Aufenthaltes daselbst ungeachtet, nur 9 bis 10 Formen zur Ansicht bekamen. Von sämtlichen 9 Formen sind nur 6 dem rothen Meere eigenthümlich, 3 sind allgemeiner verbreitet. Sämtliche 9 sichere Formen sind aus 5 Generibus und gehören mit Ausnahme einer einzigen zweifelhaften den Scheiben-Medusen an. Die zweifelhafte *Beroë* oder *Cydlippe albens* würde einen Repräsentanten der Ruder-Medusen abgeben, aber die Seeblasen oder Röhren-Medusen haben bisher noch gar keine Art aus dem rothen Meere erhalten. Merkwürdig ist das Vorkommen der bisher nur im Nordmeere und der Ostsee beobachteten *Medusa aurita* im südlichen rothen Meere, denn wir fanden dieselbe ohnweit Gumbudde, bei Ga el ma, jenseits Djedda und die Zeichnung, welche ich von Finzi unter meiner Aufsicht nach dem Leben entwerfen liefs und hier vorlege, zeigt keinen wichtigen Unterschied. Nach Herrn von Humboldt kommt sie aber auch bei den canarischen Inseln vor und unterscheidet sich nur daselbst durch die Eigenschaften des Brennens und Leuchtens, welche sie in der Ostsee meiner Untersuchung nach nicht hat, obschon ersteres manche Badende behaupten. Auch verursachte die Form des rothen Meeres kein Brennen und das Leuchten wurde von uns bei ihr nicht beobachtet. Vielleicht entdecken spätere Reisende noch Special-Unterschiede an diesen geographisch sehr geschiedenen Formen. Da ich und Hemprich ungeachtet eines Aufenthaltes von 18 Monaten in jenem Meere, 4 der Forskäl'schen Arten nicht zur Ansicht erlangen konnten, Forskäl hingegen bei einem ebenfalls mehrmonatlichen Aufenthalte daselbst 3 der von uns beobachteten Formen nicht fand, mithin nur 2, das *Rhizostoma Cuvieri* und die *Cassiopea Andromeda* von beiden Seiten aufgefunden wurden, so läßt sich wohl schliessen, daß spätere Beobachter ebenfalls noch mehrere Formen daselbst finden werden, die uns nicht vorgekommen. Auf eine besonders reichhaltige Nachlese aber dürfte höchstens im südlichsten Ende des Meeres bei Moccha zu rechnen sein, wo die Formen des Südoceans mit der Fluth wohl zuweilen in größerer Anzahl eindringen mögen.

Obwohl ich nun auf jenen Reisen mit meinem Freunde Hemprich mir manche Mühe gegeben habe, aufser den Formen auch den Organismus dieser Geschöpfe kennen zu lernen, so hinderten doch ungünstige Lokal-

Verhältnisse, sehr oft die Seekrankheit, von der ich nur selten frei war, eine befriedigende Untersuchung, auch haben wir nur die *Cassiopea Andromeda* einen Tag lang in so großer Menge gesehen, wie man wohl gewohnt ist die *Medusa aurita* in der Ostsee zu finden.

Erst im Jahre 1833, wo ich eine zweimonatliche Reise mit meiner Familie nach der Ostseeküste und allein dann weiter nach Norwegen machte, erfaßte ich die Gelegenheit meinen Wunsch der Structurkenntniß einiger Formen zu erreichen. Ich erreichte aber damals mehr die Zuversicht auf ein Gelingen bei größerer Intensität der Beschäftigung mit dem Gegenstande, als die Einsicht in die Structur selbst, denn die zusammenhangslosen oberflächlicheren Canäle, Wimpern, Tentakeln, Mund, Eierstöcke u. dergl. waren mir schon bekannt und ich rechnete dies nicht zur Einsicht in die Organisation. Jedoch erhielt ich schon damals eine mir erfreuliche Ansicht der Rippen-Medusen und mehrerer Leucht-Medusen aus bis dahin mir fremd gebliebenen Gattungen, sowie ich durch Färbversuche eine bestimmtere Kenntniß vom Ernährungssysteme mehrerer verschiedenen Gattungen erlangte. Erst im vorigen Jahre, wo eine Reise von einem Monat mich wieder zur Ostsee nach Wismar führte, wendete ich eine planmäßige Untersuchung an und der Erfolg erfreute mich mit in solcher Klarheit nicht erwarteten Resultaten.

Um mich nicht zu zerstreuen wendete ich mehrere Wochen lang meine ganze der Familie entziehbare Zeit und Aufmerksamkeit allein auf die Lebens-thätigkeit und die Organe der *Medusa aurita*, jener sonderbaren gallertigen, nicht selten bis über $\frac{1}{2}$ Fufs im Durchmesser haltenden Wesen, welche durch zarte bläuliche und röthliche Färbung, besonders durch ihre vier in ein Kreuz gestellten halbcirkelförmigen Eierschläuche, die Aufmerksamkeit der in der See Badenden erregen, die zuweilen ganz von ihnen umringt sind. Diese Form der Akalephen hatte noch das besondere Interesse, daß die Beschäftigung mit ihr eine weitere Entwicklung meiner Untersuchungen auf den früheren Reisen im Orient, namentlich dem rothen Meere war, wo dieselbe Thierform, wie ich bereits anzeigte, sich ebenfalls, aber unter weniger günstigen Umständen für die Untersuchung, vorgefunden hatte. Die weiche gallertige Consistenz dieser bald kleinen bald großen Organismen, die sich bald glockenförmig zusammenziehen bald scheibenförmig ausbreiten und dadurch fortbewegen, ist überall, selbst in bequemerer Lage, ein großes

soviel Erweiterungen des Randcanals mit einer besonderen Klappe. Schon früher hatte ich Anhäufungen von Räderthierhülsen und kleinen Muschelschalen in erweiterten Stellen des Randgefäßes zuweilen bemerkt. Jetzt überzeugte ich mich, daß an jenen Stellen Öffnungen waren und daß mithin jede Meduse 8 Afteröffnungen besitzt.

Sobald diese Beobachtung zur Klarheit geworden war, fing ich mir im Meere frische Thiere so behutsam, daß ich sie von selbst in ein nicht allzuweites Glas schwimmen liefs, welches ich ohne sie zu berühren mit ihnen erhob und worin ich sie sogleich mit der Lupe beobachtete. Fast immer fand ich so die kleinen Analbeutel mit braunen Stoffen so erfüllt, daß ich anstatt der gewöhnlichen 8 braunen Randpunkte 16 derselben sah, wovon 8 abwechselnd die Analbeutel und ebensoviel die gewöhnlichen braunen Körperchen bildeten. Nun schnitt ich auch von einigen mit Glück sehr rasch solche Randtheile ab, welche noch gefüllte Analbeutel hatten und sah unter dem Mikroskope, daß der braune Inhalt theils aus Bacillarien-Schalen, theils aus den Hülsen von Räderthieren, theils aus kleinen Krebs-Fragmenten oder jungen Muscheln bestand. Fing ich in einem Uhrglase die eben entleerten Excreta auf und untersuchte sie, so sah ich dasselbe.

Ferner suchte ich besonders solcher Formen habhaft zu werden, welche irgend einen großen sichtbaren Gegenstand im Magen hatten. Ich fand oft genug Individuen, deren Magen einen ganzen kleinen schon halbverdauten Fisch, oder einen *Gammarus*, oder auch eine andere weniger bestimmbare größere Masse enthielt. In Gläsern aufbewahrt verkleinerten und zersetzten die Medusen diese Dinge in Zeit eines Tages im Magen und die unverdaulichen oder unbehaglichen Überreste gingen sichtlich durch den Mund gewöllartig wieder ab.

Hiermit war es denn sowohl durch künstliche Mittel als durch Beobachtung des natürlichen Zustandes erwiesen, daß der Darmkanal dieser Medusen aus jenen vielen einzelnen meist verästeten Kanälen besteht, welche unmittelbar vom Magen radienartig abgehen, daß diese aber nur schon verdaut oder verkleinerte Substanzen, harte sowohl als weiche aufnehmen, und daß nur größere Substanzen durch den Mund wieder ausgeworfen werden. Die kleineren Nahrungstoffe gehen durch die strahlenförmigen Canäle zum cirkelförmigen Randgefäße, welches die Stelle des Dickdarms vertritt und an 8 Punkten desselben sind cloakenartige Erweiterungen, in denen sich

zum Munde und Magen. Auf diese Weise liefs sich das Ernährungssystem vollständig zur Evidenz bringen (*).

Die Methode wodurch ich es erreichte führte noch eine andere dem Zwecke sehr entsprechende Beobachtung herbei. Man hatte nämlich bis dahin den Medusen nur eine einzige Darmöffnung zuerkannt, welche zugleich zur Aufnahme von Speise und zum Auswerfen des Unverdauten diene, zugleich Mund und After sei. Ich bin auch jetzt der Meinung dafs es äufserst schwierig bleibt bei diesen Thieren in ihrem gewöhnlichen Zustande sich von einem anderen Verhalten des Verdauungssystems zu überzeugen. Nimmt man nämlich diese Thiere aus dem Wasser, um sie behutsam in ein Gefäfs oder aus einem Gefäfs in ein anderes zu versetzen, so entleeren sie jedesmal ihre Analbeutel und da man sie gewöhnlich in klares Wasser setzt, ein getrübtetes auch ihnen leicht schädlich oder doch so unbequem wird, dafs sie, wenn nicht die Trübung aus für sie geniefsbaren Substanzen besteht, bewegungslos zu Boden sinken und bald sterben, so füllen sie den Darm nicht leicht wieder an und man kann daher den Ernährungsprocefs nur vereinzelt oder nicht verfolgen. Überdies begnügt man sich allzu leicht, wie es bisher geschehen, mit der allerdings nicht seltenen Beobachtung, dafs man kleine Fische u. dergl. halbverdaut im Magen liegen und durch den Mund wieder auswerfen sieht.

Mit Hülfe der Färbeversuche bin ich aber zu einem sehr bestimmten ganz neuen Resultate gekommen. Wenn sich nämlich der strahlenförmig verästete Darm mit Indigo stark angefüllt hatte, so liefsen sich am Rande 8 grofse blaue Punkte erkennen, die gerade in der Mitte zwischen je 2 der 8 braunen Randkörperchen waren. Berührte ich die Thiere, dafs sie unruhig wurden, so lösten sich immer plötzlich sämtliche oder viele der 8 blauen Massen ab und fielen zu Boden. Ich untersuchte nun die Stellen selbst unter dem Mikroskope genauer und fand an den 8 bezeichneten Punkten eben-

(*) Es hat mich einige Zeitlang die Erscheinung in Irrthum geführt, dafs ich bei solchen Färbungen auch die Eierschläuche mit blauen Adern oder Querstreifen gefärbt sah, woraus hervorging, dafs auch die Eierhöhlen Nahrungstoffe aufnahmen. Allein ich habe später dies oft nicht gefunden und halte es daher für abnorm erzeugt durch eine Art Paralyse der Eierhöhlen-Öffnung und ihrer Fühlfäden, welche zuweilen dem farbigen Wasser den Eintritt gestatten und die Ablagerung des Farbestoffes an der klebrigen Fläche passiv bedingen mögen.

soviel Erweiterungen des Randcanals mit einer besonderen Klappe. Schön früher hatte ich Anhäufungen von Räderthierhülsen und kleinen Muschelschalen in erweiterten Stellen des Randgefäßes zuweilen bemerkt. Jetzt überzeugte ich mich, daß an jenen Stellen Öffnungen waren und daß mithin jede Meduse 8 Afteröffnungen besitzt.

Sobald diese Beobachtung zur Klarheit geworden war, fing ich mir im Meere frische Thiere so behutsam, daß ich sie von selbst in ein nicht allzuweites Glas schwimmen liefs, welches ich ohne sie zu berühren mit ihnen erhob und worin ich sie sogleich mit der Lupe beobachtete. Fast immer fand ich so die kleinen Analbeutel mit braunen Stoffen so erfüllt, daß ich anstatt der gewöhnlichen 8 braunen Randpunkte 16 derselben sah, wovon 8 abwechselnd die Analbeutel und ebensoviel die gewöhnlichen braunen Körperchen bildeten. Nun schnitt ich auch von einigen mit Glück sehr rasch solche Randtheile ab, welche noch gefüllte Analbeutel hatten und sah unter dem Mikroskope, daß der braune Inhalt theils aus Bacillarien-Schalen, theils aus den Hülsen von Räderthieren, theils aus kleinen Krebs-Fragmenten oder jungen Muscheln bestand. Fing ich in einem Uhrglase die eben entleerten Excreta auf und untersuchte sie, so sah ich dasselbe.

Ferner suchte ich besonders solcher Formen habhaft zu werden, welche irgend einen großen sichtbaren Gegenstand im Magen hatten. Ich fand oft genug Individuen, deren Magen einen ganzen kleinen schon halbverdauten Fisch, oder einen *Gammarus*, oder auch eine andere weniger bestimmbare größere Masse enthielt. In Gläsern aufbewahrt verkleinerten und zersetzten die Medusen diese Dinge in Zeit eines Tages im Magen und die unverdaulichen oder unbehaglichen Überreste gingen sichtlich durch den Mund gewöllartig wieder ab.

Hiermit war es denn sowohl durch künstliche Mittel als durch Beobachtung des natürlichen Zustandes erwiesen, daß der Darmkanal dieser Medusen aus jenen vielen einzelnen meist verästeten Kanälen besteht, welche unmittelbar vom Magen radienartig abgehen, daß diese aber nur schon verdaute oder verkleinerte Substanzen, harte sowohl als weiche aufnehmen, und daß nur größere Substanzen durch den Mund wieder ausgeworfen werden. Die kleineren Nahrungsstoffe gehen durch die strahlenförmigen Canäle zum cirkelförmigen Randgefäße, welches die Stelle des Dickdarms vertritt und an 8 Punkten desselben sind cloakenartige Erweiterungen, in denen sich

die zum Auswerfen bestimmten Stoffe sammeln und wo sie durch Öffnungen ausgeschieden werden (¹).

Sinnesorgane und Crystallbildung der Medusen.

Nach vollständiger Ermittlung dieser organischen Verhältnisse wendete ich eine besondere Aufmerksamkeit auf die braunen Randkörper, welche man bisher für Excretionsorgane verschiedener Art gehalten.

Ich fing wieder mit Beobachtung kleiner Individuen an und bestätigte alsbald eine im vorigen Jahre von mir gemachte Beobachtung, daß unter jedem dieser von einer besonderen schützenden Hülle locker umschlossnen Körper eine kleine Blase sei, in der ein zweiseitlicher drüsiger Körper liegt und daß in dieser Blase sowohl als in dem kurzen Stiele des braunen Körperchens darüber eine Circulationsbewegung von kleinen sehr gleichartigen Körnchen war. Im vorigen Jahre schloß ich, daß weil der Eierstock dieser Thiere sehr entwickelt sei, es auch wohl deutlich entwickelte männliche Organe geben möge und ich war geneigt anzunehmen, daß die braunen Randkörper, welche unter sich Drüsen (*testes?*) führten und bei den häufigen Contractionen der Scheibe durch Einwärtskehren des Randes immer in die Nähe der Eierstocköffnungen gebracht wurden, zu einem männlichen Zeugungsapparate gehören und die Befruchtung vermitteln mochten. Mit solchen Ideen verfolgte ich diese Verhältnisse eine Zeitlang von Neuem, und es störte mich nur besonders die sichtbare Circulation gerade in diesen Organen.

Bis dahin hatte mich auch ein anderer Zufall in Irrthum gezogen. Öfter hatte ich dergleichen braune Körper zerschnitten und mit dem Messer auch zwischen Glasplatten zerdrückt unter dem Mikroskope betrachtet, aber immer nur gefunden, daß sie aus einer zelligen drüsigen Masse mit einem braunröthlichen Pigmente gemischt bestanden. Nun kam mir aber bei weiterem Untersuchen eine andere Structur vor, ich fand, wie schon Gäde und andere vor mir auch gefunden hatten, einmal harte steinartige Körperchen darin und bald überzeugte ich mich, daß dieselben regelmäsig auscrystallisirte Crystallformen hatten, nach Art des Quarzes, in sechsseitigen Säulchen

(¹) Ich habe solche Färbversuche auch an *Melicertum campanulatum*, *Oceania pileata* und *Beroë pileus* im Meerbusen von Christiania schon im Jahre 1833 angestellt und, soweit sie die Darmform angehen, dieselben Resultate erlangt.

in längeren, kürzeren Formen mit doppelter 6flächiger Zuspitzung. Einige stellten hexagonische Täfelchen vor. Diese Beobachtung, welche mit den früheren selbstgemachten contrastirte, veranlafste mich sehr viele braune Körper nochmals zu untersuchen. Ich fand ebenfalls wieder einige, aber nur wenige, von einer fast drüsigen weichen zelligen Structur, die meisten hatten wieder viele kleine Crystalle. Dabei liefs sich erkennen, dafs solche Körperchen, welche Crystalle in sich hatten, immer länger waren als die rein drüsigen und es war leicht zu ermitteln, dafs die kleinen Crystalle in einem besondern, bald mehr bald weniger ausgedehnten Beutelchen über den drüsigen Theil der braunen Körperchen hinausragten und also die Crystallabsonderung bald häufig da war, bald (aber nur selten) weniger bemerklich war. Späterhin fand ich gar keine rein drüsigen Körperchen mehr, sondern weil ich überall scharf nachsah, fand ich auch überall Crystalle. Um die Substanz der Crystalle zu erkennen, that ich auf mehrere abgeschnittene und in ein Häufchen auf eine Glasscheibe zusammengeschobene braune Körper einen Tropfen Vitriolsäure, worauf sich zwar das Organische etwas aber nicht bedeutend veränderte und die Crystalle sich gar nicht veränderten. Rosenthal, welcher dasselbe Experiment mit demselben Erfolge machte, schlofs daraus, dafs die harten Körperchen abgelagerte Kieselerde wären und aus der Härte hatte schon O. F. Müller in der *Zoologia danica* geschlossen, dafs es wohl Excremente von Meeressand wären. Die hexaedrische Gestalt hatte schon Gäde richtig erkannt, aber die zugespitzte regelmässige Crystallform war noch niemandem deutlich geworden. Bei Wiederholung des Versuches fiel mir ein, dafs die organische Hülle, worin die kleinen Crystalle liegen, vielleicht die Einwirkung der Säure hindern möge und so zerdrückte ich denn erst die Beutelchen mit einem Messer so, dafs ich die Crystalle frei zu legen glaubte, was ich unter dem Mikroskope auch erreicht fand. Indem ich nun mit einem Glasstäbchen wieder einen Tropfen Schwefelsäure damit in Berührung und das Object sogleich unter das Mikroskop brachte, sah ich deutlich ein allmäliges Verschwinden der Crystalle und dafs sich bei ihrem Auflösen hie und da Bläschen bildeten. Ich habe später ein nicht sehr starkes aber deutliches Aufbrausen mit blofsen Augen sehen können, so wie man es bei den Crystallen am Rückenmark der Frösche, wo es besonders stark ist, recht leicht erkennt. Es geht hieraus mit Gewifsheit hervor, dafs die Crystalle keine Kieselerde sind, und mit Wahrscheinlichkeit, dafs sie

wohl kohlensaurer Kalk sein mögen, wie andere ähnliche Crystalle bei den Thieren.

Diese Reihe von Untersuchungen lenkte mich immer mehr davon ab, daß die braunen Körperchen männliche Geschlechtsorgane sein könnten. Vielmehr combinirte ich meine anderweitigen Erfahrungen über das Vorkommen von Crystallen und vergegenwärtigte mir, daß die bisherigen Fälle von Vorkommen der Kalk-Crystalle bei Thieren sämtlich in der Nähe von Nervensubstanz statt gefunden.

Fortgesetzte Untersuchungen derselben Organe an möglichst großen Individuen gaben plötzlich ein unerwartetes Licht über die wohl richtigere Function derselben. Ich bemerkte nämlich schon mit bloßen Augen einen rothen Punkt auf der Oberseite der braunen Körperchen und mit der Lupe erkannte ich alsbald, daß dieser Pigmentpunkt auf der Unterseite fehle. Daß diese rothen Punkte Augen sein würden und daß die zweiseitliche Drüse unterhalb des braunen Körpers ein Nervenknotten sei, dessen beide Schenkel Augennerven darstellten, daß also hier wirklich sich wieder eine Nervenmasse in der Nähe von Kalk-Crystallen nachweisen lasse, waren Ideen, die mich gleichzeitig erfüllten und befriedigten. Ebenso passend fand ich die Blut-Circulation in der Nähe und um die Ganglien, denn gerade so überströmt das Blut der Daphnien ihr so sehr deutliches Gehirn mit seinen Augennerven. Da die Medusen beim Schwimmen die Convexität der Scheibe nach vorn, den Mund nach hinten gerichtet führen, so ist auch die Stellung der Augenpunkte auf der Oberseite der braunen Körper, also nach vorn, zweckmäßig für das Erkennen der Richtung und das Dirigiren der Bewegung.

All diese Gründe zusammengenommen haben in mir zur Überzeugung gebracht, daß die Medusen wirkliche Sinnes-Organe und Nerven, nämlich 8 einfache gestielte Augen besitzen, die jedoch, der beiden Sehnerven wegen, vielleicht aus je 2 einander stark genäherten bestehen.

Der Erfolg dieser Untersuchungen fesselte mich nun immer mehr und ich ging zur Beobachtung noch anderer organischer Verhältnisse über.

Blutbewegung und Respiration.

Die Circulation eines Blutartigen Saftes, welche man schon öfter gesehen zu haben berichtet hat, und dessen Existenz mir deutlich geworden war, regte mich besonders an. Ich bediente mich zu Versuchen darüber der mög-

lichst kleinsten Individuen und ich fand junge Thiere von kaum 6 Linien Durchmesser, welche schon ganz ausgebildet waren und daher nebenbei bewiesen, daß das von O. F. Müller in der *Zoologia danica*, als ein wegen seiner Jugend noch tentakellooses Thier, abgebildete Individuum, seiner Größe halber, kein wohl erhaltenes, sondern ein verstümmeltes Individuum gewesen sein muß, und daß die Entwicklungsgeschichte dieser Thiere noch erst eine weitere Aufklärung über die ersten Zustände erwartet. Ich untersuchte zuerst die strahlenförmigen Canäle des Darmes, in deren Umgebung ich Gefäße vermuthete. Nebenbei konnte ich keine Circulation erkennen, wohl aber sah ich wieder, was ich auch früher schon beobachtet hatte, daß in den Canälen selbst eine körnige Masse sich hin und her bewege, was zuweilen einer Blutcirculation gar nicht unähnlich war. Ich war aber schon zu vielfach bekannt mit der wirbelnden Bewegung der innern Darmhaut vieler kleinen Thiere und mit wahren Blutkugeln, als daß ich nicht in jener Bewegung, die deutlich genug vorlag, vielmehr eine Chymus-Fluctuation, als eine Blut-Circulation hätte erkennen sollen. Bei Halcyonellen, Sertularien und vielen andern kleinen Thieren hat man von Circulation gesprochen, wo nur an Chymus-Bewegung zu denken war und dadurch versäumt, sich nach der wahren Circulation mehr umzusehen. Ich habe schon erwähnt, daß ich die von Eschscholtz erkannte Blut-Circulation bei *Cestum* auch nur für Chymus-Fluctuation halten kann, da die Canäle, welche sie zeigen, deutlich mit dem Magen zusammenhängen und man erst ein dem Organismus genügendes Ernährungssystem nachgewiesen haben muß, ehe man ein Gefäßsystem wahrscheinlich machen kann, wie es denn bei den Beroën und bei *Cestum* an Ernährungsorganen für die Masse offenbar fehlen würde, wenn man jene Canäle für Blutgefäße halten wollte. Also weder die Bewegung in den Gefäßradien der Scheibe, noch die in dem Cirkelgefäße des Randes konnte ich für Blut-Circulation halten, obschon ich der Erscheinungen halber manchmal gern geglaubt hätte, daß wohl ein Blutgefäß über dem Darmliege. Querdurchschnitte belehrten mich deutlich, daß auch dies nicht der Fall sei. Nirgends weiter habe ich mich von wahren Blutkugeln und deren kreisender Bewegung ganz überzeugen können, als in und unter den braunen Körpern, in deren Nähe mir zuweilen wohl auch neben dem Randgefäße ein Strom deutlich wurde. Eine Verbindung der 8 Circulationspunkte untereinander gelang mir nicht zur Überzeugung zu bringen, obschon ich

keine scharfe Grenze sah und jene auch hypothetisch lieber annehmen als glauben möchte, daß die große Masse des Thieres nur durch Serum benetzt werde, welches sich etwa in den sichtbaren unzähligen netzförmig anastomosirenden Canälchen unsichtbar fortbewegt. Man sieht nämlich ein deutliches Maschennetz in der Substanz überall verbreitet und durch zahllose kleine drüsige Körper unterbrochen, oder in diesen ihre Centralpunkte findend.

Nach diesen Untersuchungen wäre denn der allgemeine Ausdruck für das Gefäßsystem der, daß der Körper der Meduse durch ein dichtes Netz sehr feiner durch drüsige Körnchen verbundener Linien gebildet wird, welche leicht ein Gefäßnetz sein könnten, dessen Gefäße jedoch so fein sind, daß sie die Blutkügelchen desselben Thieres ohne speciellen, dem Entzündungsproceß ähnlichen Reiz nicht aufnehmen können. Außer dieser netzförmigen Organisation lassen sich in der Basis der 8 braunen Körper am Rande 8 nicht deutlich verbundene Circulationen von rundlichen Blutkügelchen erkennen, die von einfacher Structur zu sein scheinen und $\frac{1}{300}$ bis $\frac{1}{253}$ Linie Durchmesser haben, mithin den menschlichen Blutkügelchen an Größe ziemlich gleichen und denen von *Daphnia Pulex* gleich sind. Vielleicht sind dieselben Stellen, wo die Circulation deutlich hervortritt und in die freistehenden Stiele der Augen übergeht, dem Respirations-Acte überwiesen und man muß vielleicht den Medusen 8 Kiemen zugestehen, welche gleichzeitig die Träger der Augen sind. Gegen die letztere Meinung spricht die Trägheit dieser Organe etwas, da die Kiemen, wo sie bestimmter vorkommen, in einer undulirenden oder wirbelnden Bewegung zu sein pflegen, allein die deutliche Circulation in den freien äußeren Organen dürfte auch ein Gewicht für die Deutung haben und die auf dem Rücken der *Asterias* hervortretenden Cirren, welche sich sehr ähnlich verhalten, erleichtern diese Ansicht. Vielleicht findet man bei noch schärferer Aufmerksamkeit selbst an der Oberfläche der vermeinten Medusen-Kiemen eine ähnliche Wirbelbewegung, auf welche scharf zu achten ich verabsäumt habe. Genug es giebt bei den Medusen Complicationen der Structur, welche darüber nachzudenken veranlassen, ob man ihnen nicht sogar Organe für eine Respiration zugestehen müsse.

Bewegungsorganismus der Medusen.

Nach diesen Untersuchungen, zum Theil gleichzeitig mit ihnen, habe ich mich bemüht, in das organische Bewegungssystem dieser Formen eine deutlichere Einsicht zu erlangen, als sie bisher vorhanden war und das Vertrauen auf das Vorhandensein von besonderen Bewegungsorganen, so wie das Mißtrauen in die Gründlichkeit meiner Untersuchungen, so lange ich keine fand, haben dieselben denn auch ans Licht gezogen.

Bei *Medusa capillata* kannte man schon vor Gäde's Untersuchungen, der es aber zur bestimmteren Klarheit brachte, daß die netzartigen parallelen Fasern, welche wie freie Schnüre concentrisch auf der Unterseite liegen und ansehnlich dick sind, die Contraction bewirkten und Muskeln wären. Allein diese Muskeln blieben doch verdächtig und gewannen kein allgemeines Vertrauen. Der Grund lag darin, weil nicht alle, ja nur sehr wenige Medusen solche Apparate zeigen, obschon sie alle eine kräftige Bewegung und Contraction erkennen lassen. Dies Mißverhältniß ist es besonders, welches aufzuklären ich mir vornahm und welches mir gelungen ist auf einen wohl ansprechenden Gesichtspunkt zu führen und auszugleichen.

Am frühesten überzeugte ich mich bei *Medusa aurita* von 2 keulenförmigen Muskelbündelchen in der Basis jedes einzelnen Randfühlfadens. Ich fand diese schon im Jahre 1833, da sie aber zur Bewegung des ganzen Thieres nicht beitragen und vielmehr dessen auffallende klappende Totalbewegung, wenn sie ohne besondere Organe vor sich gehen sollte, in Verwunderung setzt, so hielt ich das Problem damit nicht für gelöst. Ich suchte in der Substanz der Scheibe nach Organen der Bewegung. Die Durchsichtigkeit der gallertigen Masse liefs mich lange umsonst nach dem suchen, was ich mich hinterher wunderte nicht mit bloßen Augen sogleich erkannt zu haben, wie es ebenso mit den rothen Augenpunkten erging.

Man sieht ganz leicht mit bloßen Augen jeden strahlenförmigen Ernährungs-Canal, der vom Magen zum Rande geht, auf der Unterseite von 2 röthlichen Linien eingefasst, die ich lange Zeit für bloßes Pigment der Oberfläche hielt, allein als ich feine Querschnitte der Substanz machte, um zu erkennen, ob die Canäle bloße Aushöhlungen in der Gallerte wären, oder ob sie eigne bestimmte Gefäßwände hätten, die sich anschaulich machen ließen, so bemerkte ich immer an 2 Stellen der unteren Seite der allerdings

deutlichen Gefäßhaut eine Verdickung. Diese Verdickungen befanden sich immer an den Stellen, wo die beiden das Gefäß einfassenden Pigmentstreifen äußerlich sichtbar waren. Dies erweckte in mir schon die Idee von Contractions- und Expansions-Organen für die Scheibe. Durch Compression abgeschnittener Theile, die nicht allzuviel Gallerte enthielten, erlangte ich sehr bald wirkliche Längsfaserung der röthlichen Linien zur Anschauung und es kann deshalb gar nicht gewagt sein, diese Linien für Muskellinien anzusprechen, welche überall die Darmcanäle begleiten und mit deren Gefäßwänden innig verbunden sind, da man sie leicht sehen kann. So ist denn also die Bewegung dieser Körper keineswegs ein unbestimmter Act der Irritabilität, sondern dem bestimmten Willenseinflusse des Thieres zugänglich.

Fortpflanzungs-Organismus.

Ein ähnliches doch etwas verschiedenes Verhalten beobachtete ich an *Cyanea capillata*, deren Darmverzweigung von obiger etwas abweicht, indem die vom Magen kommenden Haupt-Ernährungs-Canäle länger einfach bleiben und erst in der Nähe des Randes sich in viele kurze gebogene Zweige verästeln. Hier sah ich die röthlichen Muskelstreifen nur an den geraden Haupttradien, aber also doch wieder als Längsmuskeln. Ob nun diese Formen in jenen netzförmigen Schnüren der mittleren Scheibe noch concentrische Quermuskeln besitzen, wofür man bisher diese Fäden angesehen hat, oder ob diese freien Querfäden eine andere Function haben, konnte ich nicht entscheiden. Nach der Analogie von *Medusa aurita* würde die *C. capillata* auch ohne das concentrische Fasernetz ihre Bewegung hervorzubringen hinreichend organisirt sein.

Endlich hatte ich auch noch Zeit, Lust und Muße, mich nach dem Fortpflanzungs-Organismus derselben Thiere umständlich umzusehen. Obwohl Gäde, der erste umfassendere Monograph der Medusen-Organisation, die 4 röthlichen meist halbcirkelförmigen Wülste in der Mitte der Medusenscheibe nicht für den Eierstock, sondern für die Leber hielt, so hatten doch später Eysenhardt, von Baer und Rosenthal die wahre Function derselben schon bestimmter ermittelt und ich konnte dies nur bestätigen. Auf der Unterseite um den Mund hinter den großen Fangarmen liegen 4 abgeschlossene Räume, welche vom Magen durch eine nicht sehr dicke Haut nach innen getrennt sind. In diesen Räumen liegen die 4 gelblichen oder röth-

lichen Cirkelwülste, welche leicht in die Augen fallen. Jeder Raum hat unterhalb eine runde ziemlich weite Öffnung, durch die das Wasser beständig freien Zutritt zum Eierstocke hat. Nicht weit von der Öffnung befindet sich am untern Blatte innerhalb ein Kranz von Fühlfäden, welche mit ihren von Saugwärzchen besetzten kolbigen Spitzen oft aus der Öffnung ragen. Am Grunde jedes solchen Fühlfadens, oder zwischen je 2, ist ein markiges Knötchen, welches wohl zum Nervenmark gehören könnte, so wie andere ähnliche Markknötchen zwischen je 2 Randfühlern liegen und mit ihren Schenkeln sich immer in 2 verschiedene Fühler einsenken. Im hinteren Raume der Eierstockhöhle liegt ein quergefalteter, festgehefteter, in der spätern Zeit locker werdender Schlauch, welcher mit violetten oder gelblichen Kugeln dicht erfüllt ist. Ich habe durchaus kein Bedenken, diesen Schlauch für den Eierstock und zugleich den Eileiter mit Zuversicht zu halten, denn die von ihm eingeschlossenen verhältnismässig grossen Kugeln bestehen, wenn sie kleiner sind und noch eine schön violette Farbe haben, aus einer farblosen Schale und einem dotterartigen, gefärbten, körnigen, zuweilen blasigen Inhalte, wie man es bei allen Eiern zu sehen gewohnt ist. Hat dieser Eierstock eine mehr gelbliche Farbe und ist er mehr aufgelockert, so sind die Kugeln gröfser, gelblich, einige eiförmig und bewimpert, die letztern ohne Schale, also schon ausgekrochen, und etwas später entleert der gefaltete Schlauch immer mehr von diesen Körpern, bis er zuletzt ganz farblos oder milchfarbig wird. Die befreiten Kugeln, welche rücksichtlich der Gröfse, als Eier, kein unrichtiges Verhältnifs zum Mutterthiere hatten, obschon man sie mehr klein als gross nennen kann, sammeln sich an den gefranzten Falten der 4 grossen Mundfühler, welche durch die herabhängenden langen Mundwinkel des viereckigen Mundes gebildet werden und durch ihren Reiz oder eine gleichzeitige Turgescenz des Mutterthieres bilden sich an jenen Mundfühlern dicht neben den Franzen kleine Taschen, welche sich immer mehr erweitern, je mehr bewimperte Junge oder Keime sich in sie hineindrängen, bis zuletzt die 4 Fangarme ebensoviel beerenhaltigen Trauben gleichen. Nach einiger Zeit entleeren sich die Taschen wieder, indem die Jungen im Wasser frei davon schwimmen und die Taschen selbst verschwinden. Fast scheint es, dafs die Saugwärzchen der Franzen an den grossen Tentakeln nur zum Festhalten und Dirigiren der aus dem Eierstocke entleerten Brut dienen. Werden vielleicht auch die einzelnen Jungen durch die Fühlfäden der

Eierstockhöhlen erfasst und bis an die Fühlfäden der grossen Tentakeln hingeleitet? Diese Verhältnisse liessen sich nicht ermitteln.

Aus dieser einfachen Erzählung der Erscheinungen ergibt es sich aber wohl deutlich, dass man jene rundlichen Körper der Eierstöcke für die Brut dieser Thiere zu halten hat. Dennoch giebt es einige Schwierigkeiten, die nicht übergangen werden dürfen.

Die Form der Brut, besonders wenn sie in den periodischen Beuteln der Fangarme aufgenommen ist, hat gar keine Ähnlichkeit mit einer Meduse, sondern eine sehr grosse mit einer *Leucophrys* oder *Bursaria* der Infusorien und man hat noch keine Entwicklung dieser Formen in Medusen gesehen. Deshalb hat man schon (wie v. Baer) davon gesprochen, dass diese Körper wohl Parasiten sein könnten. Obwohl ich selbst auch die Verwandlung direct zu verfolgen keine Zeit mehr übrig hatte und in den Versuchen, die ich machte, nicht glücklich war, weil sie starben, so scheint es mir doch sehr unnatürlich, dass das periodische Erscheinen der vielen Taschen an den Mundfühlern, das Anschwellen fast aller Individuen ohne Ausnahme mit solchen Beuteln zu gewissen Zeiten, ferner der Umstand, dass man dieselben Körper mit andern, blafs violetten, kleinen Medusen ohne Fangarme mehr ähnlichen, an Zahl aber weit geringeren Körpern gleichzeitig schon im Eierstocke selbst findet, blofs als Parasiten bezeichnen solle. Auffallend freilich waren mir auch die so sehr verschiedenen Formen der Eier der Eierstöcke, allein wenn man sich unter diesen Umständen nicht vorläufig mit den vorhandenen Erfahrungen begnügen will, so würde ich vielmehr die Verschiedenheit der Formen auf ein Geschlechtsverhältniss zu übertragen geneigt sein.

Ungeachtet nämlich sehr angestrebter Untersuchung der *Medusa aurita* gelang es mir nicht eine Spur von Organen zu finden, die sich etwa für männliche Sexual-Organen halten liessen. Anderweitige ausgebreitete Untersuchungen im Thierreiche lassen es mir aber nicht mehr wahrscheinlich werden, dass es in der Natur überhaupt blofs weibliche Thiere gebe, die nicht getrennten Geschlechts, sondern wirklich *Anandra* wären. Unter diesen Umständen kommt jene grosse Verschiedenheit der Brut vielleicht etwas zu Statten, und es ist gewiss nicht mehr gewagt, die bewimperte, den Infusorien ähnliche, zahlreichere, in den Beuteln vorzugsweise aufgefangene Brut für eine sehr kleine männliche Form zu halten, als den immer mit Eierstöcken versehenen Medusen ein männliches Geschlecht ganz abzusprechen.

Die Größendifferenz, welche ansehnlich ist, würde hierbei gar nicht von großem Gewicht sein, da es sehr viele Thiere giebt, bei denen die Männchen den Weibchen an Gröfse ganz außerordentlich nachstehen. Diese Meinung spreche ich blofs als eine Hypothese aus, die keinen wissenschaftlichen Werth der Festigkeit haben soll, aber darauf hinleiten möge, auch diesen Gesichtspunkt bei den künftigen Untersuchungen nicht aus dem Auge zu lassen (¹).

Über die Zahlenverhältnisse und Varietäten der *Medusa aurita*.

Man hat die Zahl der Eierstöcke und äußeren Organe bei den Akalephen zu Gattungscharacteren benutzt. Nach den Beobachtungen, welche ich an *Medusa aurita* machen konnte, sind diese Zahlen bei den Individuen sehr unsicher und veränderlich. Schon frühere Beobachter, besonders aber Herr von Baer, haben speciell darauf aufmerksam gemacht, daß zwar am häufigsten 4, aber nicht immer 4 Eierstöcke und Fangarme vorhanden sind. Schon O. F. Müller beobachtete zuweilen 3. Herr von Baer beobachtete 3, 4, 5 und 6 und letzterer fand, daß mit der Zahl der Eierstöcke auch immer die Zahl der Fangarme und Canäle sich regelmäfsig anders zeigt. Das letztere Verhalten konnte ich leicht bestätigen und bei den Untersuchungen vieler Hunderte und dem prüfenden Anblick wohl vieler Tausende von Indi-

(¹) Nach einer neueren öffentlichen Anzeige in Frorieps Notizen Sept. 1836 von Herrn Dr. von Siebold in Danzig und auch Privatnachrichten zufolge ist es demselben gelungen, in verschiedenen Individuen der *Medusa aurita* Geschlechtsdifferenzen zu erkennen, so daß es also allerdings ein getrenntes Geschlecht bei diesen Formen, aber auf andere Weise, gebe. Die Männchen sollen sich wenig, nur durch geringere Gröfse und durch Mangel der kleinen Beutel an den Fangarmen, besonders aber dadurch von den Weibchen unterscheiden, daß sie in den Eierstöcken keine Eier erkennen lassen. Dergleichen Formen sind auch mir sehr viele vorgekommen, allein ich habe all jene Charaktere nur für Jugendzustände der Weibchen deshalb halten zu müssen geglaubt, weil ich die entschiedensten allmäligen Übergänge all jener Zustände in die vollendet entwickelten eiertragenden Weibchen häufig vor mir hatte und nie bewegte Spermatozoen im Innern sah. Zuzufolge einer Privatnachricht glaubt Herr von Siebold die Bewegung von Spermatozoen bei den Männchen beobachtet zu haben und das wäre allerdings, wenn es nicht krankhafte Entozoenbildung ist, wohl entscheidend. Dieselben Organe in ganz gleicher Form und Farbe, welche bei den Weibchen Eier enthalten, sollen bei den Männchen bewegte Spermatozoen führen. Obwohl die so sehr gleiche Form und Farbe jener Organe beider Geschlechter etwas beunruhigendes hat, auch die anderen Gegengründe einiges Gewicht behalten, so verlangen doch jene Mittheilungen des sehr achtungswerthen geübten Beobachters besondere Aufmerksamkeit und machen eine baldige weitere Entwicklung dieser Verhältnisse noch wünschenswerther.

Spätere Bemerkung.

viduen, habe ich die Beobachtung dieser Verhältnisse noch ansehnlich erweitern können. Ich habe Individuen gefunden mit 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 8 Eierstöcken. Die übrigen Organe verhielten sich dabei folgendermaßen. Die Individuen, welche einen einzelnen Eierstock zeigten, hatten diesen immer cirkelförmig um den Mund und gewöhnlich war er aus 3 oder 4 verschmolzenen Eierstöcken entstanden, die auch immer ihre besonderen Öffnungen zeigten, obschon die Räume innen zusammenhängen. Ein doppelter Eierstock, den ich beobachtet, war aus 6 einzelnen zusammengefloßen und hatte 6 Öffnungen für 2 Räume. Andere Bildung habe ich bei diesen Zahlen nicht gesehen. In jenen Fällen waren immer so viele Mundlappen (Tentakeln) als Öffnungen für die Eierhöhlen da waren, also 3, 4, 6. Ganz in gleichem Verhältniß hatte sich die Zahl der Darm-Radien und braunen Randkörper von der Grundzahl 4 entweder vermehrt oder verringert. Bei 4 Eierstöcken sind als Regel 4 Fangarme an einem viereckigen Munde, 8 Kiemen-Augen (braune Körperchen), 8 Afteröffnungen und 16 Hauptradien des Darms, von denen 8 verzweigt sind. Bei 3 Fangarmen ist der Mund dreieckig und es finden sich 3 Eierstöcke mit 3 Öffnungen, 6 Augen-Kiemen, 6 Afteröffnungen und 12 Hauptradien des Darmes. Bei 8 Fangarmen ist der Mund achteckig, es finden sich 8 Eierstöcke mit 8 Öffnungen, 16 Kiemen-Augen, 16 Afteröffnungen und 32 Darmradien u. s. w.

Nicht selten gab es jedoch Abweichungen von diesen Regeln. Zuweilen fanden sich 3 Eierstöcke und 4 Tentakeln mit viereckigem Munde und Disposition der übrigen Organe nach der 4-Zahl. Bei genauerer Betrachtung fand sich dann immer, daß ein Eierstock etwas größer war und sogar zuweilen 2 Öffnungen hatte. Ähnliches fand sich bei anderen Zahlen des Eierstockes. Allein es fanden sich auch bei sechseckigem Munde, 6 Tentakeln, 6 Eierstöcken und Eieröffnungen, anstatt der nöthigen 12 braunen Körper und 24 Darmradien, nur 11 braune Körper und 22 Darmradien. Bei 3 Eierstöcken, dreieckigem Munde, 3 Tentakeln fand ich zuweilen 7 braune Körper und 14 Darmradien, statt 6 und 12. Bei 8 Eierstöcken und 8 Tentakeln zählte ich einmal 14 Kiemen-Augen und 28 Darmradien, anstatt 16 und 32.

Ich versuchte nun den Grund dieser schwankenden Zahlenverhältnisse zu erkennen und es gelang auch leicht. In allen Fällen, welche ich beobachtete, ergab sich ein Streben zur Vierzahl, das bald durch Wucherung in ein-

zelen Organisationstheilen überschritten, bald durch Hemmung nicht erreicht war. Nie nämlich waren in Fällen wo die Zahlenverhältnisse desselben Individuums untereinander differirten die Zwischenräume gleich, wie es sonst der Fall ist und was, wie es scheint, ein deutlicher Beweis ungleichartiger Ausbildung ist. Da hingegen, wo die Zahlen regelmäfsig als 3, 6, 12, oder 4, 8, 16, oder 6, 12, 24 in gleichen Zwischenräumen auftraten, könnte es scheinen als liefse sich nicht entscheiden, welche von diesen Zahlen die wahre dem Thier angehörige und welche die zufällige sei, oder ob alle gleichmäfsig normal wären. Jedoch auch da geben andere Verhältnisse ein befriedigendes Anhalten. Unter 100 Individuen nämlich, die ich beobachtete, läfst sich kaum ein anderes Verhältnifs auffinden, als dafs 90 die reine Viertelteilung 4, 8, 16 zeigten, etwa 3 die Dreitheilung 3, 6, 12, etwa 3 die Fünftheilung 5, 10, 20, vielleicht 2 die Sechstheilung 6, 12, 24 und die übrigen 2 andere Zahlen erkennen liefsen (¹). Es gab also einen häufigen Typus und seltene Schwankungen um denselben, wie das Lebendige sie überall zeigt. So finden sich 4 Blätter am Kleeblatt, so 5 Blättchen an der viertheiligen Fliederblume zuweilen sogar häufig, aber nicht als Regel. Ja wo durch Cultur der Typus vollkommen verändert erscheint, kehrt er zurück wenn die Pflege nachläfst, wie die Gartencultur bei den Pflanzen und Veredelung der Hausthiere es zu allen Zeiten gelehrt hat.

Bei Betrachtung dieser Zahlenverhältnisse in den Individuen der Medusen habe ich jedoch ein Gefühl nicht unterdrücken können, welches von mehreren Seiten her angeregt wurde und vielleicht auch anderen nicht fremd geblieben. Sind nämlich die Medusen wirklich einfache Thiere, Individuen, oder sind sie Aggregate von Thieren, den Polypenstöcken, den zusammengesetzten Ascidien gleich. Ich gestehe dafs die vielen Darmöffnungen, welche sich deutlich machen liefsen, mich ganz besonders mit dieser Idee erfüllt haben und dafs die Schwankungen in den Zahlenverhältnissen keineswegs dazu beitragen, diese Idee zu entfernen. Auch die strahlenförmige Anord-

(¹) Unter den Tausenden der gesehenen Individuen erkannte ich nämlich nur 2 achtheilige und etwa 15 bis 20 sechstheilige, nur etwa 20 bis 30 fünf- und dreitheilige, alle übrigen waren viertheilig. Die ein- und zweitheiligen Eierstöcke hatten keinen weiteren Einflufs auf die übrigen Zahlenverhältnisse und waren sehr selten.

nung der gleichartig wiederkehrenden Organisations-Glieder leiten zu diesem Gesichtspunkte hin. Wäre die *Medusa aurita* ein zusammengesetztes Thier, so würde die einfache Form einen röhrenförmigen einfachen Mund mit runder Öffnung und einem einfachen Tentakel, einen halbcirkelförmigen Eierstock, 4 Darmradien, 2 Kiemen-Augen und freilich auch noch 2 Afteröffnungen haben. Rücksichtlich der Form-Entwicklung wird diese Idee nicht begünstigt. Ich habe 6 Linien große Formen dreitheilig, viertheilig und nicht viel größere achttheilig gesehen, während ich auch dreitheilige von 6 Zoll und viertheilige von fast 1 Fuß im Durchmesser zu beobachten oft Gelegenheit hatte. Alle von mir beobachteten größten Individuen waren viertheilig, was noch ein nicht unwichtiger Grund mehr für das Typische dieses Zahlenverhältnisses der Viertheilung ist und so erscheint denn in Rücksicht auf Entwicklung die Achttheilung nicht als eine Vergrößerung und Entwicklung der Viertheilung, sondern als ein Überbilden und Zertheilen des Keimes auf Kosten der inneren Kraft, oder, was gleich ist, als eine Monstruosität. Es scheint sich hiermit denn durch die Erwägung der Entwicklung der Medusen feststellen zu lassen, daß sie zu den zusammengesetzten Thieren nicht gezogen werden können, oder es müßte sich denn der Entwicklungsprozeß vom einfachen zum zusammengesetzten Thiere schon in der zartesten Jugend vollenden, was meinen Erfahrungen zufolge im Eie nicht geschieht, so lange dasselbe mit der Mutter in Verbindung ist. Auch die in den Brutbeuteln der Tentakeln sich weiter entwickelnden Jungen geben darüber keine Belehrung und doch erreichen sie da schon die Größe von $\frac{1}{2}$ Linie. Die nächstfolgenden Größen der frei umherschwimmenden Brut bis zu der von 6 Linien sind noch nicht beobachtet, allein es ist nicht wahrscheinlich, daß die Beobachtung derselben in der Sache, wie sie schon vorliegt, etwas ändern werde, weil nach vollendeter Entwicklung und dem Selbstständigwerden der Jungen die Anlage zur Scheibenbildung bereits anschaulich wird und bei 6 Linien Größe schon alle Complicationen des strahligen Organismus wie im 6 Zoll großen Thiere vollendet sind, mithin die Form in der Zwischenperiode gar nicht, oder doch nur durch allmälige Verlängerung der Tentakeln und Auseinandertreten der früher durch enges Aneinanderliegen undeutlichen Theile, verändert werden mag.

Übersicht aller der Nervensubstanz vergleichbaren Theile im Körper der Medusen.

Dafs 2 drüsige Knötchen unter jedem der kleinen Augensiele liegen und zur Pigmentstelle hinlaufende Schenkel haben und dafs diese Knötchen Nervensubstanz sein mögen, habe ich bereits als annehmlich auseinandergesetzt. Die feinkörnige Natur der rothen Pigmentmasse und die völlig analoge ja gleiche Augenbildung bei den Cyclopiden der *Entomostraca* und der Räderthiere erlauben und befestigen diese Annahme. Ich habe aber die Spuren eines Nervensystems noch weiter verfolgt, indem ich auf die am meisten irritablen Stellen dieser Thiere meine intensivste Aufmerksamkeit richtete. Ich glaube denn noch auf andere Nerven hinweisen zu können.

Um den Mund unmittelbar hat es mir nicht gelingen wollen etwas Nervenartiges oder Hirnartiges zu erkennen, allein ich fand längs des ganzen Scheibenrandes zwischen je 2 der feinen Fühlfäden einen beim auffallenden Lichte weißlichen, beim durchgehenden Lichte gelblichen, markigen, zweischenklichen Knoten in Form den obenbeschriebenen Augenknoten ähnlich und mit seinen 2 Schenkeln zu 2 verschiedenen Fühlfäden gehend. Diese Schenkel, oder dünner werdenden Verlängerungen, konnte ich in der Basis der Fühlfäden eine Strecke lang verfolgen, wo sie an der Innenseite der beiden keulenförmigen blaß röthlichen Basalmuskeln als gelbliche Streifen sichtbar waren. Zwischen den beiden Schenkeln je 2 benachbarter Ganglien liegt der kleine Blindfortsatz des ernährenden Randcanals, welcher sich mit Farbe füllt. So anschaulich nun diese Verhältnisse waren, so hat es mir aber doch nicht gelingen wollen, den blau erfüllten Darm von der danebenliegenden drüsigen (Nerven) Substanz zu isoliren, vielmehr schien entweder die drüsige Substanz geradhin einen Theil der Darmwand zu bilden, oder letztere war so fein und so fest angeheftet, dafs sie eine Isolirung nicht gestattete.

Eine ähnliche Organisation erkannte ich bei den Fühlerkränzen, welche die Öffnungen der Eierstockhöhlen innerhalb umgeben. Auch hier fanden sich zahlreiche markige Knötchen an der Basis des Kranzes. Je 2 Knötchen schienen zu jedem einzelnen Fühlfaden zu gehören. Sind diese markigen oder drüsigen, d. h. feinkörnigen, an Farbe bei durchgehendem Lichte ebenfalls gelblichen Knötchen Nervenmasse, so wäre die Nervensub-

stanz bei *Medusa aurita* keineswegs der Gallerte unsichtbar beigemischt, sondern folgendermaßen ganglienartig vertheilt:

Dem Schlunde zunächst liegen 4 Gruppen von Markknötchen kranzartig in den Geschlechtshöhlen neben den Eierstöcken und stehen mit eben sovielen Gruppen von Fühlfäden in nächster Beziehung. Eine andere mehr zusammenhängende Reihe von Markknötchen bildet einen dichten Kranz am äußersten Scheibenrande dicht an der Basis der Randfühlfäden, welcher aber auch durch die eingeschalteten 8 braunen Körper achtmal unterbrochen ist. Endlich giebt es 8 Paar isolirter Markknötchen an der Basis der 8 braunen Randkörperchen selbst, welche die Unterbrechung der übrigen Randknötchen zu ergänzen scheinen, aber sich mehr isoliren, es sind die, welche ich vorhin als Augennerven besonders bezeichnet habe (¹).

Die Localität und enge Verbindung mit den offenbar wahrscheinlich empfindungsreichsten Theilen dieser Thiere verdienen doch wohl die Aufmerksamkeit auf jene Markknötchen, welche ich denselben widmen zu müssen glaubte und die Verbindung einzelner mit einer deutlichen Absonderung von Kalkkrystallen und rothem Pigment, samt den übrigen angegebenen begleitenden Nebenumständen und Analogieen scheinen es genügend zu vertheidigen, wenn ich von isolirter Nervensubstanz und einem Nervensystem dieser Thiere zu sprechen mir erlaubte. Dafs aber unter diesen genannten verschiedenen Theilen des Systemes keine Verbindung sei ist höchst unwahrscheinlich, so wenig es auch ihrer Feinheit oder Durchsichtigkeit halber gelungen ist, dieselbe nachzuweisen. Für künftige Forschungen bleiben also die eigentlichen feinen Nervenverbindungen unter sich und den verschiedenen Organen ein weites Feld der Untersuchungen.

(¹) Nach einer neueren Untersuchung von Medusen in Helgoland im Jahre 1835 habe ich an der *Cyanea Lamarckii*, *helgolandica* und *Chrysaora isoscela* keine rothen Pigmentflecke erkannt, allein die beiden Drüsen unter dem gelben gestielten Crystallbeutelchen waren deutlich ebenso vorhanden und überall fanden sich sehr deutliche Crystalle. Es mag wohl augenlose Medusen geben, wie es solche Räderthiere, Planarien, Annulaten u. s. w. giebt, bei deren einigen auch Nerven und Ganglien in der Augengegend pigmentlos wahrgenommen werden. Man vergleiche meine Darstellung des Nervensystems der *Hydatina senta*.

Ich habe mich ferner nachträglich an in schwachem Weingeist aufbewahrten Exemplaren der *Medusa aurita* überzeugt, dafs dem ausgeblichenen Pigmentflecke noch ein ansehnlicher drüsiger (Nerven) Knoten zur unmittelbaren Basis dient, welcher denn dem ähnlichen bei Planarien, Räderthieren und dem *Cyclops* vergleichbar ist. Spätere Anmerkung.

Bau der Gallertscheibe der Medusen an sich.

Um die Aufeinanderfolge meiner Erfahrungen gerade so aufzuzählen, wie die Untersuchung statt gefunden, berühre ich jetzt erst specieller den Bau der Gallertscheibe. Gerade diese große Gallertmasse hat der früheren Untersuchung theils bei *Medusa aurita*, theils bei den Rhizostomen viel geschadet. Man hielt sie oft für den organischen Haupttheil des Thieres, welcher, die Oberfläche vergrößernd, die Ernährung durch Absorption vermittelt, während sie offenbar nur ein Nebentheil ist. Auch die, freilich nur scheinbare, Einfachheit ihrer Structur veranlafte deutlich bis in die neueste Zeit die Ansicht von allgemeiner Einfachheit der Medusen. Ich habe an dieser Gallertmasse, abgesehen von den ihr unterhalb fast nur äußerlich anhängenden bereits erwähnten vielfachen organischen Verhältnissen, folgende bisher nur theilweis bekannte Structur beobachtet.

Die planconvexe Knorpelscheibe oder Gallertscheibe der *Medusa aurita* besteht aus einer in 3 Häuten eingeschlossenen, mit Gefäßen, drüsenartigen Körnern und schüsselförmigen Saugwärtchen dicht durchzogenen, mithin keineswegs einfachen, vielmehr sehr organisirten Gallerte. Die ganze Oberfläche ist mit einem sehr klaren Schleim überzogen, welcher wahrscheinlich die Stelle der *Epidermis* vertritt. Was zuerst die convexe oder Rückenseite anlangt, so liegt unter dem Schleimüberzuge eine glänzende und im Allgemeinen glatte Haut, welche nicht einzeln lösbar ist und ein dichtes Netz von meist sechseckigen Maschen einschließt. Diese Zellen enthalten hie und da eine trübe sehr feinkörnige weißliche Substanz. Die Fäden, welche das Netz bilden, sind nicht Zellwände, sondern erscheinen wie feine Gefäße, deren Durchmesser zwischen $\frac{1}{1000}$ bis $\frac{1}{2000}$ Linie liegt. Die Maschen sind oft $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{96}$ Linie, zuweilen bis $\frac{1}{48}$ Linie breit, zuweilen viel kleiner und ihr Durchmesser zeigt keine feste Regel, so wie auch ihre sechseckige Form zuweilen der dreieckigen, viereckigen und fünfeckigen coordinirt ist. Diese Oberhaut ist zwar glänzend aber nicht völlig glatt, sondern durch in kleinen Abständen haufenweis gestellte schüsselförmige Körner (Saugnäpfchen), deren einzelne Häufchen auf kleinen Erhebungen (flachen Wärtchen) stehen, uneben. Die größten dieser Saugnäpfchen, deren Zahl in jedem Haufen 5 bis 10 ist und um welche herum oft noch 10 bis 20 kleinere unregelmäßig gehäuft stehen, haben im Durchmesser $\frac{1}{200}$ Linie. Ein ganzes Häufchen mißt $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{24}$ Linie und man kann diese Häufchen der Saugnäpfchen, weil sie den

Glanz der Fläche unterbrechen, jederzeit recht wohl mit bloßem Auge schon erkennen.

Die concave oder flache Bauchseite der Knorpelscheibe, an welcher auch der Mund und die großen Fangarme befindlich sind, ist von der Rückenseite dadurch sehr verschieden, daß sie nicht eine einfache, sondern eine doppelte netzartige Haut in geringem Abstände hintereinander besitzt. Die äußere Haut, welche, wenn man den dünnen Schleimüberzug übersehen will, die *Epidermis* bildet, enthält, wie die der convexen Fläche, ein feines Gefäßnetz und Körner oder Saugnäpfchen von ganz gleichartiger Natur, allein die Saugnäpfchen sind nicht haufenweis gruppiert, sondern einzeln zerstreut und durchgehend kleiner. In geringem Abstände hinter dieser äußeren Haut nach innen liegt eine zweite mit ihr parallele Haut, welche ebenfalls durch ein Gefäßnetz von oft sechseckigen Maschen ausgezeichnet ist, aber keine Saugnäpfchen, sondern verstreute wasserfarbene Körner enthält, die den benachbarten der Gallerte gleichen. Diese 3 Häute bezeichne ich mit den Namen Rückenhaut, Mittelhaut, Bauchhaut. Der Zwischenraum zwischen der Mittelhaut und der Rückenhaut ist viel größer, als der zwischen derselben und der Bauchhaut. Beide Zwischenräume sind mit wasserheller Gallerte erfüllt, die zahlreiche verstreute Körnchen, wie Drüsen in sich enthält. Diese Körnchen sind rundlich, nicht gleich groß und etwas, aber nicht viel kleiner als die Saugnäpfchen der Oberflächen. Jedoch differirt die Größe oft um die Hälfte. Alle Körnchen sind durch feine Fasern (Gefäße?), nicht Häute, verbunden. Die übrige Gallertmasse ist zu durchsichtig, um weitere Organisationsverhältnisse erkennen zu lassen, allein der scheinbar structurlose Raum ist nun nicht mehr bedeutend groß, zumal da er noch von den großen Ernährungscanälen durchzogen wird. Letztere liegen sämtlich zwar sehr nahe an der Bauchhaut, aber doch immer zwischen der Mittelhaut und Rückenhaut so, daß die Mittelhaut sich unter jedem Canale ganz dicht an die Bauchhaut anlegt.

Es ergibt sich hieraus, daß die Gallertscheibe der Medusen zwar kein unwesentlicher Theil ihres Körpers ist, daß er aber für den Organismus nur ein Nebentheil ist. Er erscheint als ein festerer Stützpunkt für den allzuweichen, meist an der Bauchseite und am Rande befindlichen Organismus und vielleicht als ein Reservoir für einen Theil der dem Organismus nöthigen Stoffe.

Gesamtorganisation oder übersichtliches Bild des Baues einer Akalephe.

Medusa aurita besitzt einen runden, planconvexen, leicht glockenartig am Rande eingebogenen, am äußersten Rande mit feinen kurzen Franzen (Fühlfäden) dicht besetzten Körper, mit vom Munde ab gleichartig strahlenförmiger, gewöhnlich, der Regel nach, viertheiliger, selten drei- oder mehrtheiliger Anordnung der organischen Systeme. Ein unterhalb in der Mitte gelegener vierwinkliger Mund läuft, der Regel nach, in seinen Winkeln in 4 dicke, armartige, zweiblättrige und gefranzte Lippen oder Fangarme von der Länge der Körperbreite aus, die zugleich periodisch Brutträger sind. Vier Schlünde und 4 Magen, die in ein vielspaltiges Gedärm übergehen, welches die leicht sichtbaren, zuweilen unregelmäßig anastomosirenden Canäle der Bauchseite (Mundseite) bildet und sich in einen cirkelförmigen Randcanal vereinigt, machen das Ernährungssystem. Acht mitten zwischen ebensoviel braunen Körperchen in gleichem Abstände am Rande gelegene Erweiterungen und Öffnungen, mit besonderer sich auszeichnender Klappe versehen, vermitteln die Excretion der verdauten Stoffe. Die Nervensubstanz ist in mehrere Ganglien-Gruppen im Körper vertheilt und scheint deutlich abgeschlossene Sinnesorgane zu bilden. *a.* Acht schönrothe, augenartige, auf (Nerven) Mark ruhende Punkte stehen, von je 2 Ganglien unterstützt, auf ebensoviel stielartigen, freien, eine innere Circulation und Absonderung von Kalkcrystallen zeigenden, sehr kleinen, dem bloßen Auge bräunlichen Körpern am Rande und die rothen Augenpunkte sind dem Rücken zugewendet. Dieselben Organe sind in dreitheilige, nach vorn offene, aber verschließbare Scheiden eingehüllt und besonders geschützt. *b.* Ein Ganglienkranz liegt am Rande der Scheibe mit ebensoviel sehr dehnbaren, und bei Beunruhigung schnell und stark contrahirten Fühlfäden in nächster Beziehung und abwechselnd, deren jeder einzelne zwischen je 2 Blättchen des eingekerbten Randes sitzt, welche kleiner sind als die Klappen der Analtstelle. Sämmtliche Fühlfäden des Randes sind bei der Contraction, aufser den kleinen einen gekerbten Rand bildenden Blättchen der Bauchseite, noch von der Rückenseite durch eine schmale nicht eingekerbte freie Haut bedeckt und geschützt. *c.* Eine dritte Ganglien-Gruppe erkennt man unter den ebenso irritablen Fühlfäden, welche in den 4 Eierhöhlen liegen und bildet 4 dem Centrum und Schlunde näher liegende Massen. Ein Blutcirculationssystem

erscheint als in mehrere getrennte Systeme vertheilt und ist deutlich ohne pulsirende Central-Organen. Dieselben 8 freistehenden die Augen tragenden Körperchen bilden die 8 kiemenartigen Mittelpunkte dieser Bewegung und lassen deutliche Blutkörperchen erkennen. Überdies erkennt man ein über und durch den ganzen Körper verbreitetes feines und lockeres Netz von wahrscheinlichen Gefäßen ohne sichtbare Circulation im Innern und zu fein für die Blutkörperchen, zwischen welchem zahlreiche drüsenartige Körnchen eingestreut sind. Ein Bewegungssystem besteht aus doppelt soviel kleinen, keulenförmigen, röthlichen Muskeln am Rande der Scheibe, als Fühlfäden vorhanden sind und aus muskelartig streifigen, schmalen Bändern von blafsrothlicher Farbe, welche die strahlenartigen Darmverzweigungen auf beiden Seiten begleiten. Männliche Geschlechtsorgane sind anatomisch nicht erkannt. Alle gröfseren Individuen sind deutlich weiblich und die kleineren, von 6 Linien Gröfse an, mit den grofsen in Gestalt der feinsten und gröfsten organischen Verhältnisse, sowie der Farbe, nur die Entwicklung der Eierstöcke und Brut-Beutel ausgenommen, so übereinstimmend und so gleichartig variirend, dafs auch ein getrenntes Geschlecht bisher nicht zu erweisen war. Vier besondere Geschlechtshöhlen mit Fühlerkränzen um eigenthümliche Öffnungen umhüllen vier schlauchartige, rothe oder violette, gefaltete Eierschläuche, welche das sogleich in die Augen fallende röthliche Kreuz in der Mitte der Scheibe bilden und zunächst unter den 4 Magenhöhlen und dicht um den Mund auf der Bauchseite liegen. Das rechte Ende jedes Eierschlauchs scheint den Eileiter zu bilden, das linke den Eierstock zu enthalten. Die rundlichen Eier haben anfangs eine glatte Schale und eine intensive violette Farbe. Später verschwindet die Schale und die den Eiern noch ähnlichen Jungen sind überall bewimpert und schwimmen. Noch später bilden sich die armartigen Mundwinkel und die andern äufseren Organe aus. Alles dies ist aber schon vollendet, wenn die (weiblichen) Jungen 6 Linien Gröfse erreicht haben. Gröfsere defecte Exemplare sind also, wie es deren viele giebt, verstümmelt. Die aus dem Eierstocke ausgeschiedenen Jungen sind doppelter Art, blafsrothe und braune. Die blafsrothen scheinen alsbald wegzuschwimmen, die braunen werden vorzugsweise in die Brut-Beutel der grofsen Fangarme aufgenommen, wo man wenig scheibenförmige röthliche findet, welche doch vorher die Eierstöcke meist erfüllten. Sind jene braunen Jungen vielleicht Männchen? Wandeln sich die Formen erst in andere um?

Äußere Kiemen und fungirende Sinnesorgane bei Echinodermen.

Kurzer Beitrag zur Kenntniß der Structur der *Asterias violacea*.

Gleichzeitig mit den obigen Experimenten und Beobachtungen, welche, die organischen Verhältnisse der Medusen zu erläutern, angestellt wurden, hatte ich in Wismar 1834 Gelegenheit, kleine Exemplare der *Asterias violacea* lebend zu beobachten. Einige Resultate dieser Beobachtungen sind von allgemeinerem Interesse und schliessen sich hier zweckmäßig an. Sie betreffen bisher unbekannte Kiemen oder Respirationsorgane der Seesterne, und auch, was ganz in den Kreis der Ideen paßt, welche die Untersuchung der Infusorien und Medusen erweckt haben, bisher unbekannte Sinnesorgane bei ihnen.

Seit Tiedemanns vortrefflichen und classischen Untersuchungen über den pomeranzenfarbenen Seestern, ist die von ihm ausgesprochene Meinung feststehend geworden, daß die Seesterne und Seeigel ebenso wie die Holothurien eine Respiration in ihrem inneren Körperraume haben, zu welchem Behufe sie durch besondere Öffnungen Wasser einnähmen. Diese Öffnungen fand Tiedemann an der Spitze zarter Röhren, welche das lebende Thier auf der Rückenseite zahlreich hervorstreckt. Er fand es durch Quecksilber-Injection, wobei das Quecksilber diese Röhren ausdehnte und aus den Spitzen ausfloß. Cuvier und alle neueren Zoologen haben diese Ansicht aufgenommen und jene Röhren als Wasser einsaugende Organe für die innere Respiration festgehalten. Directe Beobachtungen des Kreislaufes selbst machte Carus 1829 (Analecten p. 132) bei Seeigeln. Er sah innerlich unter den *Ambulacris* kleine abgeschlossene Kreisläufe des Blutes, was man denn wohl als Anschauung der inneren Respirationsorgane hätte ansehen können. Mir haben sich bei lebenden Thieren von den genannten sehr verschiedene Verhältnisse gezeigt, welche an die Stelle der inneren Kiemen bei Seesternen sogar äußere Kiemen setzen. Je größer nämlich die mikroskopisch zu untersuchenden Thiere sind, desto schwieriger pflegt die Klarheit des Zusammenhanges der einzeln beobachteten Theile zu werden. Man muß die größeren Thiere zerschneiden und jedenfalls gewöhnlich bedeutend in ihrer Lebensruhe stören, um sich dergleichen Anschauungen zu verschaffen, daher kommt mancherlei Schwierigkeit für das

Erkennen der wahren Verhältnisse, so sorgfältig und mühsam auch die Studien sind. Ich habe mich daher immer bemüht möglichst kleine Individuen ganz lebend zu erhalten und so mit dem Mikroskop in ihrer Lebensökonomie zu studiren. So sah ich denn 1833 beim *Echinus saxatilis* der norwegischen Küste, daß alle Stacheln mit einer gewimperten wirbelnden Haut überzogen waren, welche bei den größeren Thieren nur an der Basis übrig bleibt, so daß diese Stacheln sich also bei ihrer Bildung wie ein Hirschgeweih verhalten. Ein Umstand, welcher in diese bisher unerklärlichen Bildungen wohl einiges Licht bringt. Ebenso habe ich nun junge frei kriechende Exemplare der *Asterias* mit vieler Aufmerksamkeit betrachtet. Ich überzeugte mich sehr bald, daß alle auf dem Rücken hervorstehenden einziehbaren Fasern keineswegs offene Röhren sein konnten, die Wasser aufnehmen, sondern, daß in diesen Röhren eine ganz deutliche kreisende Bewegung von Blutkörperchen des Thieres Statt finde. An den stumpfen Spitzen aller Cirren kehrte der innere Strom dieser Körperchen gerade so wieder um, wie man es am Ende der Glieder bei der *Chara* oder in den Enden der Kiemen anderer Thiere deutlich sieht. Diese Circulation, einmal erkannt, liefs sich denn auch gegen das Licht schon mit der Lupe sehen und ich habe sie dann bei den größeren Individuen oft wieder aufgesucht und gefunden. Quecksilber mag sich also durch diese feinen Gefäß-Enden einen künstlichen Weg durch seine Schwere gebahnt haben. Überdies zeigte das zusammengesetzte Mikroskop auch die äußere Oberfläche der kleineren Respirationsröhren oder Kiemen in einer stark wirbelnden Bewegung und so mit hierzu thätigen Wimpern besetzt, wie sich diese oft in dergleichen Verhältnissen finden. In den weiteren Details des diesen Kiemen zum Grunde liegenden Gefäßsystems hatte ich nicht die Zeit Tiedemanns fleißige Untersuchungen tiefer zu verfolgen. Daß die Circulations-Erscheinung, welche Carus unter den *Ambulacris* des *Echinus* fand, ebenfalls eingezogene Organe dieser Art gewesen sind, deren weitere Beobachtung wünschenswerth ist, wird sehr wahrscheinlich.

Nach Entdeckung der Augen bei der *Medusa aurita* war ich denn sehr begierig einen Seestern schärfer als bisher nach ähnlichen Organen zu untersuchen. Die Stellung der Augen bei der *Medusa* gab mir auch einen Fingerzeig für den Ort, welchem ich wohl die Aufmerksamkeit zuzuwenden habe. Auf der Insel Pöhl nicht allzufern von Wismar hatte ich schon die

Äußere Kiemen und fungirende Sinnesorgane bei Echinodermen.

Kurzer Beitrag zur Kenntnifs der Structur der *Asterias violacea*.

Gleichzeitig mit den obigen Experimenten und Beobachtungen, welche, die organischen Verhältnisse der Medusen zu erläutern, angestellt wurden, hatte ich in Wismar 1834 Gelegenheit, kleine Exemplare der *Asterias violacea* lebend zu beobachten. Einige Resultate dieser Beobachtungen sind von allgemeinerem Interesse und schliessen sich hier zweckmäfsig an. Sie betreffen bisher unbekannte Kiemen oder Respirationsorgane der Seesterne, und auch, was ganz in den Kreis der Ideen pafst, welche die Untersuchung der Infusorien und Medusen erweckt haben, bisher unbekannte Sinnesorgane bei ihnen.

Seit Tiedemanns vortrefflichen und classischen Untersuchungen über den pomeranzenfarbenen Seestern, ist die von ihm ausgesprochene Meinung feststehend geworden, dafs die Seesterne und Seeigel ebenso wie die Holothurien eine Respiration in ihrem inneren Körperraume haben, zu welchem Behufe sie durch besondere Öffnungen Wasser einnähmen. Diese Öffnungen fand Tiedemann an der Spitze zarter Röhren, welche das lebende Thier auf der Rückenseite zahlreich hervorstreckt. Er fand es durch Quecksilber-Injection, wobei das Quecksilber diese Röhren ausdehnte und aus den Spitzen ausflofs. Cuvier und alle neueren Zoologen haben diese Ansicht aufgenommen und jene Röhren als Wasser einsaugende Organe für die innere Respiration festgehalten. Directe Beobachtungen des Kreislaufes selbst machte Carus 1829 (Analecten p. 132) bei Seeigeln. Er sah innerlich unter den *Ambulacris* kleine abgeschlossene Kreisläufe des Blutes, was man denn wohl als Anschauung der inneren Respirationsorgane hätte ansehen können. Mir haben sich bei lebenden Thieren von den genannten sehr verschiedene Verhältnisse gezeigt, welche an die Stelle der inneren Kiemen bei Seesternen sogar äufsere Kiemen setzen. Je gröfser nämlich die mikroskopisch zu untersuchenden Thiere sind, desto schwieriger pflegt die Klarheit des Zusammenhanges der einzeln beobachteten Theile zu werden. Man mufs die gröfseren Thiere zerschneiden und jedenfalls gewöhnlich bedeutend in ihrer Lebensruhe stören, um sich dergleichen Anschauungen zu verschaffen, daher kommt mancherlei Schwierigkeit für das

welcher das Auge aufsitzt, wie es bei den Rädertieren, Planarien u. s. w. häufig der Fall ist. Sie sitzen unmittelbar auf dem Ganglion und verhalten sich also mit den ebengenannten ganz so wie die einfachen Augen eines *Cyclops*.

Ähnliche rothe Augenpunkte sind mir bis jetzt nur, aufer an der *Asterias violacea*, noch an *Ast. militaris* bekannt geworden, wo sie von Vahl in der *Zoologia danica* abgebildet sind. Im Spiritus aufbewahrte Exemplare mehrerer großen Arten zeigten keine besonders gefärbten Augen, oder das Pigment entfärbt. Denn auch die Augen der *Asterias violacea* verlieren im Tode, sowohl im Weingeist als getrocknet, ihre rothe Farbe (¹). Vielleicht besitzen aber auch nicht alle, selbst nicht viele Arten dergleichen Augen, wie es augenführende und augenlose Formen in fast allen Thierabtheilungen giebt.

Zuweilen war die Intensität der rothen Farbe der Augen an den verschiedenen Strahlen verschieden. Auch fanden sich Individuen deren einzelne Strahlen einen undeutlichen oder gar keinen Pigmentfleck hatten. Manchmal waren alle sehr blafs. Dieselbe Erscheinung findet sich aber auch bei den Augen der Rädertiere, Planarien u. s. w. Auch bei dem *Cyclops* variirt die Intensität des Roths. Bei den Philodinen der Rädertiere sind zuweilen beide Augenpunkte so blafs, dafs man sie leicht ganz übersieht, während sie bei andern Individuen stechend roth sind.

Ich habe auch versucht die Faserung der Nervensubstanz selbst zu erkennen. Der zähe Strang, welchen ich untersuchte, bestand aus umhüllen-

(¹) Ich habe seitdem noch in Helgoland an der sehr kleinen, nur 2 Linien großen *Asterias* rothe Augen gesehen, welche sich daselbst zwischen den Tangen findet und die Tilesius bei seinem Aufenthalte dort leuchten gesehen zu haben berichtet, die ich aber nicht leuchten sah, obwohl ich sie direct darauf untersucht habe. Übrigens scheint es mir aber doch, als wäre dieser kleine weißliche Seestern nicht das Junge der dort gemeinen *Ast. violacea*, sondern eine eigene Art. Sie läßt sich folgendermaßen charakterisiren: *Asterias helgolandica* n. sp. *Bilinearis, disco semilinearis, radiis 4 ad 5 brevibus obtusis, dorso radiorum laevi, margine acicularum argute denticulatarum seriebus duabus armato.* Bei *A. violacea* ist auch der Rücken der Strahlen bewaffnet und es sind 3 Reihen von Stacheln auf jeder Seite. In der Form mögen die Jungen sich sehr ähnlich sein. Ich habe die Exemplare unter meinen mikroskopischen Objecten aufbewahrt und konnte noch zwei Monat nach dem Trocknen die jetzt verblüchten rothfarbigen Augen in Berlin vorzeigen. Vergl. Schriften der Akademie 1836: Über das Leuchten des Meeres, unter: Tilesius 1819. Spätere Bemerkung.

den Sehnenfasern und von diesen verschiedenen andern, weniger geschlängelten, die auch nicht viel stärker waren. Eine Röhrenform liefs sich nicht zur Sicherheit anschaulich machen, allein sie wird durch die Analogie wahrscheinlich. In der Nähe des Auges vor dem markigen Knoten nach dem Munde zu glaubte ich gegliederte Nervenröhrchen zu erkennen, was sie in der Nähe des Mundes deutlich nicht waren. Das Mark des Knotens selbst war feinkörnig, liefs sich aber nicht deutlich in Gliederfäden ausbreiten. Es verhielt sich wie die feinere graue Substanz des gröfsern Thiergehirns da wo ihre Faserung so fein und weich wird, dafs die weitere Entwicklung der Form der Theile nicht zugänglich ist. So wäre also der edlere Theil der Nervensubstanz bei diesen Thieren nur an den Spitzen der Strahlen.

Von andern Details der Beobachtung, welche weniger auffallend neues ergaben, bemerke ich endlich nur, dafs der von Tiedemann beschriebene spiralförmige Kalkbeutel keinen Kalkstoff zum Baue des Kalkgerüsts enthält, wie nach ihm Cuvier und andere angenommen haben. Er enthält nur ein dickes Gewebe von harten Kalkfasern, welche sechseckige oder fünfeckige Maschen bilden und eine kalklose Höhle einschliessen. Der Bau erinnert an die *Corpora cavernosa* der männlichen Zeugungsorgane gröfserer Thiere und wird dadurch nur noch interessanter für eine weitere künftige Forschung ⁽¹⁾.

Anwendung der bisherigen Beobachtungen auf die Vorstellung der thierischen Organisation im Allgemeinen.

Sei es mir noch erlaubt diese Darstellung mit meinen früher vorgetragenen Mittheilungen zu verbinden und zu versuchen einige Resultate derselben herauszuheben.

(¹) Die Augenpunkte der Seesterne sind von Prof. R. Wagner in Erlangen und neuerlich von Prof. Volkmann in Leipzig, nach einer Mittheilung in Jena, bestätigt worden, letzterer hat auch den Markknoten darunter und das Kalkgerüst der leeren Kalkbeutel wiedererkannt. Eine vorläufige Notiz über die Beobachtungen an Seesternen theilte ich im Jahre 1834 in Müllers Archiv für Physiologie mit. Die folgenden Betrachtungen sind in Wiegmanns Archiv für Naturgeschichte 1835 zum Theil ausgezogen worden. Zweiter Band. p. 123.

Spätere Bemerkung.

Aus den Bemühungen der neueren Naturforschung scheint das Resultat hervorzugehen, daß es eine Abstufung in den Organisationen, eine stufenweise Entwicklung und Vervollkommnung der Organismen in der Natur gebe. Man hat diese Idee auch auf die geologischen Systeme angewendet und in den untersten Erdschichten einfachere Organismen gesucht, als in den oberen, so wie man umgekehrt durch bestimmte Formen bezeichnete Lagerungen von organischen Überresten bis zur Beimischung von Wirbelthierfragmenten in eine uns allmähig immer näher rückende Zeitfolge zu versetzen sich berechtigt meinte.

Es ist meine Absicht die organischen Verhältnisse an sich in Kürze übersichtlich zusammenzustellen, vielleicht daß es auch für jene Forschungen von einigem Interesse ist.

Der begünstigteste und umsichtigste Forscher im Gebiete des Thierisch-Organischen zu unsrer Zeit, soviel Verdienst sich auch andere gleichzeitig erwarben, war unstreitig Georg von Cuvier. Ihm verdanken die Naturwissenschaften eine Menge wohlbegründeter wichtiger Erweiterungen, das Gebiet des Thierisch-Organischen aber ganz besonders noch das ein ganzes langes und thätiges Leben hindurch fortgesetzte Prüfen und Sammeln der zahllosen Einzelheiten zu einem nicht in leerer Speculation befangenen, sondern geprüften, wahrhaft philosophischen Systeme. Sein reichhaltiges Werk über das Thierreich ist nicht vollständig, auch nicht seine Arbeit allein, es ist aber eine nüchtern prüfende Zusammenfassung und Verarbeitung des Besten und Wichtigsten aller neueren Beobachter. Nicht rasche und übereilte Aufnahme alles Alten und Neuen, sondern die Aufnahme des als werthvoll Erkannten ist der Character auch der neuesten Auflage desselben vom Jahre 1830. Nimmt man in diesem Sinne das 1830 erschienene Werk als die Summe aller einflußreicheren Kenntnisse der systematischen Zoologie, der Anatomie und Physiologie, mithin als Repräsentanten aller damaligen realen menschlichen Kenntnisse in den Grundzügen des Thierisch-Organischen an, so ergibt sich, daß sämtliche Materialien der Zeit und das ernsteste Studium eines Menschenlebens in jenem großen Naturforscher die schon ältere Idee pflegten und unverändert erhielten, als gebe es im Thierreiche eine Abstufung und Vereinfachung der Organisation vom Menschen abwärts bis zum allmähigen Verschwinden aller seiner einzelnen organischen Systeme.

Bei den Wirbelthieren, welche ich, bezeichnender wie ich glaube, Rückenmarkthiere oder Markthiere nennen möchte, fand jedoch schon Cuvier selbst diese Abstufung nicht so in die Augen fallend, als bei den wirbellosen oder marklosen Thieren. Es giebt Fisch-ähnliche und Vogel-ähnliche Säugethiere und auch den Fischen nahestehende Wasservögel, überdies geflügelte Amphibien, Säugethiere, Fische. Dafs ein Hund höher organisirt sei als eine Schlange oder ein Sperling, scheint Vielen einleuchtend, ob aber ein lebendig gebärender Hayfisch, ein Krokodil, ein Geier oder ein Leopard mehr entwickelt sei, ist immer schwer genügend zu beweisen, indem man den Hayfisch nicht am Lande, nicht unbehülflich an der Angel, sondern frei im Meere, Krokodil und Geier nicht in Käfigen, sondern frei in ihren Elementen und natürlichen Verhältnissen zu berücksichtigen hat. Ebenso wird es schwierig zu entscheiden ob ein Aal, eine Schlange, ob ein Sperling oder eine Maus in höherer Entwicklung den Vorrang verdienen und um so schwieriger, je specieller man die Lebensthätigkeiten dieser, ganz verschiedenen Classen angehörigen Thiere studirt, wobei sich nicht selten erkennen läfst, dafs gewisse auffallende Verschiedenheiten im Bau der Organe für das Leben sehr unwesentlich sind. Dafs Linné mit dem Menschen, dem Affen, der Meerkatze und der Fledermaus das Thierreich anfangen liefs, war im Sinne der früheren nachdenkenden Menschen, schien aber doch dem beobachtungsreichen und geistvollen Pallas (dem durch d'Aubenton's starren Fleifs angeregten eigentlichen Begründer einer das innere Wesen mehr als die Form erfassenden physiologischen Naturgeschichte des Thierreichs) unnatürlich. Er schlug bekanntlich vor, den Löwen oder vielmehr den Tiger und das Katzengeschlecht, als die mit der meisten Lebensenergie begabten Formen, das Thierreich anfangen zu lassen und hat wirklich in seiner 1811 erschienenen *Zoographia rosso-asiatica* das Katzengeschlecht vor dem Menschen verzeichnet.

Cuvier, aller Einmischung von selbst geistreicher Willkühr und Poësie in die Wissenschaften abhold, ist, obwohl er den Grund seines Systemes, nach Pallas musterhafter Weise, von allen Seiten in noch gröfserer Tiefe fester zu begründen bemüht gewesen war, dennoch bei der Aristotelischen und Linnéischen Ansicht verblieben, zufolge welcher der Mensch als Maafs und Messer der Schöpfung den Anfang bildet und Affe, Meerkatze und Fledermaus ihm zunächst folgen. Die Möglichkeit, dafs ein so eminent-

ter physiologischer, keineswegs phantastischer Naturforscher, wie Pallas, im kalten wissenschaftlichen Ernste die höchste organische Entwicklung dem Menschen vor dem Tiger und Seelöwen absprechen konnte, zeigt allein aber schon deutlich an, daß jene Stufenfolgen der materiellen Organisation in diesem Theile der Naturforschung auf schwachen Gründen beruhen mögen.

Anders als in jenen sogenannten oberen Classen der thierisch-organischen Wesen verhielt es sich bisher bei den unteren, den Wirbellosen, die ich Marklose zu nennen vorziehe. Hier fand man eine stufenweise Vereinfachung deutlich vor und es scheint klar, daß seit Aristoteles Zeit sich von hier aus die Idee der Vereinfachung der Organisationen in einer bestimmten Richtung des Thierreichs verbreitet habe.

Außer der für sichtlich gehaltenen Organisations-Abstufung in dieser Thierabtheilung hat man auch Grade der Geistesfähigkeiten geltend gemacht und sogar darin ganz besonders den Maafsstab für die einzelnen Gruppen des Thierreichs gesucht, wie bekanntlich Lamarck es durchgeführt hat. Georg von Cuvier schlug nach ihm diesen Weg zur Übersicht nicht ein. Er hat wohl die Unmöglichkeit erkannt, jene Fähigkeiten, die sich der genauen Beobachtung und Ermittlung entziehen, mit Schärfe zu beurtheilen und zu vergleichen und daher in seinem streng wissenschaftlichen Werke vorgezogen, die materiellen Organisationsglieder zu berücksichtigen, deren regelmäfsigste und vollendetste, gleichmäfsigste Darstellung er, wie andere vor ihm, im Menschen erkannte.

Geht man Cuviers Eintheilung des animalischen Naturreichs (*Règne animal*) auf den Grund, so nimmt er nicht, wie die Überschriften von 4 gröfsern Abtheilungen, Wirbelthiere, Mollusken, Gliederthiere, Strahlthiere, glauben machen könnten, 4, sondern stillschweigend nur 2 grofse Abtheilungen im Thierreiche an, nämlich:

- 1) vollkommener, dem Typus des Menschen gleich organisirte und
- 2) einfacher organisirte Thiere.

Die Wirbelthiere, Mollusken und Gliederthiere, oder seine 3 ersten grofsen Abtheilungen, gehören in jene Reihe, die Strahlthiere oder Zoophyten allein in diese.

Cuvier benutzt nun, ohne es scharf hervorzuheben, folgende Charaktere zur Unterscheidung seiner 4 grofsen Abtheilungen:

Die Wirbelthiere charakterisirt ein inneres Skelet und Rückenmark;
Die Mollusken Mangel des Skelets und zerstreute Ganglienbildung;
Die Gliederthiere ein äußeres Skelet und eine Ganglienreihe;
Die Strahlthiere eine einfachere sehr verschiedene Organisation bis zum Verschwinden aller Organisation.

Die letzteren einfacheren oder unvollkommen organisirten und bis zum Nullpunkt der Organisation herantretenden Strahlthiere sind von Cuvier in 5 Classen vertheilt, die sich vom Zusammengesetztesten bis zum Einfachsten abstufen.

1. Echinodermen.
2. Entozoen.
3. Akalephen.
4. Polypen.
5. Infusorien.

Es ist nun lange Zeit hindurch mein Bestreben gewesen, die Formen all dieser verschiedenen Classen nach ihrem Organisations-Gehalte genau zu untersuchen, was mehr Schwierigkeiten darbot als andere Classen. Dabei bin ich allmählig zu dem wohlbegründeten Resultate gekommen, dafs in all den 5 genannten Classen die Organisation nicht einfacher ist als in den übrigen.

Mit den schwierigsten habe ich den Anfang gemacht, mit den Infusorien. Die durchgreifenden Structurverhältnisse dieser Formen habe ich bereits öffentlich vorgelegt und sie sind seitdem mehrseitig anerkannt worden.

Die Structur der Polypen ist von mir ebenfalls genauer untersucht und studirt worden und wenn sich auch deutliche Sinnesorgane in Verbindung mit markigen Massen, die man mit einiger Sicherheit für Nerven ansehen könnte, hier nicht haben nachweisen lassen, so liefsen sich doch einerseits dergleichen markige Massen allein erkennen und das gelungene Nachweisen von Ernährungs-Organen, Muskeln, Gefäfsen und Geschlechtsorganen liefs einen so vollendeten Organismus hervortreten, dafs die auffallend grofse Empfindlichkeit gerade dieser Formen auch die Anwesenheit von Empfindungsorganen allzu deutlich verräth. Die Weichheit der Substanz und Schwierigkeit der anatomischen Untersuchung machen es überdies wahrscheinlich, dafs jene Unsicherheit im Erkennen von Nerven nur eine Folge der mangelhaften Untersuchung ist. Ich habe über die Organisationsverhält-

nisse dieser Polypen bereits allgemeine zum Theil schon sehr umständliche Mittheilungen, sämtlich nach den eignen Erfahrungen, in den *Symbolis phycis Evertebrata I.* und in der Abhandlung über die Corallenthiere des rothen Meeres, zum Theil schon in ihrer Anwendung als Eintheilungs-Gründe, vorgelegt. Die Seeschwämme habe ich aber aus ebenfalls directer vielseitiger Beobachtung des Mangels aller thierischen Organisation und wegen großer Übereinstimmung mit der Pflanzenstructur, zum Pflanzenreiche verwiesen, wie es von Andern auch schon angeregt war.

Über die Entozoen habe ich mit besonderer Aufmerksamkeit und Hingebung gearbeitet. Ich habe auf meinen Reisen in Afrika allein aus 196 verschiedenen Thierarten, die ich selbst zergliedert habe, die inneren Parasiten sorgfältig untersucht und aufbewahrt. Fast alle habe ich lebend mikroskopisch betrachtet, viele zergliedert und gezeichnet. Die bisher noch dunkle Structur der Bandwürmer habe ich vielfach erkannt. Ihre zuweilen einfachen, oft doppelten, vorn anastomosirenden, sich durch alle Glieder ziehenden Ernährungs-Canäle habe ich oft detaillirt gezeichnet. Ihre Sexual-Organen sind sehr leicht zu erkennen, ebenso die Längs- und Querschnitte des Bewegungsorganismus. Die Circulation der Säfte sah ich bei Distomen und meldete die Erscheinung am *Dist. militare* bereits im Jahre 1823 aus Afrika in einem Briefe an Herrn Rudolphi der Akademie der Wissenschaften (1). Augen und Nerven waren schon bei einigen Entozoen erkannt, bei Andern sind sie später deutlich nachgewiesen. Noch fehlten sie bisher in der Abtheilung der Rundwürmer, Nematodeen oder Ascariden, wo ich sie in frei lebenden Seethierchen, den *Anguillula* ähnlichen Formen, nun ebenfalls aufgefunden habe, so daß durch ihre Anwesenheit Rücken- und Bauchfläche dieser Formen nun bestimmt werden kann, was bisher unmöglich war, was aber den schwanzförmigen Hintertheil der Ascariden als Rückentheil, also nicht wie bei den Räderthieren als Fußglied, erkennen läßt. Ich nenne diese

(1) Dieser Säftelauf ist später von Herrn Nordmann in anderen Formen ebenfalls aufgefunden und noch umständlicher verfolgt worden. Ich bin jedoch nicht der Meinung, daß die in den Gefäßen sichtbare Bewegung eine sichtbare Blutbewegung sei, sondern erkläre sie als Bewegung der inneren Gefäßhaut und bei den Entozoen, wie bei den Turbellarien, glaube ich nicht sowohl wirbelnde Wimpern, als klappenartige Falten in oscillirender Thätigkeit zu erkennen, wodurch natürlich eine Fortbewegung des Blutes, das sich bisher nicht direct erkennen ließ, bedingt sein muß. Vergl. *Symbol. phyc. Evert. I. Entozoa.* 1830.

augenführende *Anguillula* des Meerwassers bei Wismar *Enchelidium marinum* und halte sie für einerlei mit O. F. Müllers *Vibrio marinus*. Das rothe Auge ist der Körperdicke gleich vom Munde entfernt und hat einen markigen Knoten als Stützpunkt, den ich bei wahren Ascariden, ohne das Pigment, an derselben Stelle schon auch beobachtet habe. Dafs ferner der bisher sehr unklare *Gordius* durch getrenntes Geschlecht sowie durch Stellung und Form der weiblichen Geschlechtsorgane und deren Öffnung in der Körpermitte, auch der männlichen mit einer *Spicula* unter der Endspitze, den Ascariden sehr gleich gebildet sei, habe ich ebenfalls in den *Symbolis physicis* mitgetheilt. Im Darne finde ich jetzt mehr Ähnlichkeit mit dem des *Echinorhynchus*, da er doch blind zu enden scheint.

Über die Planarien und den *Nemertes* habe ich sehr umständliche Beobachtungen angestellt und sie in den *Symbolis physicis*, zur Begründung einer eignen Thierklasse mit ihnen, angezeigt. In Publication der Planarien-Structur ist mir Herr Duges zugekommen und ich trete einem so tüchtigen Beobachter gern das Vergnügen ab, diese Verhältnisse zuerst erläutert zu haben. Einiges, besonders über die wirbelnden Wimpern des Körpers, die Circulation und die keineswegs der übrigen Substanz beigemischten, sondern deutlich geschiedenen Nerven habe ich noch berichtigen können (1).

So bleiben denn von den 5 Classen der scheinbar einfacheren Thiere nur noch die Akalephen und Echinodermen übrig.

Durch Tiedemanns schöne Preisschrift über die Echinodermen wurden 1819 schon alle organischen Systeme bei diesen letzteren festgestellt, nur das Empfindungssystem blieb zweifelhaft und allzu einfach. Durch Auffinden von rothen Pigmentstellen und Ganglien am Endpunkte der von Tiedemann für Nervenfasern erkannten Organe habe ich bei einigen Seesternen wirkliche Sinnesorgane, nämlich Augen nachweisen zu können geglaubt und somit jene fraglichen Nervenfasern als deutliche fungirende Empfindungsorgane festgestellt. Überdies habe ich bei den Asterien äufsere Kiemen und Blutcirculation in denselben erkannt.

(1) Über die Augenganglien der *Planaria lactea* habe ich am 19. Mai (1835) in der Gesellschaft der naturforschenden Freunde Mittheilungen gemacht, welche unterm 25. Mai in der berliner Zeitung angezeigt wurden. Die übrigen Organisationsverhältnisse wurden in den *Symbolis physicis* 1830, *Turbellaria*, mitgetheilt.

des Körpers ununterbrochen verlängertes Centralorgan für die Empfindung und geistige Kraft, welches allerdings charakteristisch zu sein scheint, da es noch bei keinem aller übrigen Thiere bemerkbar geworden ist, deren Nerven, wo sie deutlich erreichbar sind, nur, durch nervenmarkführende Cylinderröhren verbundenen, kleineren Ganglien gleichen. Auch die in der Form einem Centralorgane und Rückenmark ähnliche Bauchganglienreihe der Insecten ist in ihrer Structur offenbar ganz abweichend vom Baue des Rückenmarkes und stellt nur eine lineäre Reihe von Ganglien dar, die wie die gewöhnlichen Ganglien von markführenden Cylinderröhren durchsetzt und verbunden werden (¹).

Diese Markthiere lassen sich nicht viel anders abtheilen, als sie schon immer geordnet gewesen sind, in Säugethiere, Vögel, Amphibien, Fische. Dafs man aus dem Schnabelthiere und den übrigen Monotremen eine besondere Classe der Greife machen müsse, wie Wagler vorschlägt, ist nach der bisherigen Kenntnifs jener Formen nicht zu entscheiden. Sie reißen sich, selbst wenn sie (doch wohl reife) Eier legen, leicht an die Säugethiere an. Anders ist es mit dem Menschen. Der Mensch ist bisher immer zum Thierreiche gestellt und auch von Cuvier, gewifs nach vieler Erwägung des abweichenden Urtheils Anderer, bei den Säugethieren eingereiht worden. So lange die vollkommene Structur des Menschen und der Wirbelthiere nur eine höhere Entwicklungsstufe der unvollkommenen wirbellosen Thiere zu sein schien, gab es, des allmäligen Überganges halber, allerdings ebensoviel Grund viele andere Gruppen der thierischen Organis-

(¹) Man kann bei den Insecten mit vielen auch der neuesten Anatomen leicht verleitet werden aus der Function der Ganglienreihe auf ihre dem Rückenmark ähnliche Natur zu schließen. Die mikroskopische Structur scheint aber für das Urtheil entscheidend zu sein und ich bin dieser gefolgt. Sehr verschiedene Organe können zuweilen, und auch constant, sehr ähnliche Functionen übernehmen, ohne dafs deshalb ihr tief begründeter organischer Unterschied wegfällt. Die Füße mancher Säugethiere werden zu Flügeln, der Schwanz der Affen und Springthiere, der Schnabel der Papageyen, die Rippen der Schlangen und der Mund des Blutegels zu Bewegungsorganen und sind doch sowenig Flügel und Füße, als die Harn oder Galle absondernde Haut eines Kranken zur Niere oder Leber wird. So vertritt auch bei Hirschen und Antilopen, die ich untersuchte, als Normal-Zustand eine Mehrzahl von Lebergängen die Stelle der Gallenblase und des Gallenganges, ohne den Namen der letztern zu verdienen und die wohl dem Pankreas ähnlich gestellten und vielleicht fungirenden Blinddärme der Fische sind kein Pankreas, weil es eben Blinddärme sind, die sich mit Chymus füllen.

losen Gliederröhren (¹) erkennbare Gehirn ein durch alle Haupträume

(¹) Dafs die mikroskopischen Elementartheile der Nervensubstanz überall aus Röhren mit einem weifslichen Inhalte bestehen, ist, so weit die Sehkraft reicht, ohne Ausnahme. Die Form des Inhalts und der Röhren aber erlaubt verschiedene Meinungen. Beurtheilt man die Natur und Form der Röhren nach dem erwachsenen Organismus so, wie man beim Vergleichen der festen Theile, des Skelets, die Knochen, nicht die Knorpel berücksichtigt, aus denen jene sich bilden und sowie man gewisse Knorpel mit Recht dennoch als von den Knochen charakteristisch verschiedene Dinge betrachtet, obwohl alle Knochen zuerst Knorpel waren und einzelne manchmal nie zu Knochen werden, so erkennt man leicht, dafs die regelmässige gliederlose Röhrenform der Muskelnerven u. dergl., obschon sie sich aus der Gliederröhrenform entwickelt hat und zuweilen noch Spuren der Gliederung an sich trägt, doch als charakteristisch betrachtet werden kann und mufs, da Hirn, Rückenmark und die edleren Sinnesnerven auch beim Erwachsenen sich anders verhalten als Muskelnerven. Ob die Gliederöhre der Nervensubstanz im Allgemeinen eine natürliche, nicht eine erst durch naturwidrige Behandlung erzeugte Form sei, kann man ohne Störung als gleichgültig ansehen und als unwesentlich ganz auf dem Urtheile jedes Einzelnen beruhen lassen, indem die Erscheinung der Gliederung auch im letztern Falle grosser Beachtung werth ist, weil sie die Nervenröhren jener Substanzen charakterisirt und von allen übrigen Dingen zu unterscheiden behülflich ist. Meine individuelle Ansicht ist aber, dafs auch wohl die Form, selbst bei schwächerer Spannung, prädisponirt, d. i. natürlich sei und dafs der leichte Druck, oder die leichte Spannung, durch welche man sie zur Anschauung erlangt, kaum etwas anderes wirkt, als, die Erschlaffung beim Tode und Ablösen des zu betrachtenden Theiles (welche daher naturwidrige, geschlängelte, fast gleichförmige, gliederlose Röhren bewirkt) aufzuheben und den verlorne *Turgor vitalis* zu compensiren. Nur an lebenden Thieren wird man diesen im Characteristischen wenig ändernden Umstand einmal entscheiden können, was mir bisher nicht gelang. Endlich bemerke ich noch, dafs der sichtbare körnige Inhalt der cylindrischen Nervenröhren ein so wesentlicher Charakter für diese Form zu sein scheint, dafs man daran schon im jungen Zustande die wahren Cylinderröhren erkennt, obschon sie noch gegliedert sind. Nervenmark führende Gliederröhren sind also unentwickelte Cylinderröhren. Dieses Nervenmark der Cylinderröhren ist ohne Zusammenhang und von mir, auch im unverletzten, nur ausgebreiteten Schenkelnerven des lebenden Frosches, mehrfach unterbrochen gesehen, weshalb ich es mit einem nur mechanisch zusammengehäuften, langsam beweglichen Coagulum zu vergleichen kein Bedenken trage. Viel feiner ist die weisse zähe Flüssigkeit, welche die Gliederröhren des Hirns und Rückenmarkes erfüllt, die ich von der *Medulla nervea* als *Liquor nerveus* zu unterscheiden vorschlug. Jenes im Gehirne und Rückenmarke selbst des Menschen fehlende körnige Nervenmark aller Cylindernerven erkennt man in den feinen Nervenröhren der Bauchganglienreihe bei den Insecten noch deutlich und beim Druck erscheint es an den verletzten Enden dieser Röhren, wie schon Treviranus früher abbildete, hervorgedrängt, was zur Charakteristik dieser Theile wohl beiträgt. Übrigens mag auch in den Röhrenwänden noch eine tiefere Organisation verborgen liegen, die aber bis jetzt nicht zu erweisen ist. Weitere lebhaftere Theilnahme möge diese für die grössern Abtheilungen des Thierreiches wichtigen Structurverhältnisse noch vielseitig beleuchten und dadurch immer klarer entwickeln helfen.

des Körpers ununterbrochen verlängertes Centralorgan für die Empfindung und geistige Kraft, welches allerdings charakteristisch zu sein scheint, da es noch bei keinem aller übrigen Thiere bemerkbar geworden ist, deren Nerven, wo sie deutlich erreichbar sind, nur, durch nervenmarkführende Cylinderröhren verbundenen, kleineren Ganglien gleichen. Auch die in der Form einem Centralorgane und Rückenmarke ähnliche Bauchganglienreihe der Insecten ist in ihrer Structur offenbar ganz abweichend vom Baue des Rückenmarkes und stellt nur eine lineäre Reihe von Ganglien dar, die wie die gewöhnlichen Ganglien von markführenden Cylinderröhren durchsetzt und verbunden werden (¹).

Diese Markthiere lassen sich nicht viel anders abtheilen, als sie schon immer geordnet gewesen sind, in Säugethiere, Vögel, Amphibien, Fische. Dafs man aus dem Schnabelthiere und den übrigen Monotremen eine besondere Classe der Greife machen müsse, wie Wagler vorschlägt, ist nach der bisherigen Kenntnifs jener Formen nicht zu entscheiden. Sie reihen sich, selbst wenn sie (doch wohl reife) Eier legten, leicht an die Säugethiere an. Anders ist es mit dem Menschen. Der Mensch ist bisher immer zum Thierreiche gestellt und auch von Cuvier, gewifs nach vieler Erwägung des abweichenden Urtheils Anderer, bei den Säugethiern eingereiht worden. So lange die vollkommene Structur des Menschen und der Wirbelthiere nur eine höhere Entwicklungsstufe der unvollkommenen wirbellosen Thiere zu sein schien, gab es, des allmäligen Überganges halber, allerdings ebensoviel Grund viele andere Gruppen der thierischen Organis-

(¹) Man kann bei den Insecten mit vielen auch der neuesten Anatomen leicht verleitet werden aus der Function der Ganglienreihe auf ihre dem Rückenmark ähnliche Natur zu schließen. Die mikroskopische Structur scheint aber für das Urtheil entscheidend zu sein und ich bin dieser gefolgt. Sehr verschiedene Organe können zuweilen, und auch constant, sehr ähnliche Functionen übernehmen, ohne dafs deshalb ihr tief begründeter organischer Unterschied wegfällt. Die Füfse mancher Säugethiere werden zu Flügeln, der Schwanz der Affen und Springthiere, der Schnabel der Papageyen, die Rippen der Schlangen und der Mund des Blutegels zu Bewegungsorganen und sind doch sowenig Flügel und Füfse, als die Harn oder Galle absondernde Haut eines Kranken zur Niere oder Leber wird. So vertritt auch bei Hirschen und Antilopen, die ich untersuchte, als Normal-Zustand eine Mehrzahl von Lebergängen die Stelle der Gallenblase und des Gallenganges, ohne den Namen der letztern zu verdienen und die wohl dem Pankreas ähnlich gestellten und vielleicht fungirenden Blinddärme der Fische sind kein Pankreas, weil es eben Blinddärme sind, die sich mit Chymus füllen.

men in ein besonderes Reich oder eine besondere Classe zu stellen, als gerade den Menschen. Anders aber erscheint es jetzt. Die allmäligen organischen Übergänge von Thieren bis zum Menschen, als zusammenhängende Reihe vom Einfachen bis zum Zusammengesetztesten, haben sich der forschenden Beobachtung als unbegründet erwiesen. Das Infusorium hat dieselbe Summe von Organisations-Systemen als der Mensch. Daher ist es denn doch jetzt natürlicher und besser gethan, nicht mehr im Menschen den Typus der Thiere, sondern in den Thieren den Typus des Menschen zu suchen und anzuerkennen.

Man hat nun, um den Menschen von den Thieren specieller zu sondern, die Geistesfähigkeiten der letztern als geringer bezeichnet und die Vernunft oder das Urtheilsvermögen den Thieren abgesprochen und hat gemeint mit dem Namen Instinct eine Kluft zwischen Thier und Menschen zu bezeichnen. Wer die Thiere in ihrer Lebensthätigkeit viel beobachtet, findet diese Kluft oft sehr gering und zweifelt wohl gar daran. Sie sind verständig und beurtheilen vieles. Ja ich könnte selbst über Infusorien manche Beobachtung offenerer freier Geistesthätigkeiten mittheilen. Es ist etwas anders was eine völlig abgeschlossene Scheidewand zwischen den Menschen und die Thiere stellt. Man hat es auch wohl längst erkannt und ausgesprochen (vergl. Rudolphi's Physiologie II. p. 259), allein es ist auf Systematik, meines Wissens, nicht angewendet worden. Es ist die geistige Entwicklungsfähigkeit des Geschlechts. Auch bei den Thieren entwickelt sich Verstand, Vorsicht und Urtheil im Individuum mit dem Alter, aber das Geschlecht entwickelt sich nicht. Dieselben Thiere standen, soweit die Geschichte reicht, auf derselben Stufe sowohl körperlicher Entwicklung als geistiger Fähigkeit, während die Geschichte die Menschen unsrer Zeit vor den früheren, selbst den Weisen der Griechen und Inder, als geistig auf das glänzendste weiter entwickelt, völlig klar erkennen läßt.

Es fragt sich nun, ist es erlaubt diesen einzigen abschließenden Unterschied des Menschen vom Thiere in die Systematik aufzunehmen. Die Fähigkeit zur Entwicklung ist allerdings wohl kein physiologischer oder organischer Grund, wonach der Mensch in der Reihe der Organismen rangirt werden dürfte, allein der doch mit großer Wahrscheinlichkeit hervortretende organische Grund dieser Fähigkeit scheint hinreichend zu sein, eine Isolirung des Menschen logisch zu vertheidigen. Der Grund der Fähigkeit einer

fortschreitenden Entwicklung, nicht blofs der Individuen mit dem Alter, sondern der Geschlechter, läfst sich organisch in dem Abgeglichensein der verschiedenen organischen Systeme erkennen. Bei den Thieren sind meist das Bewegungs-, Ernährungs- und Fortpflanzungssystem überwiegend entwickelt. Beim Menschen zeigt die mittlere Körpergröfse und die verhältnismäfsig stärkere Gröfse des Gehirns und Rückenmarkes eine gleich grofse verhältnismäfsige Entwicklung des Empfindungssystemes, die sogar nicht selten überwiegend und für den Organismus des Individuums, wie bei keinem Thiere, nachtheilig wird.

Diesen Ansichten folgend habe ich denn das bisherige Thierreich dem Rechte und Gefühle des Menschen wie ich glaube angemefsner als ein Naturreich des Menschen betrachtet, nach dessen vollendetem Typus auch die Thiere sämtlich, nur ohne gleiche Harmonie der Organisationsglieder, gebildet sind. Der Mensch selbst steht durch dieselben organischen Characteres, welche die Thiere ihm unterordnen, in einem eignen Kreise dieses Naturreiches, welches man auch das Reich der beseelten willensfreien Naturkörper, oder vielleicht mit noch glücklicheren, mir nicht zu Gebote stehenden, Namen benennen könnte, allen Thieren gegenüber.

Der Kreis der Thiere im Gegensatze des Kreises des Menschen scheint im Reiche des Menschen bei einer, nicht durch vorgreifende Logik der Natur entfremdeten, Übersicht seiner besondern organischen Verhältnisse, 6 grofse Abtheilungen zu bilden, deren 2 die Rückenmarkthiere, 4 die rückenmarklosen Thiere umfassen. Es sind 1) Familienthiere, 2) Einzelthiere, 3) Gliederthiere, 4) Weichthiere, 5) Schlauchthiere, 6) Traubenthier oder Strahlthiere. Die letzten 3 nannte Linné *Vermes*, die ersten 2 nannte Cuvier *Vertebrata*, die letzten 2 derselbe *Zoophyta*.

Die 4 Classen der Markthiere, *Mycloneura*, lassen sich nämlich bequem, wie bisher, durch ihr Blutsystem in Warmblütige und Kaltblütige einteilen. Erstere sorgen, mit wenigen unsichern Ausnahmen, für ihre Jungen, letztere nicht, man kann sie daher, um einfachere Namen zu erhalten, auch Familienthiere und Einzelthiere nennen. Die warmblütigen Markthiere oder Familienthiere, *Nutrientia*, d. i. Säugethiere und Vögel, scheinen sich am schärfsten durch Reifgebähren und Unreifgebähren zu charakterisiren. Die Einzelthiere, *Orphanozoa* oder kaltblütigen Markthiere,

Amphibien und Fische, welche für ihre entwickelten Jungen nicht sorgen, sind nur durch das Athmungsverhältniß der erwachsenen und unverkümmerten Individuen charakterisirt. Amphibien, welche neben den Lungen die Kiemen der Jugend beibehalten, wie *Proteus*, entfremden sich dadurch ihrer Classe nicht.

Die marklosen Thiere, *Ganglioneura*, zerfallen, meinen Beobachtungen nach, ebenfalls durch eine Eigenthümlichkeit ihres Blut- und Gefäßsystemes in 2 Reihen, welche den beiden Reihen der Markthiere entsprechen. Während nämlich alle Rückenmarkthiere ein Centralorgan des Gefäßsystems, ein pulsirendes Herz, besitzen, welches zur Fortbewegung und Circulation der Blutmasse hauptsächlich einwirkt, so findet sich dies nicht ebenso überall bei den Rückenmarklosen. Ich habe mich überzeugt, daß die Circulation des Blutes bei all den Formengruppen, welche Cuvier Zoophyten nannte, ohne Pulsation eines Herzens oder erweiterter Gefäße auf bei ihnen näher zu bezeichnende Weise geschieht und wenn ich auch bei den Anthozoen oder Corallenthiere eine Säftebewegung überhaupt direct nicht deutlich sehen konnte, so sah ich doch pulslose mit Saft erfüllte Canäle, Gefäße, bei ihnen, wie ich bereits angegeben habe, deutlich und bei andern Gruppen wenigstens nirgends eine Pulsation. Dagegen haben aber allerdings alle wahren Gliederthiere und Mollusken deutlich pulsirende Herzen oder Gefäße. Ich glaube daher, durch viele eigne Beobachtungen unterstützt, die marklosen Thiere zunächst in Herzthiere oder Pulsthiere, *Sphygmozoa*, *Cordata*, und in pulslose Gefäßthiere, *Asphycta* oder *Vasculosa*, nicht ohne Nutzen für klare Übersicht abzutheilen.

Die marklosen Herzthiere oder Sphygmozoen, Pulsthiere, werden durch die 2 großen Thiergruppen der Gliederthiere und Weichthiere repräsentirt und es handelt sich nun um einen wesentlichen organischen Unterschied und Charakter, welcher jede der beiden Gruppen bezeichnet. Die Gliederthiere, *Articulata* von Cuvier, *Insecta* von Linné, unterscheiden sich, wie es mir den Untersuchungen zufolge scheint, von den Mollusken nicht durch viele Gelenke, sondern durch eine wahre Gliederung ihres Körpers. Unter dieser wahren Gliederung verstehe ich aber keineswegs bloß gewisse deutliche ringartige Abtheilungen oder Einschnürungen des Leibes, denn solche ähnliche mehr-

fache Einschnürungen des Körpers giebt es auch bei den Corallenschnecken (*Ascidiae compositae, Aggregata*) und anderen wahren Mollusken. Vielmehr scheint mir ein Charakter in der gegliederten Vertheilung der Nervensubstanz zu liegen. Die Nervenknoten der Gliederthiere bilden eine Gliederreihe, welcher die Körpergliederung entspricht und die den Mollusken überall zu fehlen scheint. Zwar finden sich auch bei den Gliederthieren, obwohl oft, doch nicht immer gerade soviel Nervenknoten als Leibesgliederungen sind, allein dann treten doch, wie es scheint, immer bestimmte strahlige Fäden an die hin, denen die eignen Ganglien fehlen. Selbst in den Fällen wo die Ganglienreihe viel näher zusammenrückt als die Gliederreihe, oder wo sie gar in einen einfachen gröfseren Knoten verschmilzt, wie bei kurzschwänzigen Krebsen u. dergl., erkennt man theils die Zusammenhäufung, theils die zu den Körpergliedern einzeln davon hingehenden regelmäfsigen Strahlen. So weit die intensiven Untersuchungen und die Sehkraft reichten sind mir Ausnahmen nicht bekannt geworden. Die Mollusken aber zeigten bisher nie eine solche reihenweise Gliederung der Nervensubstanz, sondern ihre Ganglien sind, wie schon Cuvier als Charakter richtig bezeichnete, zerstreut und deren Strahlungen beziehen sich zwar auch auf alle Theile des Körpers, aber nicht auf Gliederungen. Die Gliederung der Gliederthiere kann man da, wo allen einzelnen Gliedern ein einzelnes Markganglion entspricht, eine vollkommene wahre Gliederung und wo die zusammengehäuften Ganglien nur durch Nervenstrahlen ihre Anwesenheit und directe Beziehung im Einzelnen anzeigen, wahre unvollkommene nennen.

Aufser den bisherigen 4 Classen der Gliederthiere, wie sie Cuvier in Übereinstimmung mit den neuesten Kenntnissen der Organisation gesichtet hat, scheint mir noch eine fünfte sich aus den bisher bei den Ringwürmern (Annulaten), oder bei den Planarien und Entozoen angehängten Naidinen (¹) zu ergeben, ich nenne sie die Classe der Spaltthiere oder So-

(¹) Cuvier hat sie zwar neuerlich zu den Annulaten gestellt, allein der vorsichtige tiefere Kenner der Ringwürmer, Savigny, hat sie nicht in deren Gruppe aufgenommen. Oken hatte sie in seinem Handbuche der Naturgeschichte von 1815 mit *Gordius* bei den Planarien. Ich stellte sie 1830 interimistisch auch zu den *Turbellariis rhabdocoelis* (*Symbolae physicae Invertebrata* I). Ich hatte dabei die Ansicht, dafs ihre Selbsttheilung eine systematische Berücksichtigung verlange, denn sie sind Thiere welche Ringwürmer-Stöcke bilden, wie

matotomen. Sie unterscheidet sich von den Ringwürmern durch Selbsttheilung ihrer Formen. Die Somatotomen oder Naidinen sind als Ringwürmer diejenige Entwicklung der Formen, welche die *Ascidiae compositae* (nur diese durch Knospbildung) bei den Mollusken und die Strudelwürmer, Moosthiere und Kapselthiere (letztere beide Gruppen ebenfalls durch Knospbildung) bei den Schlauchthieren darstellen. Unter den Strahlthieren oder Traubenthieren ist diese Erscheinung für die ganzen Classen der Corallenthiere (Blumenthiere) und Magenthiere wohl allgemein. All diese Formen bilden nämlich Thier-Stöcke, welche den Pflanzen-Stöcken, obwohl ihrer Natur nach völlig verschieden, in der Form sehr ähnlich sind. Es giebt Monaden-Stöcke, Corallenthier-Stöcke, Strudelwürmer-Stöcke, Kapselthier-Stöcke, Moosthier-Stöcke, Mollusken-Stöcke, Gliederthier-Stöcke, so dafs es nur noch an Markthier- oder Wirbelthier-Stöcken fehlt, um dies Verhältniß im Thierreiche allgemein erscheinen zu lassen. Ja in den jetzt in Europa lebenden siamesischen Zwillingen ist diese Stock-Bildung, Bestockung, sogar bei lebenden Menschen anschaulich, jedoch pathologisch, indem der Grund der Erscheinung in diesem Falle offenbar ein anderer, weder normale Knospbildung noch Theilung, sondern abnorme, widernatürliche Doppelbildung vom ersten Entstehen an ist.

Corallenthiere Corallenstöcke und wie der *Volvox* und andere Monaden durch Theilung Uvellen und Monadenstöcke bilden. Die Einwendung größserer Organisation der Naiden, als der Planarien, welche man hätte machen können, konnte mich vom Anschliessen jener an diese so wenig abhalten, als die etwas abweichende Form, da ich ersteres als ungegründet und letzteres als unwesentlich aus vielfachen Untersuchungen kannte. Die Turbellarien haben eine ebenso große Zusammensetzung des Organismus, als die Ringwürmer und haben auch oft deutliche Glieder, die vielleicht sogar eine vollkommene wahre Körpergliederung darstellen, wie sie bei Blutegeln und andern fufslosen Annulaten vielleicht nicht vollkommener sein mögen, obwohl diese dort noch nicht klar dargestellt werden konnte. Der Grund, welcher mich jetzt veranlaßt die Naidinen von den Turbellarien wieder zu trennen, ist weder ihr röthliches Blut, noch sind es ihre Füfse und Gliederung, noch ihr sonstiges äußeres Ansehn, Gründe, welche wohl Cuvier leiteten, die aber allzu leicht bestechen und verleiten, es ist vielmehr die deutliche Pulsation und Contraction der Gefäße, ein, wie ich hiermit festzustellen glaube, organisch sehr wichtiger, aber nur aus großen eignen Beobachtungsreihen abzunehmender Charakter. Naidinen sind Herzthiere, Strudelwürmer sind Gefäßthiere.

Diese Thierstock-Bildung, welche sich in sehr bestimmten Grenzen hält, scheint dem Organismus gewisser Gruppen und Classen ganz zuwider zu sein, dagegen anderen giebt sie durch ihre Anwesenheit offenbar einen Charakter. Nun scheint es zwar dafs in den einer Thierstock-Bildung fähigen Gruppen diese Entwicklung sich zuweilen nur in gewissen einzelnen, nicht in allen Formen zeigt, allein eine genauere Beobachtung hat mich belehrt, dafs da wo viele Formen es haben, die verwandten abweichenden sich wahrscheinlicher nur der Beobachtung mehr entzogen haben. So ist bei den *Polygastricis* die Monadenstock-Bildung, sei es auch als einfache Selbsttheilung oder Knospenbildung, ein meist nachweislicher, daher mit größter Wahrscheinlichkeit ganz allgemeiner Charakter. Ebenso verallgemeinert er sich, meiner Erfahrung nach, immer mehr bei den Anthozoen oder Corallenthieren u. s. w. Ich folgere daraus dafs man unrecht thun würde, wollte man aus diesen Classen die Formen entfernen, welche keine Stockbildung oder Knospenbildung und Selbsttheilung erkennen lassen. Solche sind offenbar nur einer weitem Beobachtung zu empfehlen. Anders verhält es sich mit den Thier-Classen, deren Formen in der Abgeschlossenheit der Gestalten einen Charakter haben. Ein sich selbst theilendes oder knospentreibendes Markthier oder Wirbelthier erscheint in der Vorstellung so möglich, als ein sich selbst theilender Zoophyt, allein ein knospentreibender oder sich selbst theilender Fisch oder Vogel erscheint als ein Widerspruch, als eine *Contradictio in adjecto*, ebenso ist es mit Amphibien, Vögeln, Säugthieren und dem Menschen. Ganz ebenso kann ein Hirsch mit 6 Füßen, wenn deren einst als normale Bildung vorkommen sollten, so ähnlich er auch übrigens der Gattung wäre, nicht Hirsch genannt werden. Ja es läßt sich mit Recht behaupten dafs es nie vorkommen werde, weil es, wenn auch scheinbar logisch möglich, doch gegen die Analogie ist, daher aber wahrscheinlich auch unlogisch ist. Ein eben solcher Widerspruch liegt in einem knospentreibenden oder sich selbst theilenden Räderthiere, einer solchen Akalephe, einem Seesterne, einem Seeigel, einem Saugwurme und einem Fadenwurme, ferner in einer sich selbst theilenden Scheidenschnecke, einer Armschnecke, einer Muschelschnecke, Sohlenschnecke, Flossenschnecke, wie in einem proliferirenden Tintenfisch, endlich in einem sich theilenden oder knospenbildenden Insect, einer Spinne, einem Krebse, einem Ringelwurme. Dagegen fällt die-

ses Gefühl des Widerspruchs, welches durch entgegengesetzte Congruenz der großen Massen von Erscheinungen hervorgebracht und mithin tief begründet ist, überall weg, wenn dergleichen Formen als besondere Classen von Thieren den großen Abtheilungen eingereiht werden.

Dasselbe Gefühl des Widerspruchs, der *Contradictio in adjecto*, scheint hie und da angeregt zu haben, die, wie man behauptet, eierlegenden Säugethiere in eine eigene Classe abzusondern, allein da läßt sich, wie ich bereits bemerkt habe, vielleicht ein andrer Ausweg zu Stande bringen. Erstlich ist das Factum nicht sicher und zweitens wäre im Falle dieser Sicherheit nur dann erst eine solche Schwierigkeit vorhanden, wenn die gelegten Säugthier-Eier nicht das Junge schon vollendet entwickelt enthielten, sondern eine Bebrütung oder Brutzeit verlangten. Nur das Unreife des Vogeleies scheint die Verschiedenheit charakteristisch zu machen. Übrigens kommt bei vielen andern Thieren bekanntlich beides vereint in einem und demselben Individuum vor. Gewicht hat die Differenz nur bei den Familienthieren.

Als eine sichere Beobachtung eines proliferirenden Thieres in einer dem Proliferiren selbst widerstrebenden Thier-Classe und Gattung ist mir, wenn ich die Naidinen, als auch sonst unterscheidbar, ausnehme, nur die von O. F. Müller 1784 in der *Zoologia danica* beschriebene und auf Tafel 52 abgebildete *Nereis prolifera* bekannt, von welcher Savigny sagt (*Systeme des Annelides*) daß sie in die Gattung *Syllis* übrigens recht wohl passe. Da man nun aber außer dieser einzigen keine andere Form irgend einer unbestreitbar wahren Gattung der Annulaten, die so zahlreich an Formen und Individuen sind, bisher beobachtet hat, da ich auch selbst viele Tausende dieser Thiere lebend, zum Theil oberflächlich wenigstens gesehen und betrachtet, zum großen Theil aber sehr genau zergliedert habe, ohne je eine proliferirende zu bemerken, so dürfte es auch wohl naturgemäßer sein, dies einzelne Factum nicht für hinreichend zu erachten, so allgemeine Bildungsgesetze schwankend zu machen. Es läßt sich auf 2 Wegen etwas einwenden. Einmal ist das Factum wieder noch nicht bestätigt und selbst wenn man, den Entdecker ehrend, der Beobachtung allen Glauben schenkt, so lassen sich über das Gesehene verschiedene Meinungen feststellen. Müller selbst würde das Thierchen, seines Proliferirens halber, wenn er es in süßem Wasser gefunden hätte und wenn es keine Cirren an den Füßen gezeigt hätte, gewiß für eine *Nais* gehalten haben. Das Vorkommen im Meere,

die Augen und Cirren überredeten ihn offenbar, es zur Gattung *Nereis* zu stellen. Der Eindruck, den das Proliferiren auf Müller machte, ist in seiner Beschreibung deutlich ausgesprochen. Er hielt es für etwas Unerhörtes, *cujus ne suspicionis quidem rudimentum unquam in congeneribus adfuit*. Savigny, der Systematiker für die Ringwürmer, hatte die Anschauung nicht selbst gehabt und hielt sich deshalb an die besondern äußern Organe, wie sie Müller beschrieben und abgebildet und beachtete das Proliferiren wenig, daher stellte er die Form zur Gattung *Syllis*, obschon er in der geringen Körperlänge etwas ungewöhnliches fand. Auch ist die Anwesenheit eines ausschiebbaren Rüssels, die er annimmt, nicht aus Müllers Beschreibung klar, ja dieser sagt sogar ausdrücklich: *nec in congeneribus solita proboscis videbatur*. So kann man denn allerdings die den *Syllis* verwandte Form, welche sich durch den wichtigen Charakter des Proliferirens auszeichnet, doch wohl als gar nicht zu jener Gruppe gehörig betrachten. Es mag vielleicht eine Naidenform gewesen sein, die durch ihre Cirren, welche gar nicht Kiemen waren, d. h. keine Blutbewegung im Innern besaßen, wie es oft der Fall ist, sich nur als eigene Gattung dieser durch ihr Proliferiren sehr ausgezeichneten Gruppe zu erkennen giebt, an welche Eigenthümlichkeit sich denn auch noch andere bisher unbeachtete Organisations-Verschiedenheiten anschließen mögen. Genug ich halte es für sehr unsicher mit dieser Form irgend eine einflußreiche Vorstellung zu begründen ⁽¹⁾.

Aufser dieser *Nereis prolifera* wurde im Jahre 1815 von Savigny, Desmarest und Lesueur die interessante Entdeckung gemacht und durch ersteren völlig begründet, daß es proliferirende Mollusken gebe. Zwar hatte schon der Entdecker der Salpen, Peter Forskål, deren Zusammensetzung erkannt, allein dieses war kein Proliferiren und daß es Mollusken im begrenzteren Sinne unserer Zeit waren, blieb ihm auch unklar, er verband sie mit Akalephen (*Physophora*) und Echinodermen (*Fistularia* = *Holothuria*)

⁽¹⁾ Neuerlich ist noch eine ähnliche Erscheinung von Herrn Sars in Norwegen zur Sprache gebracht worden. Er glaubt nämlich eine sich selbst theilende Akalephe beobachtet zu haben, die er *Strobila octoradiata* nennt. Ich habe in einem Vortrage vor der hiesigen naturforschenden Gesellschaft vom 24. Mai 1836 wahrscheinlich zu machen gesucht, daß diese einem, wie es scheint, wichtigen physiologischen Bildungsgesetze widerstrebende Form wohl eine sich theilende *Lucernaria*, also keine Akalephe, sondern ein *Anthozoon* sei. Vergl. Mittheilung der berl. nat. Gesellsch. 2. Quartal. p. 22.

Spätere Bemerkung.

in seiner Mollusken-Classe. Erst nachdem Cuvier und besonders Savigny durch seine musterhafte Anatomie der so schwierigen Ascidien, Salpen, Pyrosomen und Botryllen (*Memoires sur les animaux sans vertebres*) die organische Übereinstimmung dieser Formen unter sich und mit den *Molluscis accephalis* aufser allen Zweifel gestellt hatte, wurde die Ordnung der schalenlosen Akalephen, oder der Scheidenschnecken (*Mollusca tunicata*) durch Lamarck zu einer festen gesonderten Gruppe erhoben. Das Zusammenhängen der Salpen-Brut, welches durch von Chamisso's schöne Beobachtung noch interessanter geworden (Vergl. v. Chamisso *de Salpa*) mag wohl die Ursache gewesen sein, warum man auf den ganz verschiedenen Charakter des Proliferirens der Pyrosomen und Botryllen weniger Gewicht legte. Daher hat Savigny sowohl als Cuvier die proliferirenden Mollusken nur als eine besondere Familie der Scheidenschnecken abgehandelt. Man berücksichtigte und erkannte weniger ihr so merkwürdiges Kuospentreiben, als vielmehr den dauernden organischen Zusammenhang einer Mehrzahl von Individuen, welcher aber nur eine nicht nothwendige Folge jenes tieferen Bildungsgesetzes ist. Schon darin aber, dafs man die Formen als eine besondere Gruppe bildend ansah, liegt eine Anerkennung der organischen Wichtigkeit des sie unterscheidenden Charakters, die ich hiermit noch mehr hervorzuheben beabsichtige.

Genug es scheint in jenen Charakteren und in deren organischen noch nicht ganz enthüllten Ursachen ein wichtiges Hindernifs für die Einreihung der Naidinen in die Classe der Ringwürmer obzuwalten, welches mich denn auch veranlafst hat, dieselben in einer besondern Classe als Spaltthiere, *Somatotoma*, zu verzeichnen.

Übrigens habe ich die Gliederthiere nach der Festigkeit ihrer Gliederzahl abtheilbar gefunden, die ich bei den Spaltthieren und Ringwürmern als nie völlig fest erkannte. Die Insecten, Spinnen und Krebse nach dem Athmungssystem zu unterscheiden hat mir am naturgemäfsesten geschienen. Einzelne Schwierigkeiten mögen in der bisherigen mangelhaften Beobachtung begründet sein. Die inneren Lungen und Kiemen (Gefäfs-Blätter) der Spinnen scheinen mir von den äufseren Luftkiemen (Gefäfs-Kämmen) einiger Crustaceen recht wohl unterscheidbar und wenn bei einigen Arachnoiden, wie ich es bei *Solpuga* beobachtet habe, Luftröhren und innere Kiemen gleichzeitig vorkommen, so erinnert dies an die doppelt respirirenden Am-

phibien (*Proteus*), welche dennoch wahre Lungenthier sind. Die rothe Farbe des Blutes bei den Ringwürmern als Classencharakter anzusehen scheint weder durchführbar noch nöthig. Den röthlichen Saft im mittleren Bauchcanale der *Aphrodita aculeata* möchte ich nicht für Blut halten, ob schon ich seine Bestimmung nicht ermitteln konnte. Andere weifsblütige Anulaten hat auch Mertens beobachtet. Die Classe der Cirropoden nach Cuvier ist als eine Abtheilung der Gliederthiere und zwar der Crustaceen neuerlich befestigt worden. Eben da schliesen sich meinen eignen, die Nordmannschen häufig bestätigenden, Untersuchungen nach die Lernaeen an, wenn auch einzelne Theile des Organismus, besonders das Verhältniß des Nervensystems zur Gliederung, noch nicht klar entwickelt sind.

In der Übersicht der zweiten großen Abtheilung der Herzthiere, der Mollusken, der vierten des gesamten Thierreiches, scheint die von Cuvier eingeführte Mehrzahl von Classen sehr natürlich. Ich selbst würde die sämtlichen Formen meinen Beobachtungen nach in 7 Classen theilen, deren 5 (Cephalopoden, Pteropoden, Gasteropoden, Acephalen und Brachiopoden) mit den von Cuvier errichteten Classen übereinstimmen, eine von Lamarck errichtet wurde, *Tunicata*, und eine von mir vorgeschlagen wird. Letzteres ist die bereits erläuterte Classe der *Aggregata*, welche die proliferirenden Mollusken umfaßt, die ich Corallenschnecken nenne. Die Cirropoden Cuviers sind keine Mollusken, sondern Gliederthiere. Die Heteropoden Lamarck's sind von den Pteropoden zu unwesentlich verschieden. Die ganze grössere Gruppe der Mollusken zerfällt in deutlich kopfführende und in kopflose Formen. Die kopfführenden geben nach den Bewegungsorganen, die kopflosen nach den Respirationsorganen die natürlichsten kleineren Gruppen. Schwimmende Gasteropoden schwimmen, meiner Erfahrung nach, durch Bewegung des ganzen Körpers, nicht blos der Sohle. Brachiopoden habe ich nie lebend selbst beobachtet.

Die noch übrigen zu betrachtenden Formen des Thierreichs sind die rückenmarklosen Gefäßthiere, welche Cuvier *Zoophyta* nannte, die man bezeichnender *Asphycta* oder *Vasculosa* nennen kann. Sie zeigen, wie alle übrigen dem Gesichtssinne zugänglichen Thiere, Gefäße mit einem Kreisläufe von Säften, aber nie einen Pulsschlag. Der Säftelauf erscheint wie rinnendes Wasser in einer Glasröhre. Die äussere Gefäßwand ist ohne alle Bewegung, während im Innern ein rasches Strömen sichtbar ist. Zu-

weilen erkennt man die Ursache des Stromes deutlich als ein Zittern der innern Gefäßwand, welche Wimpern oder Falten, den Klappen der Venen ähnlich, erkennen läßt. Oft sieht man nur dieses Zittern der innern Darmanhänge, wo man Blutkörperbewegung zu sehen meint. Anwesenheit von inneren bewegten Falten oder Wimpern in diesen Canälen beweist, daß die Canäle selbst, so fein sie auch sind, aus wenigstens 2 Häuten bestehen. Diese sehr eigenthümliche Einrichtung, welcher eine ähnliche andere zur Seite geht, wonach bei vielen dieser Thiere anstatt einer wahren peristaltischen Bewegung des Darmcanals bloß ein Wirbeln der inneren Darmhaut (Darmzotten) statt findet, welches den Speisebrei in oscillirende, kreisende oder fortschreitende Bewegung versetzt, ist der Charakter der ganzen Abtheilung. Man muß sich hüten die oft sehr ähnliche Chymusbewegung im Darne für Blutbewegung zu halten, daher die wahren Ernährungsanäle durch farbige Nahrung freiwillig anfüllen lassen. Auf diese Weise habe ich denn auch die verschiedenen Systeme gesondert erkannt. Pulsation der Gefäße verweist eine neue Thierform sogleich aus dieser Abtheilung in eine der früheren, so ähnlich sie auch einigen Formen derselben, der Gestalt nach, sein möge.

Diese *Asphycta*, oder Zoophyten nach Cuvier, habe ich durch Berücksichtigung der Form ihres Ernährungssystems am natürlichsten abtheilen zu können gemeint und dieser Charakter hat noch das Vorzügliche, daß er leicht erkennbar ist. Sämtliche Formen der Abtheilung haben entweder einen einfachen schlauchartigen oder sackförmigen Darm, oder einen strahlenartigen, verzweigten. Zuweilen ist der letztere nur einfach gespalten oder traubenartig. Die Anwendung dieses bisher unbenutzten Charakters auf Systematik zertheilt zwar die meisten bisherigen Classen der Zoophyten in 2 Theile, allein, wie es scheint, gar nicht zum Nachtheil einer reineren Übersicht. Die neuen Gruppen werden offenbar natürlicher. Denn daß Seesterne und Seeigel als Echinodermen, Räderthiere und Magenthier als Infusorien, Saugwürmer und Fadenwürmer als Entozoen u. s. w. bisher unnatürliche Verbindungen waren, liegt wohl am Tage.

Die erste Abtheilung der Gefäßthiere und zugleich die fünfte des Thierreiches bilden dann die Schlauchthiere, deren Ernährungsanal ein einfacher, unverästeter Schlauch ist. Einige von diesen haben, wie Säugthiere und Insecten, eine beständige Form, andere proliferiren durch Knos-

penbildung oder Selbsttheilung und haben daher eine veränderliche Form. Die ganze Masse der Formen scheint sich mir in 6 Haupt-Gruppen oder Classen zu sondern. Unbeständige proliferirende Formen haben die 3 Classen der Moosthiere, *Bryozoa*, Kapselthiere, *Dimorphaea* und der Strudelwürmer, *Turbellaria*. Beständige Formen haben die andern 3 Classen, der Fadenwürmer, *Nematoidea*, der Räderthiere, *Rotatoria*, und der Seeigel, *Echinoidea*. Die Moosthiere, *Bryozoa*, welche aus den Halcyonellen, Flustren, Antipathes? und wohl den übrigen, in der Abhandlung über die Corallenthiere pag. 153. 1834, von mir aufgezählten Gattungen bestehen, sind, soweit sie bekannt sind, immer weiblich, daher wohl hermaphroditisch und ihre männlichen Sexualorgane nur noch nicht beobachtet, weil alle Formen sehr klein sind. Die Kapselthiere, *Dimorphaea*, welche aus den Tubularinen und der großen Formenmasse der Sertularinen bestehen, sind durch die Eigenthümlichkeit sehr ausgezeichnet, daß es keine freien selbstständigen Weibchen zu geben scheint, sondern, daß alle Weibchen nur Knospen von Männchen oder Geschlechtslosen sind (¹). Diese beiden Classen haben Knospenbildung, aber keine Selbsttheilung. Die Strudelwürmer endlich, *Turbellaria*, haben zum Theil, vielleicht alle, Selbsttheilung, aber keine Knospenbildung und haben einen mehr oder weniger fein gegliederten Körper, dessen Gliederung jedoch wohl keine durch Nervenheilung bedingte wahre ist, indem die Strahlungen oder Ganglienreihen nicht sichtbar sind. Diese Turbellarien-Classe ist aber nicht mehr die frühere, welche ich 1830 in den *Symbolis physicis, Evertebrata*, zusammenstellte, sondern auch diese hat das Schicksal der durch Cuvier bestätigten Classen der Echinodermen, Polypen und Entozoen erlitten, indem ich sie, den neuen Principien gemäß, in 2 Classen getheilt habe, deren Charakter die verschiedene Darmform ist. Die jetzige Turbellarien-Classe, deren

(¹) Diese von mir 1831 der Akademie in der Abhandlung über die Corallenthiere vorgebrachte Beobachtung ist neuerlich von Herrn Lovén durch neue Beobachtungen bestätigt worden, welchen sehr saubere Abbildungen beigefügt sind.

Die *Hydra* des süßen Wassers scheint sich aber doch, meinen neueren Beobachtungen zufolge, von den Sertularinen und selbst von den Corynen in ihrem Baue sehr zu entfernen, da sie keinen einfachen schlauchartigen Darm, sondern einen in die Fangarme hineingehenden verästeten hat, mithin den Blumenthiere, oder Corallenthieren, denen ich sie 1834 anreichte, näher bleibt. Vergl. Mittheilungen der naturf. Gesellsch. 1836. Spätere Bemerkung.

Formen häufig und vielleicht immer ein Wirbeln der Körperoberfläche zeigen, umfaßt nur die Gattungen mit einfachem Darne, welche die frühere Ordnung der *Turbellaria rhabdocoela* bildete, mit Ausschluss der Naidinen, die wegen ihrer pulsirenden Gefäße und Selbsttheilung eine eigne Classe der Spaltthiere bei den Gliederthieren ausmachen und mit Ausschluss des *Gordius*, der zu den Fadenwürmern gestellt ist. Diese neue Classe der Turbellarien besteht demnach aus den 18 Gattungen *Turbella* N., *Vortex* N., *Eurylepta* N., *Leptoplana* N., *Disorus* N., *Micrura* N., *Polystemma* N., *Derostoma* Duges, *Chaetogaster* Baer, *Orthostoma* N., *Gyratrix* N., *Tetrastemma* N., *Prostoma* Duges, *Hemicyclia* N., *Ommatoplea* N., *Amphiporus* N., *Nemertes* Cuvier und *Notogymnus* (*Notospermus* Huschke). Die *Turbellaria dendrocoela* mit verästetem Darne, oder die eigentlichen Planarien, bilden nun die eigne Classe der *Complanata* in der Abtheilung der Strahlthiere oder Traubenthiere (¹).

Die zweite Abtheilung der Schlauchthiere, welche keine Prolification, sondern eine beständige Form haben, besteht zuerst aus der Classe der Fadenwürmer, *Nematoidea*, einem früheren Theile der Entozoen, nämlich der Ordnung *Nematoidea* von Rudolphi, überdies aber aus den Gattungen *Gordius*, *Anguillula* (sonst *Vibrio*) und *Enchelidium*, welche letztere Gattung ich hier zuerst beschrieben habe (s. p. 41). Getrenntes Geschlecht, Mangel an Wirbelorganen und Scheingliederung des Körpers unterscheiden die Classe wesentlich von den beiden andern.

Es folgt die Classe der Räderthiere, *Rotatoria*, ausgezeichnet durch ihre Räder- oder Wirbelorgane am vordern Körperende neben Hermaphroditismus und eigenthümlicher Bildung ihrer übrigen organischen Systeme. Es gehören dahin alle von mir bereits früher dieser Classe zugeschriebenen und ganz ausführlich bezeichneten Formen (²).

(¹) In die gegenwärtige Classe der Turbellarien würde auch die neue Gattung gehören, welche Corda in Weitenwebers Beiträgen zur Natur- und Heilwissenschaft 1836 *Copopteroma Nais* genannt und abgebildet hat, die aber wohl nichts weiter als dieselbe Species von *Chaetogaster* ist, welche von Baer als *Ch. Limnaci* beschrieb und abbildete, der zuweilen frei im Wasser lebt. Vergl. *Nais diaphana* Grunth. *Acta Leop.* XIV. Spätere Bemerkung.

(²) Die neue Gattung der Räderthiere, *Cystophthalmus Ehrenbergii*, welche zu Prag 1836 in Weitenwebers Beiträgen für Nat. und Heilwiss. II. p. 178, 1836 beschrieben und abgebildet worden, kann ich leider weder für der Familie der Ichthydinen angehörig, noch als

Endlich schließt sich hier die Classe der Seeigel, *Echinoidea*, an, welche der einfache Darm von den Seesternen trennt. Mangel an Räderorganen und periodisches Vortreten deutlicher Eierstöcke in allen Individuen, was Hermaphroditismus vermuthen läßt, unterscheiden die Classe von den beiden früheren. Zwar fehlt es noch immer an der Beobachtung männlicher Organe, allein da alle Individuen zu gewissen Zeiten Eiertrauben führen und da die männlichen Sexualorgane schon bei so vielen Thiergruppen, der Nachforschung ungeachtet, lange übersehen und dann doch aufgefunden worden sind, so wird es wahrscheinlich, daß auch hier mehr ein Mangel an Beobachtung, als ein Mangel an Organisation vorhanden sei. Die Holothurien gehören in diese Classe und den *Sipunculus* fand ich auch den Holothurien sehr ähnlich, wie man neuerlich schon öfter berichtet hat. Beiden fehlt das Kalkgerüst der Echinen, wie es Cephalopoden mit und ohne Rückenschulpe giebt. Die Kalkschale der Echinen ist nämlich ein inneres,

besondere Gattung anerkennen, indem es offenbar eine wohl kaum unbekannt, aber wegen Unklarheit der Beobachtung schwer zu entziffernde Species der Gattung *Notommata* zu sein scheint. Es ist nämlich in der Beobachtung und Darstellung Widersprechendes. Sehr scharf ist die schwierige Organisation des Auges aufgefaßt, so daß eine Crystalllinse und Augenkammern in Anregung gebracht werden, die nie vorher gesehen worden, allein damit stimmt nicht die geringe Erkenntniß der groben Muskeln und Bewegungsorgane des Körpers überein, die man bei allen größeren Räderthieren so leicht unterscheidet und welche samt dem zurückgezogenen Räderorgane und dem Zangenfusse gar nicht erkannt worden sind. Daß aber die Crystalllinse des Auges samt all jenen Feinheiten auf einer Täuschung beruht, läßt sich außer dem genannten Widerspruche noch anderweitig wahrscheinlich finden. Die Räderthiere können nämlich, wie auch die Planarien, schon deshalb keine Crystalllinse und wahre Augenkapsel besitzen, weil die Pigmentvertheilung auf ihrem Nervenganglion variabel ist. Die vieräugigen Planarien zeigen oft die Augen in 2 verschmolzen und *Rotifer* zeigt nicht selten wie *Planaria lactea* 4 und 6 Pigmentflecke (Augen) anstatt der 2. Diese Variation hat man schon als Beweise gegen die Natur dieser Pigmentstellen als Sehorgane überhaupt angewendet, was aber nicht entscheidend ist. Entscheidend ist die deutliche analoge Structur des einfachen Auges der Daphnien, neben dem zusammengesetzten dieser Thiere, wegen des unterliegenden Hirnfortsatzes. Jener Augensbulbus der Räderthiere mit der sogenannten Crystalllinse u. s. w. ist also nur das Nervenganglion mit seinem dunkeln (Kalk?) Beutelchen und seinem aufsitzenden Pigment, welches allerdings in einer aber nicht bloß runden, sondern oft viereckigen Zelle liegt, die bei den *Brachionus*-Arten, so wie bei *Cyclops*, deutlich ist. Entweder scheinen zahllos viele kleine Linsen, die einzeln, wie bei den Insecten, mit Pigment umgeben sind, oder gar keine angenommen werden zu müssen. Der Gebrauch des Mikroskops wird freilich eine zeitlang noch viele, besonders junge Augen, zu raschen unrichtigen Vorstellungen und Mittheilungen verleiten, aber doch im Ganzen mehr nützen als schaden. Spätere Bemerkung.

kein äufseres Skelet und auch die Holothurien-Haut ist mit Kalkstacheln durchwirkt. Die Echinen haben aufser den Füfsen äufere Cirren, welche denen der Seesterne sehr gleichen, in welchen ich eine Circulation beobachtet habe. Die Holothurien haben innere baumartige Respirationsorgane und all ihre äufseren Cirren scheinen nur Füfse zu sein. *Sipunculus* hat weder äufere Füfse noch Cirren. Seine Respiration geschieht vielleicht durch die Tentakel ähnlichen Organe des Mundes. *Priapulus*, den ich flüchtig gesehn, hat ebenfalls grofse Ähnlichkeit mit dem Baue der Holothurien und Echinen. Es fehlt hier noch einige Vervollständigung im Sinne dieser neuesten Ansichten.

Die sechste und letzte grofse Abtheilung des Thierreichs bilden alle solche rückenmarklosen und pulslosen Thiere, deren Ernährungscanal nicht einfach schlauchartig, sondern verästet, gabelförmig, sternförmig, baumartig oder traubenförmig ist. Ich nenne diese Thiere Traubenthier, *Racemifera*, und würde sie lieber Strahlthiere, *Radiata*, nennen, wenn nicht dieser Name schon in soviel andern Bedeutungen angewendet worden wäre. Auch in dieser Abtheilung zeigen sich 6 natürliche Gruppen oder Classen, deren einige gleichsam als Wiederholung und geringe Abänderung jener früheren Typen der Schlauchthiere erscheinen und bisher sogar mit diesen vereint besondere Classen bildeten. Die 6 Classen der Traubenthier oder Strahlthiere sind die Seesterne, *Asteroidea*, die Quallen, *Acalephae*, die Blumenthiere, *Anthozoa*, die Saugwürmer, *Trematodea*, die Plattwürmer, *Complanata* und die Magenthier, *Polygastrica*. Berücksichtigt man die Form und Stellung der Ovarien und sämtlichen Sexualtheile all dieser Formen, so treten sie in 2 gröfsere Gruppen, welche die natürlichen Classen ungestört beisammenhalten. Eine dieser Gruppen zeigt eine strahlige Anordnung des Geschlechtsorganismus, die andere eine zerstreute. Jede enthält 3 Classen. Strahlige oder concentrische Anordnung der Ovarien besitzen die Classen der Seesterne, der Quallen und der Blumenthiere oder Corallenthier. Von diesen 3 Classen haben die beiden ersten nie eine Bestockung, weder durch Knospenbildung, noch durch Selbsttheilung, all ihre Formen haben vielmehr eine beständige, zuweilen wohl verbildete, monstruöse Gestalt, aber nie eine auch durch Auswachsen äufserlich entwickelnde Fortpflanzung. Die erstere der beiden Classen, die Seesterne, *Asteroidea*, welche man bisher mit den Seeigeln

verbunden *Echinodermata pedicellata* nannte, sind von den Akalephen organisch viel schwerer scharf zu unterscheiden, als von den Seeigeln, da harte und weiche Thiere sich in allen Classen finden. Die besten Charaktere der Seesterne sind wohl die Scheingliederung ihres Körpers, welche durch ein wirbelreiches daher biegsames inneres Kalkgerüst unterstützt und hervorgehoben wird, und die Anwesenheit von Kriechorganen ohne Schwimmorgane. Einige Seesterne sind festsitzend auf Stielen; verästete kann es aber darunter nie geben. Sollten ihnen ähnliche verästete, nicht vom Ei an doppelte, Formen vorkommen, so würden diese durch Knospenbildung oder Selbsttheilung entstanden sein müssen, eine auf organische Verhältnisse gegründete Erscheinung, die sie selbst, samt ihren einfach scheinenden nächsten Verwandten, zu *Umbellularia Encrinus*, *Lucernaria* und den ähnlichen proliferirenden Anthozoen gesellen würde. Alle bekannten Formen der Seesterne zeigen den Charakter der Strahlung durch alle Systeme ihres Organismus.

Die Classe der Quallen oder Medusen, *Acalepha*, wie sie Eschscholtz reiner aufgefaßt hat, unterscheidet sich von den Seesternen durch Mangel an Gliederung und durch Vorhandensein von Organen zum Schwimmen, ohne Organe zum Kriechen. Es sind keine festsitzende bekannt und die Strahlung der Organisation geht zuweilen zwar deutlich, aber nicht bei allen Formen gleichartig, durch sämtliche organische Systeme. Einige Gattungen führen dachziegelförmig zusammengesetzte, mehr gelappte als gegliederte Schwimmblasen. Zuweilen hesthet eine Strahlung nur aus Opposition von 2 gleichartigen Theilen in ihrer Beziehung auf den Centraltheil des Körpers (¹).

Jenen beiden Classen ähnlich ist der strahlige Bau der Corallenthier (eines Theiles der Polypen Cuviers), welche ich als Classe der Blumenthiere, *Anthozoa*, bezeichne. Diese unterscheidet sich von jenen dadurch, dafs ihre Formen sich in überwiegender Mehrzahl als proliferirend zu erkennen gegeben haben, durch welche Eigenthümlichkeit die wunder-

(¹) Über die *Strobila octoradiata* von Sars, welche eine theilbare Akalephe sein sollte, habe ich pag. 52 mich bereits erklärt und sie vorläufig zu den Lucernarien der Anthozoen (Polypen Cuviers) gezogen. Lovén vergleicht sie in seiner schätzbaren Abhandlung über *Campanularia*, die ich *Monopyxis* nannte, p. 21 mit *Syncoryna* der Anthozoen. *Veetensk. akad. Handlingar* 1836. Spätere Bemerkung.

bare, so lange mißverständene Form der Corallenstöcke hervorgeht, die eine in den Organisationsgesetzen des Individuums fest begründete, aber der Form des Individuums selbst ganz fremde, charakteristische Familienform bildet ⁽¹⁾. Nur wenige Anthozoen sind noch nie proliferirend gesehen worden, bei einigen dieser einfachen, z. B. den Actinien, hat es sich beim schärferen Nachforschen doch auch beobachten lassen, so daß die übrigen einfachen in der Einfachheit nur einen zufälligen Charakter *a potiori* zu besitzen scheinen. Besondere Bemerkung verdient es hier, daß alle Corallenthiere auf dem Rücken liegen und meist mit dem Rücken durch eigne Kalkabsonderung festgeheftet sind. In meinem specielleren Vortrage über die Corallenthiere von 1831, gedruckt 1834, habe ich die Familien der Sertularinen, Tubularinen und Hydrinen mit zu den Anthozoen gestellt. Neuere Beobachtungen haben mich davon abgehen lassen und rathsamer gemacht, die Sertularinen und Tubularinen als eine eigne Classe der Kapselthiere, *Dimorphaea*, festzustellen, wie ich schon pag. 9 jener Abhandlung vorbereitet hatte. Zu dieser Classe tritt denn auch die Gattung *Coryna* durch ihre Kapselbildung, so ähnlich sie auch der Form nach der Gattung *Hydra* ist, welche letztere der neuerlich von mir aufgefundenen Darmform halber, und da ihre sich auf Pallas stützende Kapselbildung noch unklar ist, bei den Anthozoen in besonderer Familie verbleiben mag. Die von Rösel beobachtete spontane Längs- und Quertheilung der *Hydra* ist von mir zwar nicht in Erfahrung gebracht, paßt aber allerdings für die Classe der Anthozoen. Seine haarigen Körper, die er für äußere Eier gehalten, mögen wohl ein parasitisches Infusorium (*Actinophrys?*) gewesen sein, dessen Vergrößerung er für Eientwicklung hielt.

Die letzten 3 Classen der Traubenthiere und des ganzen Thierreiches zeigen keine strahlige Anordnung der Ovarien und des ganzen Geschlechtssystems. Zwei derselben, die Saugwürmer und Plattwürmer, unterscheiden sich von der dritten, den Magenthierchen, durch Mangel an Prolification ⁽²⁾.

(1) Daß diese oft pflanzenartigen Familien-Formen gar keinen innern physiologischen Charakter einer Pflanze, aber alle Haupt-Charaktere des Thieres enthalten, habe ich samt den speciellen Bildungsgesetzen der Corallenthier-Stöcke in meinem Vortrage über die Corallenthiere zuerst entwickelt.

(2) Ich bediene mich dieses neueren *terminus technicus* aus Linné's *philosophia botanica*,

Die erstere dieser Classen, die Saugwürmer, *Trematodea*, hatte man bisher mit den Fadenwürmern, *Nematoidea*, in eine und dieselbe Classe der Entozoen vereinigt. Die Verschiedenheit der Form des Ernährungsorgans hat mich veranlaßt, die Nematoiden als eine besondere Classe der Schlauchthiere anzusehen. Die übriggebliebenen ehemaligen Trematoden, samt den *Cestoideis* und den *Acanthocephalis*, bilden vereint die gegenwärtige Classe der Trematodeen oder Saugwürmer, welche der gespaltene Darm charakterisirt. Die *Cystica*, deren Structur noch mannichfachen Unklarheiten unterliegt, scheinen sämtlich sich den Cestoideen anzuschließen, deren Kopfbildung sehr ähnlich ist, obschon sie einen blasenartigen Anhang haben, dessen Verhältniß unklar bleibt. Etwas Ähnliches findet sich aber auch bei einer von mir derselben Classe angeschlossnen, in den *Symbolis physicis* 1830 erläuterten Gruppe der Cercozoen, welche aus den Gattungen *Cercaria*, *Histrionella* und vermuthlich den Spermatozoen besteht, wozu auch das *Distoma duplicatum* der *Anadonta* von v. Baer als besondere Gattung gehören mag. Diese Cercozoen sind für die Gruppe der Distomen ziemlich dieselbe Entwicklungsform, wie die *Cystica* für die Bandwürmer, sie haben einen Anhang am Körper, dessen physiologischer Character unklar ist. Es unterscheidet sich aber die ganze Classe der Saugwürmer in diesem Sinne von der Classe der Plattwürmer, *Complanata*, durch Mangel an wirbelnden Wimpern auf der Oberfläche des erwachsenen Thieres und durch Anwesenheit von Saugscheiben, während der Aufenthalt im thierischen Körper oder außer demselben keinen Classencharacter bilden kann, sofern nicht ganz bestimmte eigenthümliche Organisationsverhältnisse jenes unterstützen und veranlassen. Planarien mit besondern Saugscheiben und Mangel an Wirbelorganen der Oberfläche würden also in besondern Gattungen den Saugwürmern und scheinbare Saugwürmer ohne Saugscheibe und mit Wirbelvermögen den Plattwürmern anzureihen sein. Rücksichtlich der Spermatozoen ⁽¹⁾ bemerke ich noch, daß ihre Formen starke Verschie-

weil er bei den Pflanzen angewendet wird und es gut ist die gleichen Verhältnisse des Thierreichs nicht durch andere Benennungen unklar zu machen.

(¹) Schon im Jahre 1830 schlug ich als Folge vieler Untersuchungen in den *Symbolis physicis* vor, die Spermatozoen den Cercarien und Histrionellen im neueren Sinne anzureihen. Seitdem ist von tüchtigen Beobachtern vieles Material für diese Untersuchungen zusammengetragen und publicirt worden. Die Neuheit der mikroskopischen Untersuchung hat einige

denheiten zeigen und dafs sie späterhin wahrscheinlich noch mannichfachen Trennungen ausgesetzt sein werden. Obwohl ich bereits Material für eine solche Übersicht seit mehr als 6 Jahren eifrig gesammelt habe, so ziehe ich doch vor, nicht die schon bestehenden Schwierigkeiten durch zu rasche Mittheilung der Einzelheiten zu vermehren. Im Allgemeinen nur scheint es mir, dafs wohl ein grofser Theil derselben späterhin zu den Fadenwürmern zu stellen sein mag, wenn nämlich die Form nicht trügt, ein anderer grofser Theil aber wohl bei den Saugwürmern bleiben wird. Einige Formen zeigen noch andere, beiden Classen fremde, Eigenschaften. Die besonderen Formen beschränken sich, beinah in der Art wie die Epizoen der Vögel und

wunderliche Meinungen zu Tage gefördert, z. B. Anwesenheit von Bacillarien in den Sexualorganen u. dergl., die niemand anerkennen wird, der den Charakter dieser Körper nicht in der Form, sondern in dem Kieselpanzer und der Organisation sucht. Körperchen mancherlei Art sind neben den spermatischen Würmern gesehen worden und allerdings vorhanden. Daneben sind auch die physiologischen Thiere samt der ihnen anhängenden *Generatio primaria* von neuem erstanden. So wenig man irgend die *Generatio primaria* ihrer Möglichkeit nach läugnen darf, denn wie gering ist unser Wissen und was wäre nicht alles möglich, so scheint es mir doch nöthig, das Wirkliche, das Wissen, nicht zu verläugnen und nicht das Unklare dem klar Erkennbaren gleich zu achten. So wenig die Distomen ins Fischauge und in die Leber der Schaaf, oder die Ascariden in den Darm und die Epizoen der Vögel zur Haut gehören, obwohl sie häufig, zuweilen in allen untersuchten Individuen, da sind, so wenig kann die häufige Erscheinung der Spermatozoen, deren viele den Cercarien der Schnecken, (welche in ihrer ganzen Masse fast zuweilen aus diesen zu bestehen scheinen) auffallend gleichen, für ihre Nothwendigkeit im Organismus beweisend werden. Die physiologischen Thiere haben sich, aller Geschichte nach, immer bisher (von den Fröschen im Magen und der Läusesucht an, bis zu den Monaden) in die Zoologie übersiedeln lassen. So lange die Sehkraft nicht verstärkt werden kann, ist es gewifs besser nicht der Speculation und Poësie, durch Anerkennen der nirgends klaren physiologischen Thiere, Thür und Thor zu öffnen. Alle Einzelheiten der Spermatozoen: abgeschlossene Form, Bewegung, Gliederung und die Details der Structur, so weit sie irgend der Sehkraft vorliegen, sprechen schlagend dafür, dafs es selbstständige Würmer sind. Ihre unklaren Verhältnisse bei der Zeugung, die man immer ferner untersuchen mag, wiegen jene klaren Erscheinungen nicht auf und gründet sich die Annahme und Existenz einer *Generatio primaria* nicht auf anschaulichere Facta, als das Häutchen auf dem Wasser, welches für Geübte nachweislich meist aus erkennbaren Formen farbiger oder farbloser Infusorien-Cadaver besteht, oder auf die Entstehung der Spermatozoen, deren Eierstöcke und übrigen Organisations-Verhältnisse, ihrer Kleinheit halber, jenseits der Grenzen der Sehkraft liegen, so ist für diese Vorstellungsweise, der ganzen übrigen aus Saamen hervorgehenden Menschen-, Thier- und Pflanzen-Masse gegenüber, nichts gewonnen. Naturgesetze verstecken sich nicht, sondern treten, einmal erkannt, aller Orten klar entgegen.

ja auch die übrigen ehemaligen Entozoen, meist auf sehr bestimmte Thierarten. Fadenförmige ungegliederte Formen der Samenthierchen, welche den *Anguillulis* und der *Phacelura Paludinae* gleichen, bilden eine dieser Gruppen, die ich *Trichozoa* nenne, eine andere Gruppe zeigt eine gegliederte Form, welche einer *Cercaria* gleicht, diese nenne ich *Cephalozoa*. Bloße Kugeln sind mir nicht vorgekommen, denn bei den Fischen sind sie auch geschwänzt. Dafs die fadenförmigen Trichozoen ihrer Form halber zu den Fadenwürmern sogleich zu stellen wären, halte ich nicht für rathsam, weil die Acanthocephalen ebenfalls den Fadenwürmern in der Form sehr gleichen, aber doch im Bau der gespaltenen Ernährungsorgane sich den Trematodeen gleich verhalten. Übrigens ist die Form der letzteren im Leben bandartig und gefaltet, nur im Tode meist drehrund, den Ascariden ähnlich.

Die zweite Classe der Traubenthier, welche ebenfalls ohne Prolification oder Thierstockbildung ist, die vorletzte des Thierreichs, ist die der Plattwürmer, *Complanata*. Es umfaßt diese Classe den Theil der Planarien- und Turbellarienformen, welcher einen verästeten Darmcanal besitzt, die *Turbellaria dendrocoela* von 1830. Durch die bereits angezeigten Charactere des Mangels von Saugscheiben und der Anwesenheit wirbelnder Wimpern an der Oberfläche des Körpers, überall oder vorn, unterscheiden sich alle Formen von den Saugwürmern. Ein anderer Charakter scheint in der Schleimabsonderung zu liegen, welche alle Plattwürmer, aber nie Saugwürmer zeigen. Der Grund mag in der drüsigen Structur der Körperoberfläche der erstern liegen. Von den Magenthieren unterscheiden sie sich durch vieltheiligen Darm und einen einfachen oder keinen Magen. Alle haben nur eine Darmöffnung und sind gröfser als die Magenthierchen. Die hieher gehörigen Gattungen habe ich 1830 in den *Symbolis physicis* verzeichnet. Es sind die Gattungen *Typhloplana* N., *Planoceros* Blainville, *Monocelis* N., *Planaria* N., *Tricelis* N., *Tetracelis* N., *Polycelis* N., *Stylochus* N. Es scheint noch eine große Menge dieser Formen in Bächen und den Meeren zwischen Corallen zu geben, welche spätere Forschung zu Tage fördern wird. Duges, welcher gleichzeitig seine fleifsigen Beobachtungen über die Planarien mit mir publicirte, hat eine Pulsation der Gefäße und herzartige Erweiterungen beschrieben und bei *Prostoma? arcuatum*, einer Turbellarienform, und *Polycelis viganensis* abgebildet, allein er spricht sich

rücksichtlich der Contractionen sehr behutsam aus. Er sah eine Anschwellung (*renflement pellucide*) und sagt 1828: *je crois l'avoir vu changer de forme mais lentement et non par pulsations régulières*. Derselbe sah es später, wie er 1830 sagt, bei *Planaria tremellaris*, wo es einem Nervenganglion gleich und bemüht sich Gründe für die Gefäßnatur geltend zu machen. Die Prostomen zeigten nach p. 14 deutlich contractile Gefäße und die Contractionen des Herzens: *quoique lentes et irrégulières assez marquées pour n'être pas douteuses*. Qoy und Gaimard hielten aber denselben Körper doch, wie er sagt, bei *Planaria pelagica* (*Planoceros Gaimardi?*), für ein Nervenganglion. Neuerlich hat Mertens wieder dieses Organ für ein Herz erklärt und es mit Zweigen abgebildet. Contractionen sah er aber auch nur sehr schwach und unregelmäßig. Wer die Contractilität der Planarien in allen ihren Theilen nur einmal gesehen hat, dem wird es nicht sehr auffallen, daß darüber verschiedene Meinungen sein können, ob es bei ihnen ein langsam contractiles Herz giebt oder nicht. Was den Beobachter leiten muß, haben aber die frühern nicht beachtet. Es ist nämlich zwischen der sichtbaren äußerst raschen scheinbaren Säftecirculation in den Gefäßen (die aber nur ein sichtbares Wirbeln der inneren Gefäßwand ist, welche einen ebenso raschen Säftelauf allerdings befördern muß) und dieser zweifelhaften Contraction des sogenannten Herzens, wenn sie existirte, ein völliger Widerspruch im Rhythmus, welcher die Meinung, daß das Organ gar kein Herz sei, sehr unterstützt. Die Planarien müßten, der Circulationsbewegung nach, offenbar ein sehr schnell pulsirendes Herz haben. Ich glaube aber dadurch den Gegenstand völlig aufgeklärt zu haben, daß ich bei *Planaria lactea* 2 solcher drüsigen Körper erkannte, deren jeder einzelne unter einem einzelnen Augenpunkte liegt und das Pigment selbst trägt. Untersucht man nun die Stellen, wo jene andern Beobachter das Herz fanden, so ist es meist die den Augen entgegengesetzte Stelle auf der Bauchseite und weil da die Gefäße umbiegen und vom Ganglion bedeckt sind, so sieht es unter dem Mikroskope aus, als gingen Gefäße in diesen Körper einerseits ein und kämen auf der andern Seite wieder andere heraus. Bei der *Polycelis*, wo die Augenpunkte lange Reihen bilden, sind mehrere strahlige Nervenknotten in der Mitte. Die Sache wird sich leicht vollends entscheiden lassen, wenn man überall da, wo 2 Augen entfernt von einander stehen, 2 solche Körper und wo sie nah beisammen stehen, einen findet. Sollte es ein Herz sein, so müßten auch

seine kaum bemerkbaren, daher wohl passiven Contractionen rascher selbst vor sich gehen, als bei den Daphnien. Die scheinbaren Contractionen mögen durch Hautmuskel-Contractionen bedingt gewesen sein. Ich habe keinen Zweifel mehr über die Function, denn bei *Pl. lactea* habe ich es wiederholt geprüft und die weissen Flecke der *Planaria torva* entsprechen gerade auch oft nur den Ganglien der mitten darauf liegenden Pigmentstellen der Augen (¹).

(¹) Im Jahre 1828 legte ich die Tafeln zu den *Symbolis physicis, Evertebrata I.*, im September den zu Berlin versammelten deutschen Naturforschern fertig vor. Sie enthielten die in den Jahren 1820 bis 1825 von mir und Hemprich auf der Reise gemachten Beobachtungen. Der Text wurde erst 1830 gedruckt. Gleichzeitig im September 1828 sandte Duges seine erste Abhandlung über die Planarien an das pariser Institut und 1830 im Juli die zweite. Ich konnte damals nur die erste zum Text benutzen und versuche jetzt die Synonymie zu vergleichen. Duges hat seine Formen in 3 *Genera* einer Familie der Planarien und 1 *Subgenus* vertheilt. Ich habe sie nach wesentlichen Organen in mehr *Genera* getrennt. Folgendes sind meine Urtheile über diese Formen. Zwei *Genera* jener 3 von Duges und das *Subgenus* zähle ich zur Classe der Turbellarien, nämlich *Prostoma*, *Derostoma* und *Mesostoma*, mit Ausschluss des *Derostoma polygastrum* und *Mesostoma viridatum*, nach beistehender Synonymie.

Duges.

<i>Prostoma armatum</i>	= <i>Prostoma? Ommatoplea?</i>
_____ <i>candidum</i>	= <i>Tetrastemma cand.</i>
_____ <i>clepsinoideum</i>	= <i>Prostoma cleps.</i>
_____ <i>lumbricoideum</i>	= <i>Tetrastemma lumbr.</i>
<i>Derostoma angusticeps</i>	= <i>Derostoma ang.</i>
_____ <i>griseum</i>	= <i>Derostoma gr.</i>
_____ <i>lanceolatum</i>	= <i>Turbella lanc.</i>
_____ <i>laticeps</i>	= <i>Derostoma lat.</i>
_____ <i>leucops</i>	= <i>Derostoma leuc.</i>
_____ <i>lineare</i>	= <i>Derostoma lin.</i>
_____ <i>megalops</i>	= <i>Phaenocora N. G. meg.</i>
_____ <i>mutabile</i>	= <i>Derostoma? mut.</i>
_____ <i>notops</i>	= <i>Turbella? Phaenocora?</i>
_____ <i>platurum</i>	= <i>Turbella plat.</i>
_____ <i>selenops</i>	= <i>Turbella sel.</i>
_____ <i>Squalus</i>	= <i>Turbella? Sq.</i>
<i>Mesostoma fusiforme</i>	= <i>Mesostoma fus.</i>
_____ <i>grossum</i>	= <i>Mesostoma gr.</i>
_____ <i>rostratum</i>	= <i>Mesostoma rostr.</i>

Die zu den Plattwürmern gehörigen Formen von Duges vertheile ich wie folgt:

Herr Duges spricht 1830 pag. 9 noch von der Selbsttheilung der *Planaria subtentaculata* von Draparnaud, welche er von der *torva* oder *fusca* für verschieden hält und bildete auch schon 1828 ein zweischwänziges Exemplar der *Pl. lactea* ab. Beides waren aber doch wohl nur Monstruositäten oder Regenerationen nach Verletzung. Was derselbe sehr fleißige Beobachter über die nahe Verwandtschaft der Planarien mit den Egel, *Clepsine*, den Distomen und den Infusorien (*Leucophrys* und *Vibrio*) sagt, beruht nur auf allgemeinen unwichtigen Ähnlichkeiten. Die Clepsinen haben zweifellose Gefäßpulsationen, die Distomen haben Saugscheiben und wirbeln nicht, können daher auch nur kriechen, die Infusorien sind polygastrisch und proliferierend. Formähnlichkeit haben auch *Hydra* und *Sepia*, aber ihre organische Verschiedenheit trennt sie fern von einander (1).

<i>Derostoma polygastrum</i>	= <i>Typhloplana pol.</i>
<i>Mesostoma viridatum</i>	= <i>Typhloplana vir.</i>
<i>Planaria coeca</i>	= <i>Typhloplana coec.</i>
———— <i>fusca s. torva</i>	= <i>Planaria torva.</i>
———— <i>gonocephala</i>	= <i>Planaria gon.</i>
———— <i>lactea</i>	= <i>Planaria lact.</i>
———— <i>longiceps</i>	= <i>Planaria long.</i>
———— <i>nigra s. brunnea</i>	= <i>Polycelis nigr.</i>
———— <i>pelagica</i> Qoy et G.	= <i>Planoceros Gaimardi?</i>
———— <i>subtentaculata</i> Drap.	= <i>Planaria subt.</i>
———— <i>terrestris</i>	= <i>Planaria terr.</i>
———— <i>tremellaris</i>	= <i>Planaria? trem.</i>
———— <i>viganensis</i>	= <i>Polycelis vig.</i>
———— <i>Vitta</i>	= <i>Planaria Vitta.</i>

Hieran schliesse ich auch die Synonyme zu Mertens 3 Arten, welche 1833 in den *Mémoires de l'Académie de Petersbourg, Sixième Serie Sect. physic. T. II.* gedruckt erschienen.

<i>Planaria lichenoides</i>	= <i>Discocelis? N. G. lich.</i>
———— <i>pellucida</i>	= <i>Stylochus pell.</i>
———— <i>sargassicola</i>	= <i>Stylochus sarg.</i>

Von den seltneren und 2 neuen Gattungen, welche aus dieser Vergleichung hervorgehen, ist *Planoceros* durch Hörner ohne Augen ausgezeichnet, vielleicht wurden aber letztere übersehen und die Form gehört zur Gattung *Stylochus*. *Phaenocora* ist ein *Derostoma* mit 2 Augen. *Discocelis* ist ein *Stylochus* mit vielen nebeneinander scheibenartig stehenden Augenpunkten jederseits, ohne Stiele. Waren die Stiele oder Hörnchen nicht eingezogen?

(1) In diesem Jahre 1836 hat Herr F. F. Schulze zu Berlin in einer Inaugural-Dissertation *de Planariarum vivendi ratione et structura* einige interessante Mittheilungen seiner Beobachtungen gemacht und hatte dafür 1835 die Universitäts-Prämie erhalten. Von der

Die dritte Classe der Traubenthierchen oder Strahlthiere, die letzte des Thierreichs nach dieser Anordnung, ist die der Magenthierchen, *Polygastrica*. Sie steht nicht am Ende wegen der Einfachheit ihres Baues, denn sie könnte ebensowohl den Anfang oder die Mitte bilden, aber sie giebt einen guten Schluß als diejenige Gruppe, welche die kleinsten, bis zur Grenze selbst der geschärftesten Sehkraft hinabsteigenden, Formen enthält. Diese Classe ist durch viele an einem verästeten, nur scheinbar einfachen Ernährungscanale, oder sogleich am Munde hängende Magen charakterisirt. Diese Magen sind keine Darmanhänge oder Blinddärme, sondern wahre Magen, weil sie sich mit rohen festen Stoffen unmittelbar und allein füllen. Alle Formen sind hermaphroditisch und sehr viele, wahrscheinlich alle, bestocken sich überdies durch Theilung und Knospenbildung. Dafs die bei ihnen geschlechterweis völlig beständig vorkommenden rothen Punkte am Kopfe Augen sind, zeigt der Bau und die Analogie der *Entomostraca* und *Rotatoria* ganz scharf und bestätigen die bei vielen andern Thierklassen gleichzeitig zu beobachtenden Markknoten unter solchen Punkten. Selbst bei den Magenthierchen haben neuerlich mehrere Arten der Gattung *Euglena* einen grossen hellen Markknoten unter dem rothen Augenpunkte erkennen lassen. Diese Classe der Magenthierchen bildet einen Theil der Infusorien von O. F. Müller und aller Neueren, den ich in früheren Vorträgen scharf zu charakterisiren, der allgemeineren Beziehung halber, mich angelegentlich bemüht habe.

Circulation des Blutes sagt er, *ne minimam quidem vasorum contractionem et expansionem potui observare, quamquam sanguinis fluxum apertissime observavi* p. 18. Spontane Theilung läugnet er, obwohl er mehrere Tausende von Planarien beobachtet habe. p. 30. Dieser Charakter gehört auch nur den Turbellarien. Die Augenganglien hat er anders und noch complicirter gesehen, als ich sie beschrieben. Sein *Corpus vitreum* scheint aber das zu sein, was ich Markknoten nenne. Er hat bei *Planaria torva* überdies von den Augen 2 feine Fäden abgehen und, durch 4 Knötchen verbunden, die Mundöffnung umgeben gesehen. Die Körperwimpern hat er auch gesehen. Was er über die Classe sagt, konnte natürlich nur oberflächlich sein. Die Beobachtungen sind mit Liebe und Treue, fleissig und gut und eine Fortsetzung und weitere Mittheilung, die er verspricht, ist als Bestätigung und Fortbildung recht wünschenswerth.

Spätere Bemerkung.

Ich schliesse mit der Bemerkung, dafs denn wohl durch die Erkenntnifs der durchgreifenden Organisation bei den Thieren und durch die Darstellung eines und desselben Bildungstypus rücksichtlich der Hauptssysteme der Organisation ein bisher unbekannter Ausdruck für den Begriff des Thier-Individuums im Allgemeinen sich entwickelt hat. Ein Thier ist jeder dem Menschen in den Hauptsystemen des Organismus gleicher lebender Körper ohne Gleichmaafs dieser Systeme, oder jeder (und mit Sicherheit nur ein solcher) Organismus, welcher ein Ernährungssystem, ein Bewegungssystem, ein Blutsystem, ein Empfindungssystem und ein Sexualsystem besitzt. Darum ist auch ein Polypenstock ein Haufen von Thieren. Für den Begriff der Pflanze giebt es noch keinen genügenden durchgreifenden Ausdruck. Noch weifs man nicht was ein Individuum ist, die meisten sind offenbar den Corallenstöcken vergleichbare Aggregate von Individuen und dafs man bis zu dieser Erkenntnifs von einer Circulation der Säfte, welche mit der bei den Thieren vergleichbar sei, sehr vorsichtig zu handeln habe, liegt am Tage.

Endlich kann es in früheren Perioden der Erde wohl andere Thiere gegeben haben als die heutigen, aber einfachere würde es sonach schwerlich gegeben haben, da in den untersten Tiefen Mollusken und Crustaceen liegen. Wie tief die Markthiere gehen scheint ebenfalls unberechenbar. Weitere Schlüsse hieraus, auch auf die Analogie der Vegetabilien, liegen nahe und können füglich jedem überlassen werden. Werth erlangen sie aber erst nicht durch poëtische Ausschmückung, sondern durch fortgesetzte Prüfung, sorgfältige Feststellung und weitere Entwicklung der Thatsachen.

Die beiliegende Tabelle soll die Übersicht des vorgetragenen Details erleichtern helfen. Sie zeigt nur den momentanen Zustand meiner eignen vieljährigen, durch die Geschichte geleiteten und vorbereiteten Forschungen und Erkenntnisse, die oft unzureichend wie alles Wissen, aber mühsam verfolgt und hie und da in grossen Reihen neu sind, daher wie ich hoffe im Ganzen nicht ohne Nutzen sein werden. Mögen sie von den Männern und Freunden der Wissenschaft freundlich und ernst aufgenommen werden.

Erklärung der Abbildungen.

Die beiliegenden 8 Tafeln sollen die Organisation einer Form der Akalephen, der *Medusa aurita*, in allen bisher erkannten Einzelheiten anschaulich machen und dadurch die in der ganzen Classe dieser Thiere vorhandenen Organisationsverhältnisse mit dem allgemeinen Typus thierischer Organisation vergleichbar machen. Ich habe sämtliche Abbildungen selbst gezeichnet.

Fig. I. der ersten Tafel und die sämtlichen Figuren der dritten Tafel sind die Normal-Formen der *Medusa aurita*, die übrigen sind Abänderungen verschiedener Art.

Die erste, zweite und dritte Tafel enthalten Abbildungen der *Medusa aurita* in ihrer natürlichen Gröfse. Die vierte bis achte enthalten vergrößerte einzelne Theile.

Als Zugaben sind auf der achten Tafel die Sinnesorgane und Kiemen der Seesterne und einige Details über andere Gattungen der Akalephen zur Vergleichung hinzugefügt.

Tafel I.

Fig. I. Darstellung einer Normalform der *Medusa aurita* der Ostsee bei Wismar in natürlicher mittlerer Gröfse von 7 Zoll Durchmesser, vom Rücken gesehen. Die 4 ein Kreuz oder einen Stern bildenden röthlichen Eierstöcke umgeben den von unten durchscheinenden vierwinkligen Mund in der Mitte, dessen verlängerte Winkel oder 4 dicke Arme durch die überliegende Gallertscheibe hier verhüllt und unsichtbar sind. In der Mitte jedes Eierstockraumes ist die Eihöhlenöffnung zuweilen, wie auf der Figur, durch die Gallertscheibe hindurch sichtbar. Dicht an jedem Eierschlauche liegt ein Wimpernkranz, der meist schwer zu erkennen ist, ehe man die Höhle selbst geöffnet hat. Derselbe äußere Raum, welchen die Eierschläuche einnehmen, ist in seiner ganzen Ausdehnung durch eine horizontale Haut in 2 Theile geschieden, deren unterer nur die Eierschläuche enthält, deren oberer aber die Fortsetzung des Mundraumes als Magen ist, wie man beim senkrechten Durchschnitt der Scheibe auf Tafel III. deutlich erkennt. Mit diesem viertheiligen Magen hängen alle strahlenartigen Canäle zusammen, welche von der Unterseite her durchscheinen. Diese strahligen Canäle sind der verästete Darm. Oft anastomosiren sie, ohne Regel. Einige Äste enden auch wohl blind. Die alle Darmradien einfassenden röthlichen Linien sind Muskelparthieen. Die wichtigsten übrigen Theile der Organisation liegen am äußersten Rande. Die Franzen daselbst sind sehr contractile und empfindliche Fühlfäden. An der Basis der Fühlfäden ist der gezahnte Rand sichtbar, welcher durch eine gekerbte Haut gebildet wird, die die Basis der Fühlfäden auf der Bauchseite bedeckt. Am äußersten Scheibenrande, wo die Franzen oder Fühlfäden ansitzen, befinden sich in gleichen Abständen 8 gelbbraune in eine dreiklappige Scheide eingeschlossene Körperchen, σ , mit einem rothen Punkte, dem Auge. Zwischen je 2 solchen Augen in der Mitte ist unter einer größern Randklappe eine Analöffnung, ω , so daß deren auch acht vorhanden sind.

Fig. II. bis VI. ist ein jüngeres Exemplar derselben *Medusa aurita* von Wismar in verschiedenen Stellungen, aber mit 6 getrennten Eierstöcken und Fangarmen anstatt der gewöhnlichen 4. Fig. II. und III. sind Seitenansichten des schwimmenden Thieres, letztere im ganz

flachen, erstere im etwas glockenartigen Zustande. Fig. IV. ist der ganz glockenartige Zustand, welcher entsteht, wenn das Thier sich nach der Richtung der Zahl hin fortbewegt, im Moment des Stoßes selbst. Dabei verlängern sich die Randwimpern etwas und ihr Kreis wird trichterförmig. Fig. VI. ist vom Rücken gesehen (wie Fig. I.), Fig. V. vom Bauche, wobei die Fangarme, oder verlängerten Mundwinkel, oben liegen. Die Ovarien liegen zwischen den Fangarmen, mit ihnen abwechselnd. Der Mund ist sechseckig und es giebt 12 Augen am Rande und 24 Haupt-Darmradien.

Tafel II.

Darstellung der Abänderungen und Zahlenverhältnisse der *Medusa aurita* in 12 von den 2 der ersten Tafel verschiedenen Formen, in natürlicher Gröfse, aber nach kleineren Exemplaren. Alle vom Rücken gesehen. Bei allen Exemplaren entsprechen die Zahlen der Fangarme den Zahlen der getrennten Ovarien. Bei Fig. IX. waren aber nur 4 und bei Fig. X. nur 5 Fangarme zugegen, während die Zahlenverhältnisse der Darmradien den Ovarien gemäß gröfser waren.

Fig. I. und II. sind Exemplare, welche nur einen einzigen zusammenhängenden Eierstock um den Mund führen. Man sieht aber sogleich an der Form und auch an den Zahlenverhältnissen der Darmradien, dafs das scheinbar einfache Ovarium bei Fig. I. aus 3, bei Fig. II. aus 4 zusammengeflossenen entstanden ist. Auch ist der mittlere durchscheinende Mund bei Fig. I. dreieckig, bei Fig. II. viereckig. Bei ersterer waren am Munde unterhalb 3 grofse Fangarme, bei letzterer 4. σ Augen, ω Analstellen.

Fig. III. ist ein Exemplar mit 2 Eierstöcken, dem man aber sowohl an der Form derselben, als an der Zahl der Hauptdarmradien deutlich ansieht, dafs es 6 zu je 3 verschmolzene Ovarien besitzt. Auch der sehr zusammengezogene Mund in der Mitte zeigt 6 Strahlen. Am Rande sind 12 Augen und 12 Analöffnungen. Am Munde waren 6 grofse Fangarme.

Fig. IV. ist ein Exemplar mit 3 getrennten Ovarien, dreieckigem Munde, 3 Fangarmen, 6 Augen, 6 Analöffnungen, 12 Darmradien und dies ist mithin die niedrigste wahre Zahl, welche bisher beobachtet wurde. Vergl. Fig. I.

Fig. V., VI., VII., VIII. und IX. sind 5 verschiedene Formen des Ovariums mit der Vierzahl, woran sich, als sechste, Fig. I. der ersten Tafel schließt. In Fig. I. der ersten Tafel hat jedes Ovarium die Gestalt eines sanft triangulär eingebogenen Schlauches. In Fig. V. Tafel II. ist jedes einzelne Ovarium ein nierenförmiger gelappter Körper. In Fig. VI. ist es ein rundlicher gelappter Körper mit einem sehr kleinen leeren Raume in der Mitte. In Fig. VII. ist jedes Ovarium fast ein geschlossener Cirkel. In Fig. VIII. ist es hufeisenförmig. In Fig. IX. ist sichtlich keine reine Viertheilung mehr, indem eins der 4 Ovarien aus 2 verschmolzenen besteht. So haben denn auch die 5 ersten der genannten Exemplare 4 Fangarme, einen viereckigen Mund, 8 Augen, 8 Darmöffnungen und 12 Haupt-Darmstrahlen; die letzte Form hatte zwar ebenfalls nur 4 Fangarme, aber einen fünfeckigen Mund, 10 Augen, 10 Analöffnungen und 20 Darmradien. Die Figuren V. und VI. stellen jüngere Individuen mit weniger entwickelten Eierstöcken dar, als die übrigen. Zu den Formen der Ovarien sind auch noch zu vergleichen Fig. III. und V. auf Tafel III., welche diese halbcirkelförmig und Fig. IV. Tafel III., welche sie halbmondförmig zeigen. Vergl. Fig. II.

Fig. X. ist ein regelmäfsig fünftheiliges Exemplar. Ähnliche Fünftheilung findet sich an Fig. IX. und XI., aber bei ersterer mit Mangel eines Fangarmes und mit unvollendeter Tren-

nung des fünften Ovariums. Bei letzterer dagegen ist Überschufs. Sie hat zwar nur 5 Fangarme, aber das fünfte Ovarium ist aus 2 zusammengeflossen, der Mund ist sechseckig und die Strahlung nach der Sechszahl.

Fig. XI. ist ein unvollkommen sechstheiliges Exemplar, welches nur 5 Fangarme hatte, aber einen sechstheiligen Mund und alle Darmstrahlen und Randorgane nach der Sechstheilung enthielt. Sein sechstes Ovarium ist mit dem fünften noch verschmolzen. Eine vollendete Sechstheilung ist auf Tafel I. Fig. II. bis VI. dargestellt. Auch Fig. III. der Tafel II. gehört zur Sechstheilung, obschon die 6 Ovarien in 2 verschmolzen sind.

Fig. XII. ist ein achttheiliges Exemplar. Ich habe nur 2 und beide in der dargestellten Gröfse gesehen. Beide waren in den Ovarien vollständig getrennt und hatten 8 Fangarme und 8 Mundwinkel. Das dargestellte hatte dabei aber nicht 16, sondern nur 14 Augen und 14 Analöffnungen und nicht 32, sondern nur 28 Hauptradien des Darms.

Tafel III.

Es sollen auf dieser Tafel besonders die Form und Verhältnisse des Ernährungssystems der *Medusa aurita* in natürlicher Gröfse dargestellt werden. Fig. II., III. und IV. sind natürliche Zustände. Fig. I. ist ein senkrechter Durchschnitt der Scheibe. Fig. V. ist ein durch Indigonahrung vorbereitetes Exemplar.

Fig. I. Senkrechter Durchschnitt einer viertheiligen *Medusa aurita* in der Mitte der Scheibe so, daß 2 ihrer Eierschläuche halbirt sind und mithin der Schnitt zwischen 2 Fangarmen durchgeht. Die dicke Gallert- oder Knorpelscheibe zeigt sich so in ihrem überwiegenden Verhältniß der Masse zu den übrigen zarten Organisationstheilen. Die Mundöffnung ist unten bei *a* zwischen den Fangarmen und ist mit gespalten. Mit *b* ist der innere Mundraum bezeichnet, welcher zwischen den Wurzeln *f* der Fangarme *g* liegt. Mit *c* sind 2 durch den Schnitt gespaltene *Oesophagi* bezeichnet, welche den Mund mit dem Magen verbinden und deren 4 sind. Mit *d* ist einer der Magen bezeichnet, dem gegenüber noch ein anderer ist und deren 4 vorhanden sind. Durch *e* ist der Zapfen der Gallertscheibe bezeichnet, welcher die Magen und Eierhöhlen trennt. Bei *f* ist die Schnittfläche, welche die Wurzeln der Fangarme in ihren Zwischenräumen trennt. Mit *g* ist einer der mit erfüllten Brutbeuteln besetzten großen Fangarme oder Mundwinkel bezeichnet. *h* zeigt die Eierstockhöhle an, worin der gefüllte Eierschlauch liegt. Bei *i* ist die Eierhöhlenöffnung. Zwischen *h* und *d* ist die zarte Scheidewand des Magens von der Eierhöhle. Bei *k* gehen die Darmradialen vom Magen ab.

Fig. II. zeigt dasselbe Individuum in seiner glockenförmigen Gestalt mit den durchscheinenden bruttragenden 4 großen Armen und den leeren, über den Eierschläuchen als begrenzte Räume sichtbaren, Magenhöhlen.

Fig. III. ist ein Specimen von weniger als mittlerer Gröfse mit halbcirkelförmigen Ovarien und der gewöhnlichen Viertheilung, welches einen kleinen Fisch schon halb verdaut im Magen hat und sämtliche Analbeutel so erfüllt hat, daß man sie leicht für die 8 braunen Körper oder Augen hält.

Fig. IV. ist ein kleineres ebenfalls mit Nahrungsstoff natürlich erfülltes Thier. Es hatte in 3 seiner Magenhöhlen Nahrung aufgenommen, deren Bestandtheile nicht mehr sicher zu erkennen waren.

Fig. V. ist ein 24 Stunden lang in mit Indigo gefärbtem Wasser erhaltenes Thier in natürlicher Größe. Alle zum Ernährungssysteme gehörigen Theile sind mit einem Blick zu übersehen. Die Magen haben nicht viel von dem schon hinlänglich zerkleinerten Nahrungsstoffe aufbehalten, aber die Darmradien, der Randkanal und die cloakenartigen Analbeutel sind strotzend erfüllt. Bei ω entleert das Thier einen solchen Raum. Beunruhigt man es, so entleert es plötzlich alle. Besonders deutlich werden so auch die beiden kleinen Blindfortsätze des Darmes unter jedem Augensstiele, bei o . Die blauen Furchen der Ovarien sind vielleicht nur die Rinnen der auf ihren Falten aufliegenden Scheidewand des Magens.

Tafel IV.

Diese Tafel zeigt die in den früheren Figuren mit o und ω bezeichneten zarten Randtheile unter 75 maliger Vergrößerung.

Fig. I. ist einer der mit o bezeichneten Theile eines mit wenig Indigo erfüllten Exemplares der Meduse, nämlich ein Augensstiel oder brauner Körper in seiner dreiklappigen Kapsel, von der Bauchseite gesehen, wo man den rothen Pigmentfleck abgewendet, also nicht, sieht. Zu beiden Seiten der Augenkapsel liegen die Fühlerreihen des Randes, welche man ohne Vergrößerung als sehr zarte Franzen erkennt. Die Basaltheile dieser Franzen oder Fühlfäden sind doppelt eingehüllt. Unterhalb ist eine zusammenhängende feine Haut, oberhalb sind so viele einzelne sehr stumpfe zahnartige Häutchen, als es Fühler giebt. Jeder Fühlfaden ist sehr contractil und kann sich so stark verkürzen, daß er viel kleiner wird als die Häutchen seiner Basis, so daß er sich in den Zwischenraum seiner 2 Basalmuskeln ganz zurückziehen und verbergen kann. Am Grunde jedes Fühlfadens sind nämlich 2 deutliche etwas keulenartige Anschwellungen, wie Schenkel, welche bei den Contractionen sich verkürzen und breiter werden, bei den größten Expansionen bis auf die Farbe fast unmerklich werden. Sie verhalten sich ganz wie Muskeln, besonders ganz wie die Muskeln des Zangenfusses der Rädertiere, denen sie auch an Form ganz gleichen. Zwischen jedem Schenkelpaare sieht man noch 2 Streifen, die einen Fortsatz des Darmes vom Randcanale einschließen und welche von etwas stärkeren Anschwellungen kommen, die zwischen je 2 Paaren der Fühler-Schenkel liegen. Diese Anschwellungen, welche von zarten queren Muskelfasern bedeckt sind, mögen Nervenknötchen sein. Ähnliche noch deutliche Markknötchen liegen unter dem gelben Körper bei r , in dessen Stiele t eine Circulation von Blutkörperchen sichtbar ist. In den Darmcanälen sind viele kleine Strömungen der Farbetheilchen, aber keine zusammenhängende sichtbar.

l bezeichnet das Gefäßnetz der untern Seite mit einzeln verstreuten Körnern. m ist der rechte Theil der Augenkapsel, n der linke, p der mittlere. q ist der Augensstiel, r die 2 Markknötchen in der Kapsel unter dem Auge, deren Schenkel in q fortzugehen scheinen. s der Crystallbeutel über dem Auge. t der mittlere Raum im Augensstiele, wo deutliche (Blut?) Circulation sichtbar ist. u die kleinen Blindanhänge des Darmes unter dem Auge. v die strahligen Ernährungscanäle samt dem Randcanale. w die Fühlermuskeln. x die Markganglien der Fühler. y die Fühlerfortsätze des Cirkelcanals am Rande. α das ganzrandige Deckhäutchen der Fühler, β das gelappte.

Fig. II. ist eine Analöffnung mit dem Analbeutelchen und der größern Randklappe, welche in den früheren Tafeln mit ω bezeichnet wurden, 75 mal vergrößert, von der Rückenseite gesehen. Das Gefäßnetz der Oberfläche mit den gehäuften schüsselförmigen Körperchen

bezeichnet die Rückenseite. o ist der Ernährungscanal. z das Analbeutelchen mit Überresten verdauter organischer Stoffe, in denen man eine kleine bivalve Muschel, Räderthierchen (*Notommata?*) und *Naviculas* erkennt. α die untere Deckhaut der Fühler, β die gezahnte obere, γ die grössere Randklappe der Analöffnung.

Tafel V.

Die Augen und Crystallbildung ist der Gegenstand der Darstellung auf dieser Tafel. Vergrößerung 75 mal im Durchmesser.

Fig. I. ist eins jener auf Tafel III. Fig. V. abgebildeten mit o bezeichneten Randkörperchen einer mit Indigo stark erfüllten Meduse, die ich als Augen betrachte, von der Rückenseite gesehen, wo es einen grellen rothen Pigmentpunkt zeigt. Das cylindrische Körperchen ist hier noch im Zusammenhange mit den ihm zunächst verbundenen Theilen und liegt in seiner dreiklappigen Kapsel nach oben von der mittleren Klappe bedeckt. m ist die rechte Klappe, n die linke, p die mittlere. q der Augenstiel oder der kiemenartige äussere Fortsatz unter dem Auge, in welchem Körnchen circuliren, die den Blutkörperchen ganz ähnlich sind. r sind die beiden Markknoten unter dem Auge, deren Schenkel nach dem Auge hin gerichtet sind. s ist das Crystallbeutelchen über dem Auge. t ist die Circulations-Höhlung in den Kiemen oder den Augenstielen. u sind die Blindfortsätze des Ernährungssystems unter dem Auge. v die Ernährungscanäle des Scheibenrandes. w die Basalmuskeln der Randfühler. x die Markknötchen zwischen den Fühlern. X der grössere Markknoten, auf welchem das, bei auffallendem Lichte zinnoberrothe, bei durchgehendem Lichte braunrothe Pigment des Auges unmittelbar aufsitzt. y der kurze Darmfortsatz des Randcanals zwischen den Fühlern.

Fig. II. bis VII. stellen 3 einzelne Augenkörperchen dar von einer und derselben Meduse, welche die ungleiche Grösse der Crystallbeutelchen anschaulich machen. Fig. III. und IV. sind dieselben Körperchen, wie Fig. II. und V., von der Bauchseite gesehen, während letztere von der Rückenseite gezeichnet sind. Die Zeichen bedeuten dasselbe.

Fig. II. bis V. sind ohne Druck, frei herauspräparirt gedacht, mit Weglassung der Nebenorgane gezeichnet.

Fig. VI. ist durch leichten Druck eines aufgelegten Glasblättchens etwas breit gedrückt, wodurch die Form der innern Crystalle schon hervortritt.

Fig. VI. ist durch etwas verstärkten Druck zerquetscht. Bei X ist der unter dem Pigment liegende Nervenknötchen. Die Pigmentfarbe der Figuren I. bis V. ist nach dem auffallenden oder reflectirten Lichte, die der Figuren VI. und VII. nach dem durchgehenden Lichte gegeben.

Tafel VI.

Bau der Gallertscheibe und der Fühlfäden.

Fig. I. stellt einen kleinen Randtheil mit natürlich ausgedehnten Fühlfäden vor. α die ungezahnte, β die gezahnte Deckhaut der Fühlfäden des Randes. w die Basalmuskeln der letztern. x die im Muskelrande des Cirkelcanals des Darmes liegenden, von feinen Muskelfasern zuweilen deutlich umhüllten, zweischenklichen Markknötchen, welche zu den in der Ausdehnung perlschnurförmig gegliederten, in der Contraction cylindrischen Fühlfäden gehen. Die Fühlfäden sind an ihrer ganzen Oberfläche sammtartig und mit Körnchen durchwirkt, unter denen

größere Schüsselchen, wie Saugnäpfchen, liegen. Im gedehnten Zustande der Fühler liegen die Saugschüsselchen auf den Knoten beisammen. Die ganze Oberfläche wirbelt. Die Wimpern, welche es bewirken, sitzen auf Knötchen und diese sind zum Theil wieder gestielt. Die Fühlfäden haben eine so energische Contractions-Fähigkeit, daß sie (wie manche Ringwürmer, bekanntlich auch Krebse) dabei zerbrechen und theilweise sich ablösen. Solche Theile schwimmen dann selbstständig fort, wie die wirbelnden Fragmente der Schnecken-Kiemen.

Ich unterlasse nicht bei diesen in der Contraction cylindrischen und gebogenen, in der Expansion perlschnurartig gegliederten Fühlfäden das ähnliche Verhalten der weit feineren Elementar-Hirnröhren ins Gedächtniß zu rufen. Die ähnliche Form kommt aber in beiden Fällen nicht aus derselben Ursache. Bei den Fühlfäden der Medusen ist der cylindrische verkürzte und gebogene Zustand eine active Contraction und Spannung. Mit dem Tode, wo diese aufhört und Abspannung, Expansion, eintritt, kommt die Perlschnurform zum Vorschein. Auch im lebenden Thiere erscheint sie, durch willkürliche Erschlaffung, beim Verlängern der Fäden zum Tasten und Fangen. Umgekehrt ist es bei den elastischen Elementartheilen des Thierkörpers, wozu die Nervenmasse gehört. Willkürliche Erschlaffung oder Tod erzeugt bei diesen Contraction, Verkürzung, Biegung und eine mehr oder weniger cylindrische Form, leichte geradlinige Anspannung erzeugt die Perlschnurform oder Gliederung. Bei der Sehne der Armbrust ist der gebogene Zustand Erschlaffung, beim Bügel derselben ist der gebogene Zustand die Spannung. Auch diese Fühlfäden sind nicht streng regelmäsig gegliedert, aber daß sie zur Gliederung, als ihrem natürlichen Zustande, nicht prädisponirt wären und daß dieser perlschnurartige Zustand nicht ein anatomisch und physiologisch wichtiger Zustand auch für sie wäre, dürfte schwer zu verneinen sein.

Fig. II. ist ein Theil eines 500 mal im Durchmesser vergrößerten Fühlfadens an seinem dünnen, durch Druck etwas gequetschten Ende. Der dickere Theil ist nur ausgebreitet und wirbelt noch, der dünnere aber von seiner äußeren Sammt-Schicht entblößt. Innen befindet sich nämlich, unter der Wimper-Lage, ein axenartiger contractiler (Muskel-) Cylinder, welcher noch manchen feinen Organismus enthalten mag, den man nicht specieller erkennt, aber, der obern Wimper- und Saugwarzenschicht halber, nicht grundlos vermuthen kann.

Fig. III. ist ein Stück eines feinen Querschnittes der Gallertscheibe einer großen Meduse bei 50 maliger Vergrößerung und nach Anwendung von etwas Druck, wodurch der Schnitttrand der Rückenseite etwas weiter nach $1'$ hin getrieben ist, als der der Bauchseite 1^3 . Man erkennt so die 3 Gefäßhäute der Gallertscheibe. Mit $1'$ ist die Rückenhaut, mit 1^2 die Mittelhaut und mit 1^3 die Bauchhaut bezeichnet. Drei durchschnittene Darmröhren sind mit $\delta \epsilon \zeta$ bezeichnet. Sie liegen, obwohl sehr nahe an der Bauchhaut, doch zwischen der Mittel- und Rückenhaut. Wo sie liegen biegt sich die Mittelhaut gegen die Bauchhaut hin ein und legt sich dicht an diese an. Besonders anschaulich wird auch bei solchen feinen Durchschnitten, wenn sie gut gelingen, daß die Canäle selbst eigene Wände und darin Cirkelfaserung haben, was mit η bezeichnet ist. Jeder Canal hat bei ϑ zwei verdickte Stellen mit Längsstreifung, welche den röthlichen Streifen der Scheiben-Radien entsprechen, die man mit bloßen Augen sieht. λ bezeichnet die körnige Gallertmasse zwischen der Mittel- und Rückenhaut, deren Körnchen man zuweilen durch zarte Fasern oder Gefäße verbunden sieht. In diese dicke Gallertmasse fressen sich zuweilen kleine, dem bloßen Auge recht wohl sichtbare Crustaceen verschiedener Krebsgattungen an. Es scheint meist Brut größerer Krebsformen zu sein, weshalb

man mit ihrer besondern Benennung, will man nicht schädliche Synonyme häufen, zurückhaltend sein mag, bis man die Entwicklung noch mehrerer Krebse genau verfolgt hat.

Tafel VII.

Diese ganze Tafel ist dem Fortpflanzungsorganismus, den Eiern und der Brut gewidmet, so weit sie bisher anschaulich wurde. Fig. I. und II. sind 75 mal vergrößerte solche Eierschläuche, welche auf den ersten Tafeln zu 4 bis 8 den farbigen mittleren Stern bilden.

Fig. I. ist ein einzelner Eierschlauch, vom Rücken aus gesehen, im jugendlichen Zustande. Er erscheint als ein cylindrischer, vielfach eingebogener, dicht mit violetten rundlichen Eiern erfüllter Schlauch in Form eines Halbcirkels. Beide Enden des Schlauches sind meist anliegend und versteckt, ziemlich gleichartig. Ich habe aber einigemal beobachtet, daß die Eier im linken Ende bei μ mit weit mehr sehr kleinen Eikeimen (Eibläschen) vermischt waren und habe auch einigemal deutlich, wie es schien, bemerkt, daß das rechte Ende einen nach innen abgehenden Anhang ξ hat, der dem linken, damals nach oben angebogenen, fehlte. Ich vermute daher, daß die linke Seite des Eierschlauches (von oben gesehen) mehr Eierstock, die rechte mehr Eileiter ist und daß alle Eier rechterseits bei ξ entleert werden mögen, was ich nicht beobachten konnte. Der ganze Eierschlauch liegt in einer besondern häutigen Zelle π . In der Mitte ist eine ovale, große, stets offene Mündung, welche nur durch den Kranz von Fühlfäden willkürlich geschlossen zu werden scheint. Die Fühlfäden sitzen je auf 2 Markknötchen, die bei starker Expansion wenig sichtbar sind, zuweilen aber durch weißliche, im Mikroskope bei durchgehendem Lichte, gelbliche, Färbung stark ausgezeichnet bleiben.

μ linkes Ende des Eierschlauches (Eierstock); ξ rechtes Ende (Eileiter); π Zelle des Eierschlauches; ρ Mündung dieser Zelle; σ Fühlfäden der Eierzelle; τ Nervenknötchen der Fühlfäden.

Fig. II. Ein ähnlicher Eierschlauch im mehr entwickelten Zustande, wo die Mehrzahl der Eier und Brut schon entleert ist. Die größte Menge der Eier und Brut gleicht nicht der braunen cylindrischen Brutform, sondern der röthlichen, mehr kugelartigen und scheibenförmigen. Jedoch fehlt es auch nicht an cylindrischen braunen im Eierschlauche selbst.

Fig. III. Ein einzelner 300 mal vergrößerter Fühlfaden der Eierzelle.

Fig. IV. bis XIX. sind die verschiedenen Zustände der Eier und ihre Entwicklung, so viel sie meiner Beobachtung bisher zugänglich war. Alle, außer Fig. XIX., sind bei 300 maliger Linear-Vergrößerung von $\frac{1}{144}$ Linie Größe an bis zu $\frac{1}{8}$ Linie im Durchmesser gezeichnet. Bei Fig. IV., V., VI. und XVI. sind die Größen angezeigt, wonach die andern leicht zu vergleichen sind. Von der $\frac{1}{8}$ Linie großen cylindrischen braunen Form Fig. XIX. ist nur der Vorderrand 500 mal vergrößert gezeichnet. Es erscheinen da einzelne längere Wimpern, welche auf besondern Knötchen sitzen und sich samt den Knötchen leicht ablösen.

Fig. IV. bis X. sind Eiformen, die nur im Eierschlauche vorkommen und noch eine besondere Eischale erkennen lassen. In Fig. VII. und IX. ist bei * ein Keimbläschen im Innern des Eies sichtbar, dort central, hier excentrisch.

Fig. XI. bis XIX. finden sich theils im Eierschlauche, theils in den Brutbeuteln der Fangarme, oder schwimmen frei in Gefäßen, worin man solche Medusen hält. Fig. XI. bis XIII. sind brombeerartige Formen ohne Schale (?) und ohne Bewegung. Man findet sie im Eierschlauche.

Fig. XIV. ist ein wirbelnder und etwas plattgedrückter, der Eischale entschlüpfter Fötus, welcher schon Ähnlichkeit mit dem Mutterthiere, aber keine Fangarme hat, von fast $\frac{1}{20}$ Linie Gröfse.

Fig. XV. bis XVIII. sind die sonderbaren braunen, bewimperten, frei schwimmenden Körper, welche vorzugsweise von den Brutbeuteln der Fangarme, wahrscheinlich mit Hilfe der Fühlfäden, aufgenommen werden und diesen die gelbbraune Farbe geben. Sie scheinen bei *a* offenbar eine Mundöffnung zu besitzen, zeigten aber nie eine Aufnahme farbiger Nahrung. Ihre Form ist die einer *Enchelys* der Infusorien, aber der Menge, Localität und constanten Erscheinung halber sind sie gewifs nicht erst ein *Entozoon*, dann ein *Epizoon*.

Eier und wirbelnde Junge verschiedener Entwicklungsstufen findet man zuweilen auch in den Darmröhren der Medusen, was aber nicht zu der Meinung verleiten darf, dafs sie dahin gehörten. Sie werden mit den übrigen Nahrungsstoffen zufällig mit aufgenommen und verdaut, wenn man nicht durch gewaltsame Zerreiſung der Canäle sie befreit, wo sie denn zuweilen fortwirbeln und weiter schwimmen.

Tafel VIII.

Diese Tafel enthält, aufser den Brutbeuteln der *Medusa aurita* der Ostsee und, aufser den durch Indigo-Nahrung aufser Zweifel gestellten Ernährungsanälen noch anderer Akalephen der Nordsee, die im Jahre 1834 beobachteten physiologisch wichtigeren Organisationsverhältnisse der Seesterne.

Fig. I. ist die 100 mal im Durchmesser vergrößerte Spitze eines großen Fangarmes der *Medusa aurita* mit den an ihren 2 Blättern befindlichen Brutbeuteln. Man vergleiche zur Orientirung Tafel III. Fig. I. *g*. Die Brutzellen sind in verschiedenem Grade ihrer Entwicklung. Bei * bildet sich eine, wegen der dort sich ansetzenden 2 Jungen. Oder fing die Zelle eher an sich zu vertiefen und benutzen nur die Jungen ihre Gegenwart, sich darin aufzuhalten? Die Mehrzahl der Brutformen gehört der cylindrischen, braunen, bewimperten an. Auch die Fühlfäden am Rande der Fangblätter sind bewimpert und wirbeln. Sie zeigen weder Muskeln noch Nervenknötchen.

Fig. II. bis IV. ist *Oceania pileata* aus dem Canal von Christiania, welche ich 1833 daselbst in Droebak, durch Indigo-Nahrung rücksichtlich ihrer Ernährungsorgane prüfte. Die gelblichen Beutel sind die 4 Eierstöcke. Fig. II. ist in natürlicher Gröfse. Fig. III. von der Schwimmscheibe, dem Rücken, gesehen. Fig. IV. vergrößert.

Fig. V. bis VII. ist *Melicertum campanulatum*, ebenfalls 1833 mit der vorigen beobachtet und mit Indigo geprüft. Fig. V. ist natürliche Gröfse. Die 8 gelben Beutel sind die Eierstöcke. Fig. VI. vom Rücken gesehen, Fig. VII. vergrößert.

Fig. VIII. bis X. ist *Beroë Pileus*, gleichzeitig mit den vorhergehenden beobachtet. Es zeigten sich bei dieser, aufser dem großen mittleren Canale, nur die beiden Höhlungen der Senkfäden farbig. Letztere wohl passiv. Es scheint dafs, bei glücklicher Behandlung, sich noch mehr besondere Canäle bei den Beroiden erkennen lassen werden.

Fig. XI. ist *Asterias violacea*, ein Seestern, in seinem lebendigen natürlichen Zustande, ein Exemplar von weniger als mittlerer Gröfse. Es kriecht auf der Bauchseite, den Mund nach unten gerichtet. Die Spitzen der Strahlen sind zurückgebogen und zeigen die rothen Augenpunkte offen. Das Thier kann demnach recht wohl sehen, wohin es kriecht und da es auf jedem

Strahle gleich organisirt ist, so kann es die Richtung sogleich verändern, ohne sich umzubiegen. Die Kalkstacheln seines Rückens sind durch die ausgedehnte Oberhaut fast ganz überdeckt und die weichen Cirren bewimpern den Rücken. An der Seite ragen die trompetenartigen Füße der Bauchseite hervor, welche die Bewegung bedingen.

Fig. XII. ist die vergrößerte Spitze eines Strahles desselben Seesternes im ausgedehnten Zustande. Ein rother Pigmentfleck, umgeben von einer nicht undeutlichen scharfen Begrenzung, welche den darunter liegenden Markknoten theilweis bezeichnet, liegt auf einer freien weichen Stelle der Unterseite. Dicht bei ihm, nach unten, fangen die vorn erweiterten, trompetenartigen Füße *a* mit ihrer Saugscheibe an, welche unterwärts in 4 Reihen stehen. Auf jeder Seite des Strahles verlaufen 3 Reihen etwas zackiger, rauher und stumpfer Kalkstacheln, *b, c, d*, zwischen deren beiden oberen, wie über den ganzen Rücken, Reihen von weichen conischen Röhrchen *e* stehen, in deren innerem Raume eine an der stumpfen Spitze umkehrende Bewegung von rundlichen Körperchen sichtbar ist; *f* ist eine zurückgezogene Röhre.

Nachträgliche Bemerkungen.

Obwohl ich mehrmals eifrig versucht hatte die zarten und voluminösen, schon beim Aufheben mit der Hand aus dem Wasser zerreisenden und zerfließenden gallertigen Organismen der Medusen lebend in vom Meere entferntere, für die Untersuchung bequemere Punkte zu transportiren, so lief es doch damit, über geringe Entfernung hinaus, stets unglücklich ab. Besonders im Jahre 1835 und in diesem Jahre, 1836, erhielt ich durch die Güte des Herrn Dr. Med. Ferdinand Rose in Wismar mehrere Sendungen lebender *Medusa aurita* der Ostsee, sowohl in Glas- als in Fayence-Gefäßen und auf verschiedene Weise verpackt, allein keine kam lebend in Berlin an, doch war mit jedem Transport der Zustand Hoffnung erregender, daß es doch gelingen werde. Die letzten waren einzeln in Gefäßen und so wohl erhalten, daß die ganze Form samt den Franzen des Randes und der großen Fangarme wohl erhalten, nur das Leben, wahrscheinlich wegen Luftmangels, erloschen war, was in wenig Stunden ihre schnelle Auflösung herbeiführte. Zu Ende Octobers dieses Jahres erhielt ich in Berlin eine Sendung von vielen kleineren Exemplaren der *Cyanea capillata* aus Copenhagen, wo diese Formen mit dem Nordwinde aus dem Cattegat zuweilen häufig vorkommen, durch die Güte des Herrn Dr. Switzer. Auch diese kamen, in einem hölzernen Fasse, nicht lebend und nicht unbeschädigt an, aber die Scheiben waren in Farbe und Substanz noch recht wohl erhalten, so daß sich einige Structurverhältnisse gut erkennen und andern mittheilen ließen. Die gesammelten Erfahrungen weiter benutzend bemühte sich der Studiosus Herr Hecht aus Stralsund, auf mein Ersuchen, in viel Wasser fassenden langen Cylindergläsern mit großem Korkpfropf, mit Ausschluss eines Verbandes von Blase und mit Einschluss von etwas aber wenig Luft, den Transport unschädlich zu machen. Dies gelang bei der kühleren Witterung im November so wohl, daß Sonnabend am 12. November 7 Stück 2 bis 4 Zoll große Exemplare ganz unversehrt und lebend von Stralsund in Berlin mit der Post ankamen, die noch Montag den 14. und Dienstags am 15. so deutliche Bewegung zeigten, daß sie in der Sitzung der physikalischen Classe der Akademie

und in der Versammlung der naturforschenden Gesellschaft als lebende Thiere vorgezeigt werden konnten. Am folgenden Tage waren sie todt. Die rothen Pigmentflecke, Augenpunkte, waren überall oberhalb deutlich zu erkennen. Die Augenstiele waren bei allen lebenden Exemplaren samt ihrer dreiklappigen Kapsel frei in die Höhe zurückgebogen in einer ähnlichen Stellung wie die umgebogenen Spitzen der Seesterne. Die kleinen Kalkcrystalle fanden sich überall über den Augen wieder, die Nervenknötchen unter den Augenstielen ebenfalls, weniger deutlich unter den Randfühlern und den Eierhöhlen-Fühlern, wovon die schwache Färbung aller Exemplare die Ursache sein mochte. Alle Exemplare hatten in ihren Eierhöhlen deutliche Eier, keins Spermatozoen. Das Wirbeln der Fangfäden bestätigte sich. Viele Eier, besonders alle von $\frac{1}{144}$ bis $\frac{1}{48}$ Linie Gröfse, hatten kein deutliches Keimbläschen, gröfsere hatten deren. Viele zerrissene und abgefallene Fühlfäden schwammen oder krochen wie selbstständige Infusorien umher, waren aber an der Structur leicht zu erkennen. Ihr noch nicht erloschnes Wirbeln bewirkte die Bewegung. Exemplare mit stark entwickelten Eiern hatten Brutbeutel, die andern nicht. An den cylindrischen braunen Jungen erkannte ich eine Mehrzahl längerer, mir unbekannt gebliebener Wimpern, die auf einem besondern Bulbus aufsafsen und sich beim Trocknen samt diesem ablösten. Vorn waren deren bei einigen bis 10, hinten bis 5. Fig. XIX. Tafel VII. stellt dies dar. Weitere Entwicklung dieser Formen blieb unerkant. Das Linien-Netz der Oberfläche der Scheibe zeigte deutlich 2 Contoure bei jeder Linie, also einen Gefäfsdurchmesser, keine einfache Zellwand. Leuchten war weder im Leben noch im Tode, weder gereizt noch ungereizt, im Dunkeln zu erkennen. Angestellte galvanische Versuche reizten auf der Unterseite, wo die Muskelstreifen liegen deutlich. Besondere galvanische Reizung an den Augenstielen und Randfasern war nicht auffallend stärker. Eine Fortsetzung ruhigerer Versuche wird, wenn es wieder gelingt, lebende Thiere zu erhalten, wahrscheinlich noch bestimmtere Resultate geben. Diesmal mußte die Beobachtung der ganz erhaltenen Form die mögliche Beobachtungszeit ausfüllen. Kleinere Seethiere leben bei mir jetzt schon länger als ein Jahr in demselben Wasser, worin sie geschöpft wurden. Gefäße mit kleiner Öffnung verhindern die starke Verdunstung. *Oxytricha rubra*, *Isthmia enervis*, *Schizonemata* und selbst ein kleiner *Cyclops*, Seethiere, die ich am 19. Januar, als bereits 4 Mo-

nate alt, der hiesigen naturforschenden Gesellschaft lebend vorzeigte (Vergl. Mittheilungen der nat. Ges. 1836), leben mit *Ulva Lactuca* noch jetzt im November. Vielleicht erlaubt auch Seesalz in Wasser aufgelöst, künstliches frisches Seewasser zu bereiten, welches zu noch längerer Erhaltung vieler solcher Thierformen, deren intensive mikroskopische Betrachtung jetzt ein besonderes größeres wissenschaftliches Interesse hat, beitragen wird. Alle Methoden, solche Thiere todt aufzubewahren erlauben keine sichere mikroskopische Analyse.

Es scheint, daß die Behauptung des Nesselns oder Brennens der *Medusa aurita* nur auf einer Verwechslung mit anderen Formen beruht. In der Ostsee, wo diese Meduse allein vorhanden ist, bin ich beim Baden oft mit dem Körper in Berührung mit diesem Thiere gekommen, ohne je ein Nesseln zu fühlen. Auch das Berühren mit der Zunge gab kein Gefühl von Schärfe. Dagegen habe ich nach vielem Berühren der rothen *Cyanea* (*Medusa*) *capillata* mit den Händen in der Nordsee an heftigem Brennen und Schwellen der Rückenseite der Hände sehr gelitten. In der Nordsee, in Wangeroge, Norderney, Helgoland, Cuxhaven dergl. Badende haben sich daher, wie im Mittelmeere und im atlantischen Meere, vor Berührung der Medusen mit dem Körper in Acht zu nehmen, dagegen alle an der Südküste der Ostsee, in Swinemünde, Doberan dergl. Badende, die im Wasser gar lieblich anzusehenden Medusen nicht zu fürchten haben. Badende, die nicht bloß in der Ostsee baden, warnt man allerdings zweckmäfsig vor Berührung aller Medusen, weil sie an andern Orten leicht schädliche mit den unschädlichen verwechseln. Auch kommen schädliche schon an der Nordküste der Ostsee nach Nordstürmen häufig vor. Sie pflegen aber, weil sie salzigeres Wasser zu bedürfen scheinen, bald zu sterben, so daß es an der Südküste der Ostsee nur die unschädliche sehr zarte *Medusa aurita* giebt.

Kurze Beschreibung der 3 neuen Akalephen.

1. RHIZOSTOMA loriferum Hempr. et Ehr.

Disco sexpollicari, forma R. leptopodis, colore amethystinum, margine albo et violaceo late maculato, integro, brachüs discretis loriformibus, pedem longis, tenuibus, basi octaëdris, apice triquetris, corpusculo cartilagineo, conico, hyalino, glabro terminatis.

R. leptopus Chamissonis et Eyssenhardti, differt brachüs tetraëdris, appendicibus apice barbatis.

Ad Tor in mari rubro bis lectum Novembre.

2. CEPHEA vesiculosa H. et E.

Disco fere bipollicari, plano, glabro, roseo; radiatim plicato, hinc margine crenato, brachüs ramosissimis brevibus undique vesicularum nigro-fuscarum et coacervatarum capitulis obtectis, cirris hyalinis e medio disco plurimis, comae forma, pendulis, tripollicaribus.

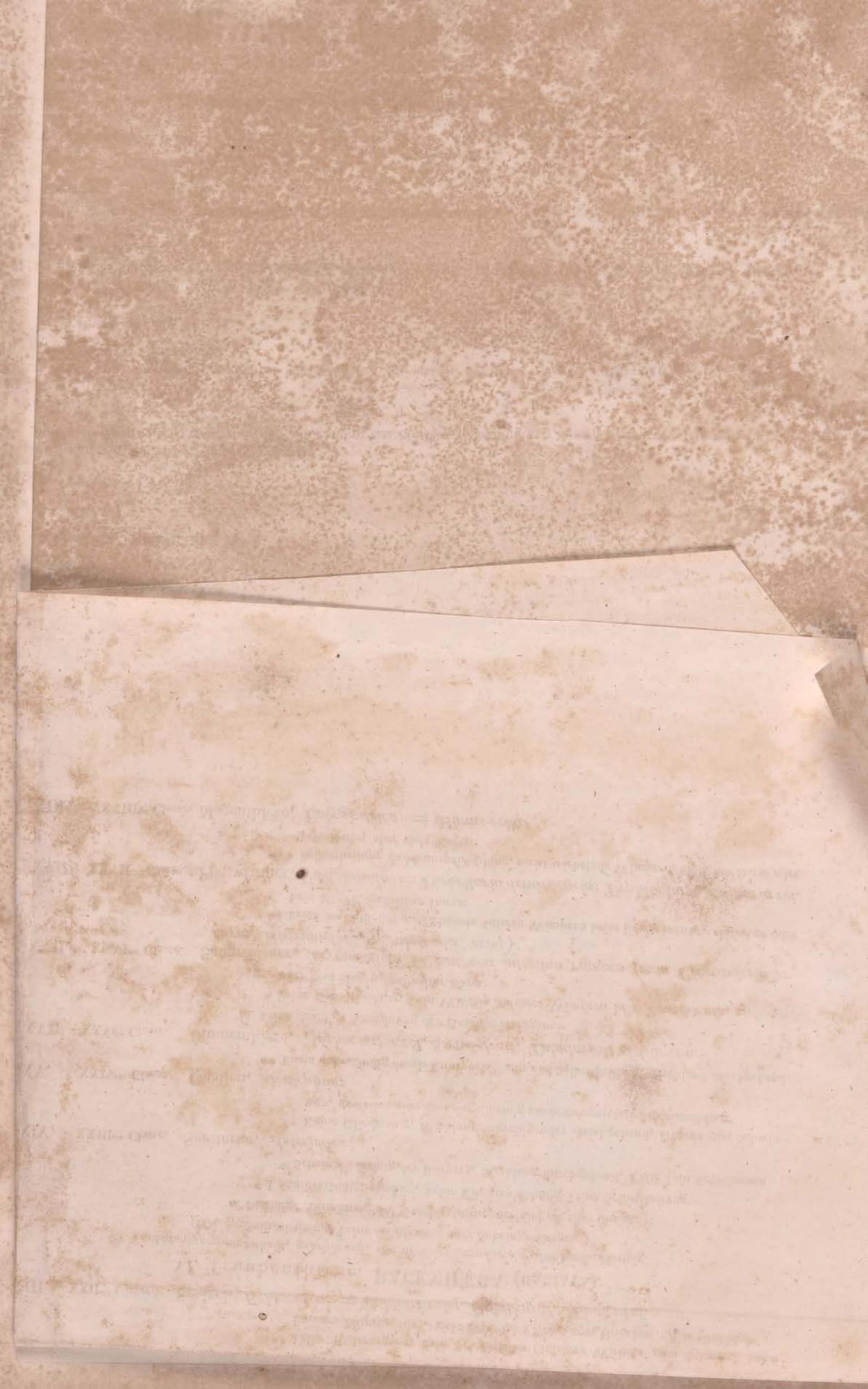
A Medusa Cephea Forskälîi differt: disco plano roseo glabro reliq.

Prope Tor in mari rubro Novembre semel lecta.

3. MEDUSA (AURELIA) stelligera H. et E.

Disco sexpollicari, habitu M. auritae, colore hyalino cinerascente, ovarüs 4, conglomeratis, fusciscentibus, radiüs disci fere 16, rufo punctatis, stellam referentibus, cirris marginalibus paucis, inter ocellos rufos singulos quinis, validis, brachüs 4, plicatis, marginem non excedentibus.

Alexandriae Aegypti in portu novo Octobre frequens.



Naturreich des Menschen

oder

das Reich der willensfreien beseelten Naturkörper

in XXIX Classen

übersichtlich geordnet nach dem neuen Princip eines und desselben bis zur Monade überall gleichen Bildungs-Typus.

TYPUS.

Organismus überall bestehend aus einem Empfindungssysteme, einem vermittelnden Gefäßsysteme, einem Ernährungssysteme, einem Bewegungssysteme und einem (wahrscheinlich überall zweitheiligen) Fortpflanzungssysteme.

Erste Abtheilung.

Gleiche Entwicklung aller Systeme. Empfindungssystem dadurch zur Bildung von klarem Selbstbewusstsein und über das Individuum hinaus wachsender Entwicklung geschickt (Sprache, Wissenschaft, Kunst, Religion) (hierin unabschbar unbeschränkter Ersatz für alle mangelhafte und einseitige Organisation):

Kreis der Völker.

I. I^{te} und einzige Classe. Mensch.

(Rückenmark führend, herztätig, warmblütig, lungenathmend, getrennten Geschlechts, reif gebärend, säugend.)

Zweite Abtheilung.

Größere Entwicklung einzelner Systeme. Empfindungssystem nur zur Bildung vielfacher unklarer Geistesthätigkeiten, ohne klares Selbstbewusstsein, mit auf das Individuum beschränkter Entwicklung, geschickt (Laute, Kunsttriebe) (hierin beschränkter Ersatz für mangelhafte und einseitige Organisation):

Kreis der Thiere.

A.

Rückenmarkthiere = Wirbelthiere.

Markthiere (MYELONEURA).

Getrenntes Geschlecht, Herz.

a. Warmblütige Markthiere

oder I. Familien-Thiere, NUTRIENTIA (Sorge für die Jungen).

1) warmblütig, Lungenathmung des Erwachsenen, Reif Gebären (Lebendig Gebären), Säugen der Jungen, Behaarung:

II. I^{te} Classe. Säugethiere, *Mammalia*;

2) warmblütig, Lungenathmung des Erwachsenen, Unreif Gebären (Eierlegen, Brüten), Äzen der Jungen, Befiederung:

III. II^{te} Classe. Vögel, *Aves*;

b. Kaltblütige Markthiere

oder II. Einzel-Thiere, ORPHANOZOA (keine Sorge für die Jungen).

3) kaltblütig, Lungenathmung des Erwachsenen, mit Füßen oder fußlos:

IV. III^{te} Classe. Amphibien, *Amphibia*;

4) kaltblütig, Kiemenathmung des Erwachsenen, mit Flossen oder flossenlos:

V. IV^{te} Classe. Fische, *Pisces*.

B.

Rückenmarklose Thiere = Wirbellose Thiere.

Marklose Thiere (GANGLIONEURA).

Überall Eibildung. Gefäße mit oder ohne Herz.

a. Herzthiere (marklose Herzthiere), SPHYGMOZOA, CORDATA.

Mangel an Rückenmark, Blutlauf durch ein Herz oder pulsirende Gefäße angezeigt.

III. Gliederthiere, ARTICULATA.

Wahre vollkommene oder unvollkommene Gliederung:

(Wahre Gliederung durch mehr oder weniger genäherte Ganglien-Reihen der Nerven und deren Strahlen bezeichnet):

a. Glieder- und Ganglien-Zahl fest; getrenntes Geschlecht:

* innere Luftröhren-Athmung beim Erwachsenen:

VI. V^{te} Classe. Kerbthiere, *Insecta*;

** innere Lungen- oder Luftkiemen-Athmung beim Erwachsenen:

VII. VI^{te} Classe. Spinnen, *Arachnoidea*;

*** äußere Blutröhren-Athmung (Wasser- oder Luftkiemen-Athmung) beim Erwachsenen:

VIII. VII^{te} Classe. Krebse, *Crustacea*; cum *Entomostracis*, *Cirropodis*, *Lernaeis*.

β. Glieder- und Ganglien-Zahl schwankend; vereintes Geschlecht:

* Gestalt bleibend, einfach, allmähig verlängert; keine Selbstheilung:

IX. VIII^{te} Classe. Ringelthiere, *Annulata*;

** Gestalt durch Selbstheilung verändert, verkleinert:

X. IX^{te} Classe. Spaltthiere, *Somatotoma*; = *Naidina e Turbellariis rhabdocoelis*.

IV. Weichthiere, (Schnecken) MOLLUSCA.

Keine Körpergliederung, zerstreute Nerven-Ganglien:

(Form beständig oder durch Knospbildung veränderlich.)

a. Form beständig, Mund in einen kopfartigen Fortsatz verlängert:

* Bewegungsorgane um den Kopf gestellt, armartig oder segelartig, zum Fangen, Schwimmen und zum Kriechen dienlich:

XI. X^{te} Classe. Tintenfische, *Cephalopoda*;

** Bewegungsorgane segelartig, nur zum Schwimmen dienlich:

XII. XI^{te} Classe. Flossenschnecken, *Pteropoda*;

*** Bewegungsorgane eine Bauchsohle bildend, nur zum Kriechen dienlich:

XIII. XII^{te} Classe. Sohlenschnecken, *Gasteropoda*;

β. Form beständig, Mund in den Mantel eingeschlossen ohne kopfartigen Fortsatz, keine Knospbildung:

* blättrige an den Mantel geheftete freie Kiemen:

XIV. XIII^{te} Classe. Muschelschnecken, *Acephala*;

** fadenförmige, gestielte, freie Kiemen:

XV. XIV^{te} Classe. Armschnecken, *Brachiopoda*;

*** netzartige eingewachsene Kiemen:

XVI. XV^{te} Classe. Scheidenschnecken, *Tunicata*; = *Ascidiae simplices*.

γ. Form unbeständig, durch Knospbildung veränderlich, Mund vom Mantel eingeschlossen; netzartige eingewachsene Kiemen:

XVII. XVI^{te} Classe. Corallenschnecken, *Aggregata*; = *Ascidiae compositae*.

b. Gefäßthiere, ASPHYCTA, VASCULOSA.

Mangel an Rückenmark, schneller Blutlauf in pullosen Gefäßen, durch zitternde Bewegung der inneren Gefäßwand bedingt (Gefäße, kein Puls). Verdauungsorgan einfach oder zertheilt.

V. Schlauchthiere, TUBULATA.

Verdauungsorgan einfach sackförmig oder schlauchförmig; keine wahre Körpergliederung oder Scheingliederung (durch Muskel- und Gefäßvertheilung).

α. Form unbeständig, durch Knospbildung und Selbstheilung veränderlich:

* Körpergliederung mangelnd, vorwaltende Knospbildung, keine Selbstheilung:

* Alle Individuen der gleichen Art weiblich (wahrscheinlich hermaphroditisch):

XVIII. XVII^{te} Classe. Moosthiere, *Bryozoa*; = *Halcyonella*, *Flustra*, *Eschara reliq.*

** Alle Individuen der gleichen Art mit ungleicher Geschlechts-Entwicklung (fruchtbildende nicht selbstständig, sondern aus geschlechtslosen [männlichen?] sprossend):

XIX. XVIII^{te} Classe. Kapselthiere, *Dimorphaea*; = *Sertularina*, *Tubularina*;

** Scheingliederung des Körpers, Gliederzahl unbestimmt, keine Knospbildung, zuweilen, vielleicht überall, Selbstheilung:

XX. XIX^{te} Classe. Strudelwürmer, *Turbellaria*; = *Turbellaria rhabdocoela*, *exclusis Naidinis et Gordio*, = *Derostoma*, *Turbella*, *Vertex reliq.*

β. Form beständig; weder Knospbildung noch Selbstheilung; Scheingliederung.

* Getrenntes Geschlecht, keine äußeren Wirbelorgane:

XXI. XX^{te} Classe. Fadenwürmer, *Nematoidea*; = *Entozoa intestino simplici cum Gordio et Anguillulis*.

** Hermaphroditismus, (äußere Wirbelorgane zum Schwimmen, Ernähren oder Athmen?);

• * Räderorgane zum Schwimmen oder Fangen, (zitternde innere Organe, Kiemen?), ein einfacher Saug-, Griffel- oder Zangen-Fuß; deutlich hermaphroditisch:

XXII. XXI^{te} Classe. Räderthiere, *Rotatoria*;

** keine Räderorgane, kein Schwimmen (äußeres Wirbeln zum Athmen? keine inneren Zitterorgane), viele Füße oder Arme zum Kriechen; Alle eibildend:

XXIII. XXII^{te} Classe. Seeigel, *Echinoidea*; = *Echinus reliq. Holothuria, Sipunculus*.

VI. Traubenthier, RACEMIFERA (RADIATA).

Verdauungsorgan zertheilt, gabelförmig, sternförmig, baumförmig oder traubenförmig. (Häufige Selbstheilung, keine Gliederung oder Scheingliederung.)

α. Strahlige Anordnung der Geschlechtsorgane (und oft aller übrigen):

* Form beständig, strahlig, keine Knospbildung, keine Selbstheilung:

* Scheingliederung des Körpers, Strahlung durchgehend, Füße kein Schwimmen:

XXIV. XXIII^{te} Classe. Seesterne, *Asteroidea*;

** Keine Gliederung, Strahlung einseitig oder durchgehend, Organe zum Schwimmen, zuweilen eine dachziegelförmig zusammengesetzte Schwimmblase:

XXV. XXIV^{te} Classe. Quallen, *Acalephae*;

** Form unbeständig durch Knospbildung und Selbstheilung; Strahlung durchgehend:

XXVI. XXV^{te} Classe. Blumenthiere, *Anthozoa*; *excl. Sertularinis, Tubularinis et Coryna*.

β. keine strahlige Anordnung der Geschlechtsorgane:

* keine Selbstheilung, kein Wirbeln äußerer Wimpern beim Erwachsenen, einfacher, oder kein Magen, getheilter Darm:

XXVII. XXVI^{te} Classe. Saugwürmer, *Trematodea*; = *Entozoa intestino ramoso (cum Cercerois: Cercaria, Histriionella, Spermatozois? reliq.)*

** keine Selbstheilung, wirbelnde äußere Wimpern beim Erwachsenen, einfacher oder kein Magen, getheilter Darm:

XXVIII. XXVII^{te} Classe. Plattwürmer, *Complanata*; = *Turbellaria dendrocoela: Typhloplana, Planaria rel.*

*** Selbstheilung und Knospbildung, meist wirbelnde Wimpern, einfacher Darm oder kein Darm, aber viele Magen:

XXIX. XXVIII^{te} Classe. Magenthier, *Polygastrica*; = *Monas reliq.*



I.



II.



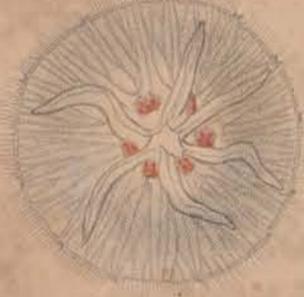
III.



IV.



V.

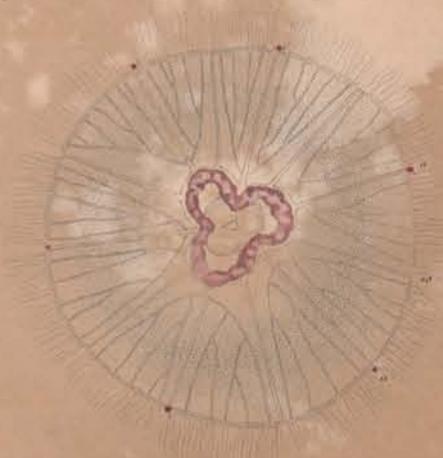


VI.

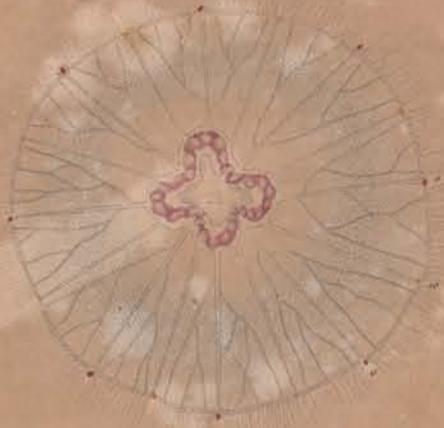


MEDUSA aurita

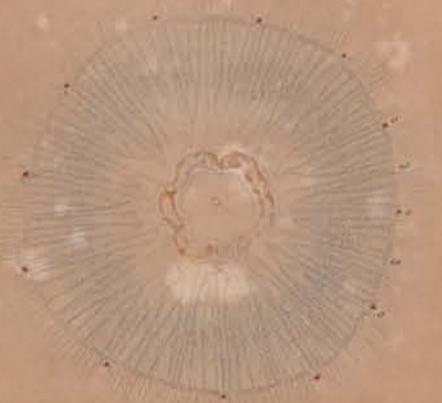
I.



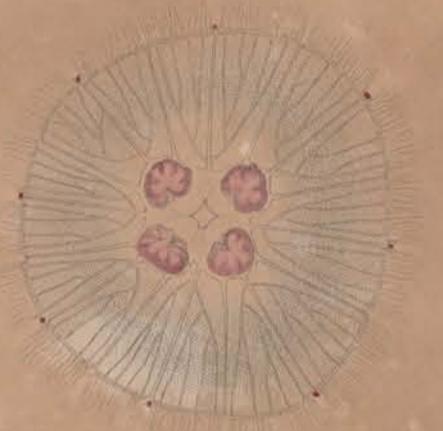
II.



III.



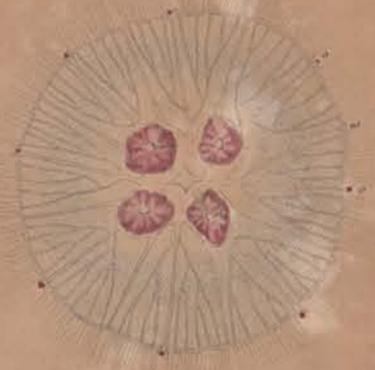
V.



IV.



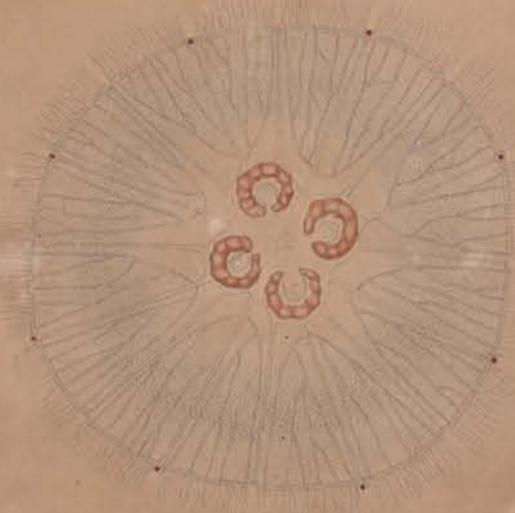
VI.



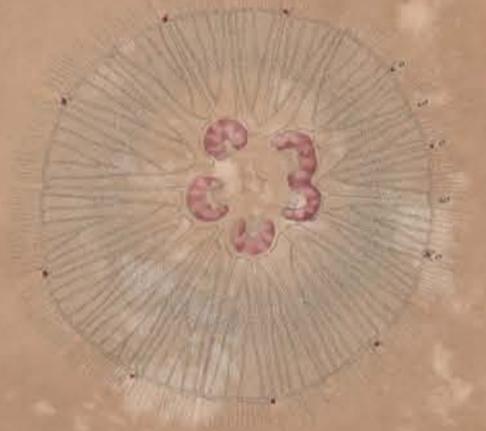
VIII.



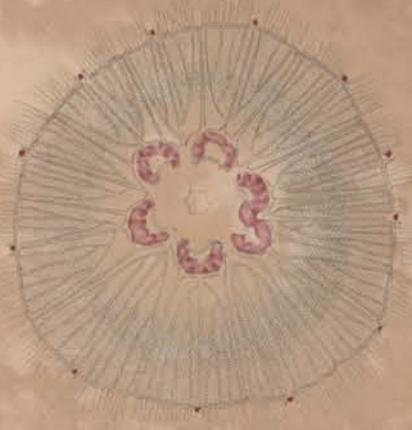
VII.



IX.



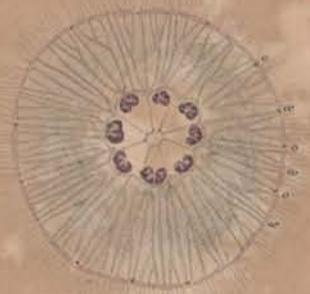
XI.



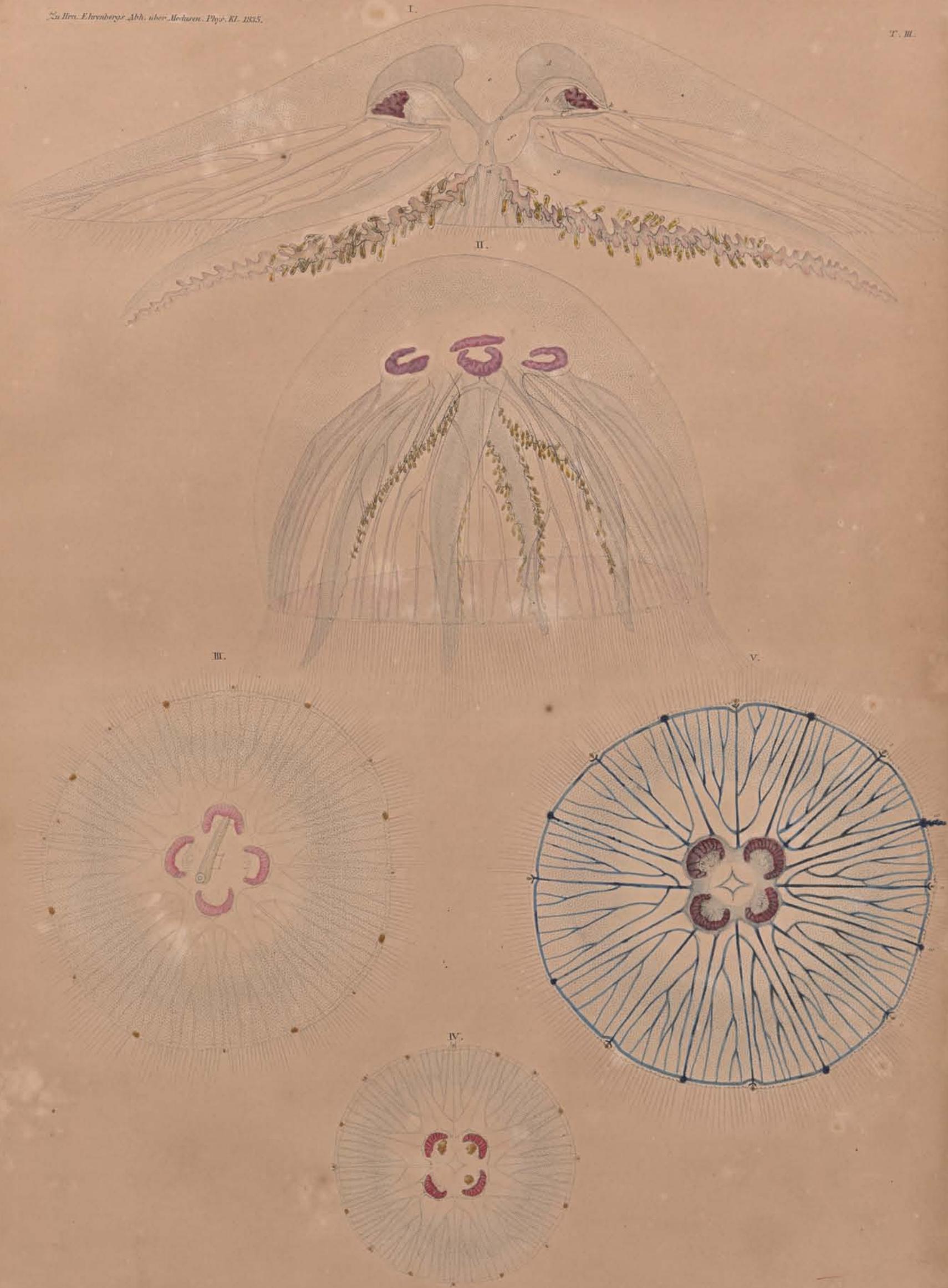
X.



XII.



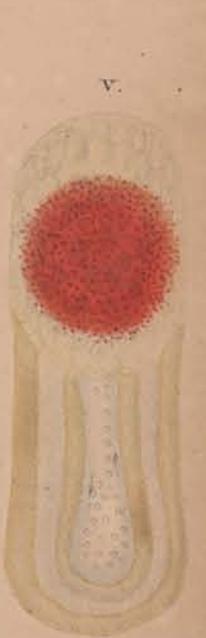
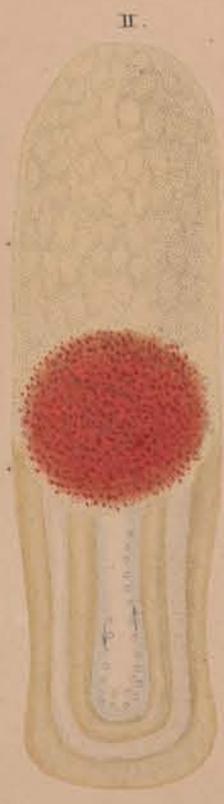
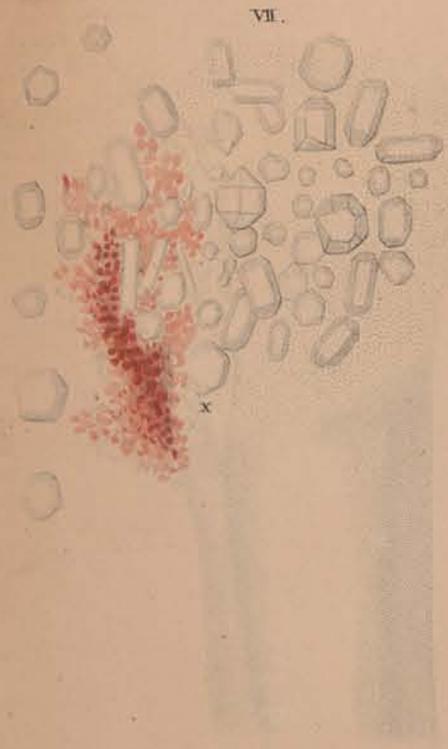
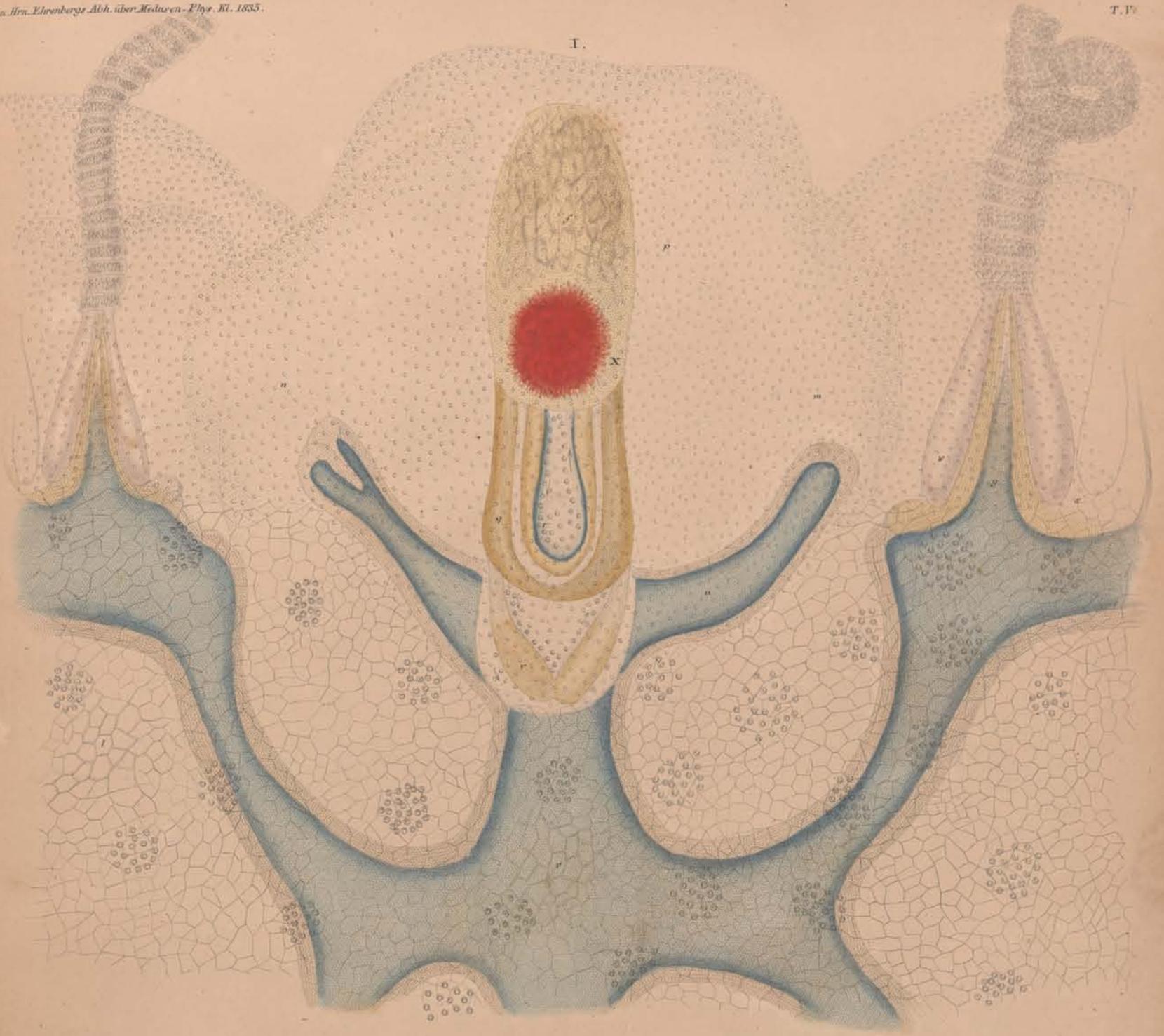
Abänderungen und
Zahlenverhältnisse der *Medusa aurita*.



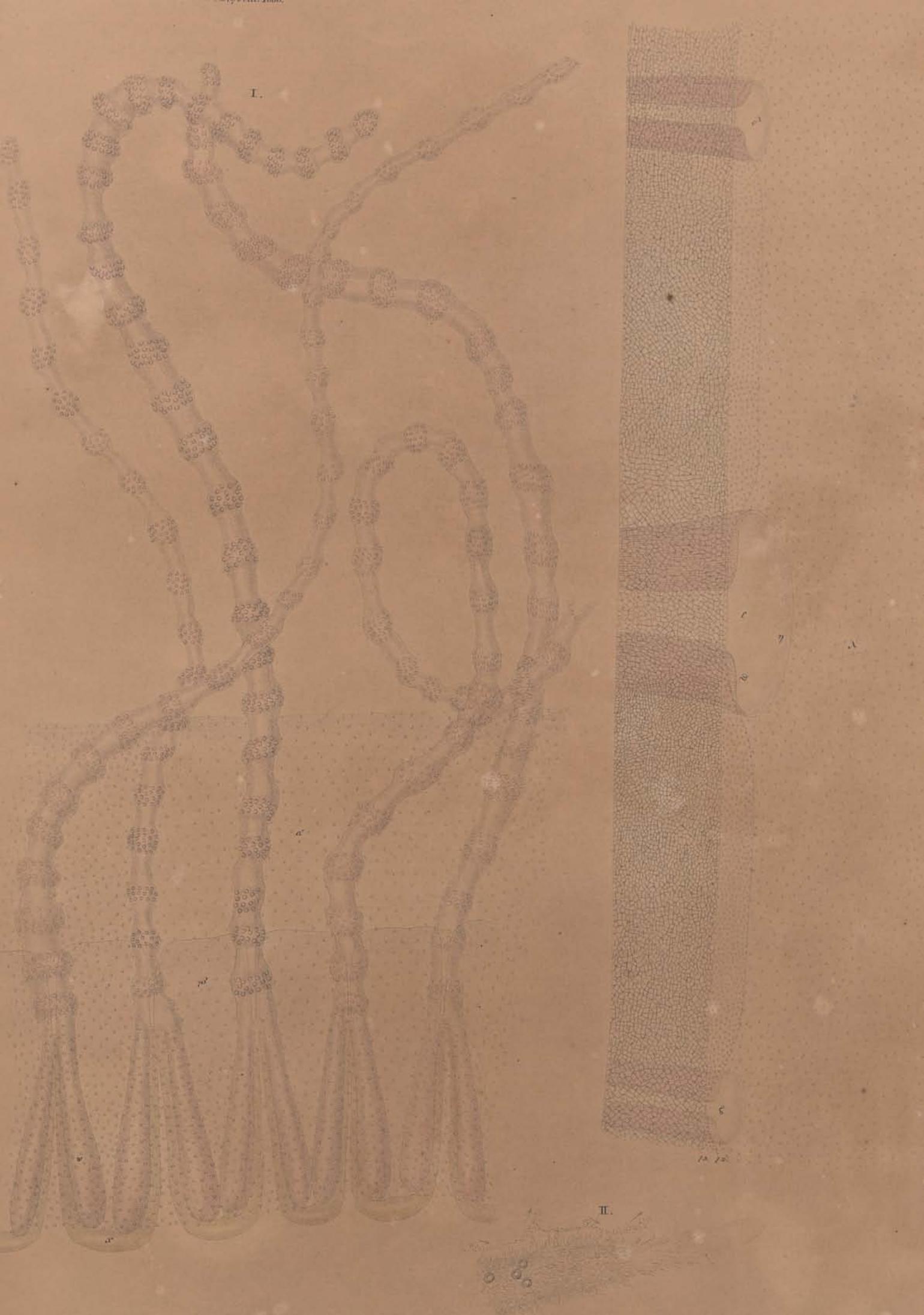
Ernährungsorgan der *Medusa aurita*.



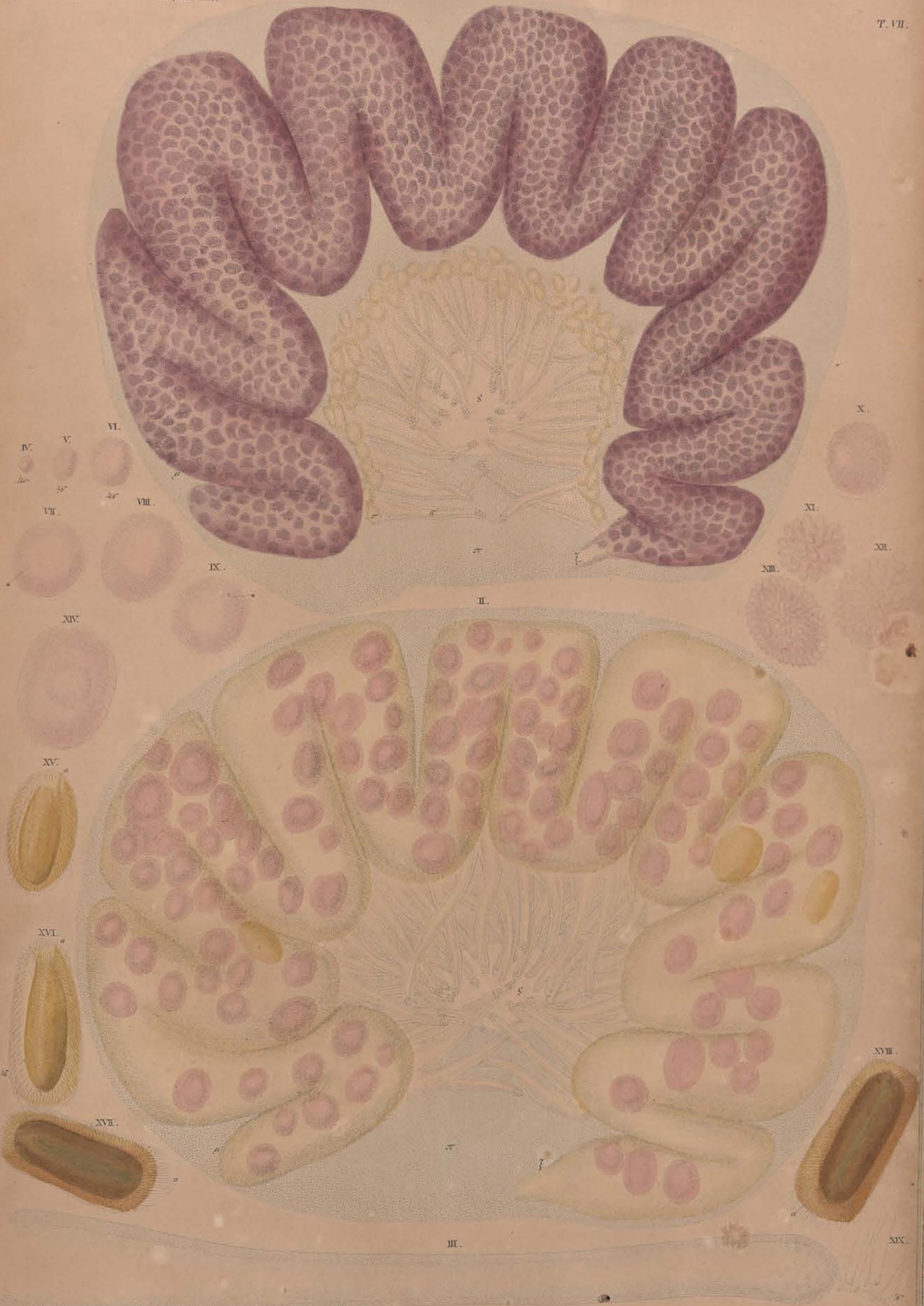
*Ernährungs und Empfindungs Organe
der Medusa aurita.*



Augen und Crystallbildung von *Medusa aurita*.



Bau der Randfächer und der Gallertscheibe
der *Medusa aurita*.



*Ferthpflanzungs Organismus Eier und Brut
der Medusa aurita.*

5178
245
July 24



Bildtafel der Akalypson und Augen der Tiefsternie

gez. v. Ehrenberg.

gest. v. C. K. Weber.

