© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ueber einige tropische Larvenformen.

Von

Dr. C. Semper in Würzburg.

Mit Tafel XXII.

Kurz vor meiner Abreise nach den Philippinen im Jahre 1858 wurde ich durch Herrn Prof. Behn in Kiel auf ein kleines Seethier aufmerksam, das derselbe auf seiner Reise um die Welt in den verschiedensten Gegenden tropischer Meere beobachtet hatte. Es war ein kaum 6 Mm. langes cylindrisches Wesen, das durch einen von einem zum andern Pol laufenden Wimpersaum auffallend ausgezeichnet war. (Fig. 4.)

Ich selbst bemerkte diese Thiere oder, um in Etwas vorzugreifen, Larven zum ersten Male etwa auf 42° S. Br. in der Nähe des Caps, als uns der warme aus dem indischen Meere kommende Mozambiquestrom Tage lang in eine breite von thierischen Wanderern der verschiedensten Classen eingeschlagene Strasse aufnahm. Mit den westlichen Stürmen, die uns dann überfielen und rasch dem ersehnten Ziele entgegentrieben, verschwanden diese Unmassen lebender Organismen wieder, und erst in der Sundastrasse und in der Nähe von Java's Südküste trafen wir abermals auf ein solches Gewimmel von Larven und ausgebildeten Thieren, die sich bald als kräftige Schwimmer dem Spiel der Wogen muthwillig überliessen, bald am schwimmenden Fucus oder selbst an anderen Thieren willkommenen Halt und Zufluchtsstätte fanden. Unter ihnen waren in grosser Zahl wieder diese merkwürdigen Larven zu finden, deren aus langen irisirenden Borsten bestehender Wimpersaum als kräftiges Schwimmorgan diente.

Wohl erregte mir die Lebhaftigkeit dieser Interferenzerscheinungen, das beständig wechselnde Spiel glänzender Regenbogenfarben an diesem

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wimpersaume Freude und Genuss — aber, kaum wage ich es zu gestehen — doch nicht genug, um nicht rasch das arme Thierchen, diesen bewusstlosen Erreger meines Genusses, dem Tode zu weihen. Ja, ich that es sogar mit heimlichem Trotze: ich sagte mir, fort mit dieser Augenweide, mit dieser unschuldigen Gemüthsergötzung, die mich einer längst glückselig entschlafenen Zeit wieder in die Arme führen will, rasch nur rasch an das Mikroskop, um durch Dich, o alleinseligmachendes Instrument, dieses Thierchens wahres Sein und Wesen zu ergründen.

Und was sah ich?

Der Körper stellt einen cylindrischen, vorn und hinten offenen Schlauch mit dicken Wänden vor, deren Pigmentirung dem Thiere ein schön getigertes Aussehen giebt. Die Mundöffnung, welche beim Schwimmen immer vorwärts gerichtet ist, führt in einen kurzen Mundtrichter (Fig. 3.), an dessen Grund sich sechs breite die wimpernde Leibeshöhle bis zum Hinterende durchziehende Streifen — Mesenterialbänder — ansetzen. Der After ist ebenso weit wie der Mund. In der Haut liegen äusserst zahlreiche Nematocysten von zweierlei Form (Fig. 1—2.). Der Wimpersaum, der, wie gesagt, aus einzelnen dicht bei einander stehenden Cirren besteht, kann sich nach beiden Seiten niederlegen, im Zustande der Ruhe steht er senkrecht gegen die Axe des Thieres. Er bezeichnet die Mittellinie eines gelblichbraunen flachen Wulstes, der mit ihm beginnt und mit ihm aufhört.

Aus dem Gesagten scheint mir zweifellos hervorzugehen, dass diese Larve eine Actinienlarve sein muss, ihre innere Organisation, wie auch die Nesselkapseln lassen hierüber keinen Zweifel zu.

Zugleich mit ihr fand sich eine andere kleinere Larve (Fig. 5.), die statt eines Wimpersaumes einen Wimperkranz nach Art der Annelidenlarven trug. Ueber die Gestalt ihres Magens — oder Leibeshöhle — habe ich keine Beobachtung niedergeschrieben. In der Haut fanden sich zahlreiche Nesselkapseln (Fig. 6 u. 7.), die in Grösse, Form wie auch Structur des ausgeschnellten Nesselfadens mit denen der ersten Larve übereinstimmten. Bei Zeichnung der Fig. 2, die zur ersten Art gehört, war der den centralen Strang umspinnende Nesselfaden nicht deutlich, Fig. 6 stimmt in der Form genau überein, und Fig. 7 zeigt den ausgetretenen Faden und leere Kapsel. Letztere Figur war nach einem Object von Fig. 5 gemacht, aber ich finde die ausdrückliche Bemerkung in meinen Notizen, dass die der ersten Larvenform in allen Einzelheiten damit übereinstimmen.

Ohne es für ausgemacht auszugeben, dass die Larve mit dem Wimpersaum nur ein weiteres Entwickelungsstadium der Larve mit

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dem Wimperkranz ist, sehe ich doch in der Uebereinstimmung der Nesselkapseln, die bisher bei keiner echten Annelidenlarve beobachtet wurden, einen Grund dafür, eine solche Vermuthung nicht von vornherein als unhaltbar zurückzuweisen.

Aber auch ohne den Nachweis ihrer Zusammengehörigkeit behalten beide Larvenformen das gleiche Interesse für den denkenden Naturforscher. Ich will versuchen; durch die Ausführung einiger durch sie erregten Betrachtungen das eigentlichste Ziel dieser Zeilen zu bezeichnen.

Vor noch nicht gar langer Zeit hätte man keinen Augenblick Anstand genommen, diese beiden Larvenformen als zu den Coelenteraten gehörig, zu bezeichnen, so lange man nämlich die Thiere dieses Kreises als ausschliessliche Eigenthümer der Nesselkapseln ansah. Auch hier hatte man sich einmal wieder verleiten lassen, ein allgemeines Gesetz auf Grund zu enger Anschauungen auszusprechen; ein häufig wiederkehrender Irrthum, der gar leicht dazu verleiten könnte, überhaupt an den Ergebnissen rein inductiver Forschung Zweifel zu gewinnen. Durch die allseitig ausgedehnten Untersuchungen auf Land und Meer lernte man bald in den Aeolidinen, Diphyllidien, gewissen Cephalopoden unter den Mollusken, in den Planarien unter den Würmern Thiere kennen, welche ebenfalls Nesselkapseln theils in der Haut, theils in besonders gestalteten drüsigen Säckchen der Haut tragen, ja neuerdings wurde von Keferstein sogar eine Sipunculide mit Nesselzellen beschrieben. Es vermehrt dies die Schwierigkeit der Deutung des vorliegenden Falles nicht wenig, aber freilich eben nur desshalb, weil wir aus Mangel an directer Beobachtung uns auf das schwankende Brett der Induction stellen müssen. Auch werde ich es nur betreten, um zu zeigen, dass uns beide Larvenformen — mag nun ihre Deutung ausfallen, wie sie will — eine recht beachtenswerthe Perspective auf weitere und fruchtbringende Beobachtungen eröffnen.

Für beide Larvenformen sind die Infusorien und Protozoen von vornherein auszuschliessen. Die eine Form mit dem Wimperreif mit ihrer äusserst wandelbaren Gestalt, erinnert an manche telotroche Larven der Anneliden, zu denen man sie ohne Zweifel stellen würde, wenn man nur diese Puncte berücksichtigte. Aber bis jetzt sind keine Anneliden oder Annelidenlarven mit solchen Nesselzellen, wie sie in der Haut dieser Thierchen in Masse vorkamen, aufgefunden worden; vielmehr würde durch dieselben auf die Turbellarien unter den Plattwürmern hingedeutet. Aber die Larvenformen der marinen Turbellarien tragen nie einen solchen Wimperreif, wie er dieser Larve zukommt; und man kommt damit nicht über das Schwankende der Deutung hin-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

weg. Angenommen, es wäre eine Wurmlarve, so würde sie in auffallender Weise einzelne Organe zugleich tragen, welche nach unseren bisherigen Kenntnissen für gesonderte Classen der Würmer charakteristisch wären; und man müsste sich zu der Annahme bequemen, dass es entweder echte Anneliden mit Nesselzellen, oder Turbellarien mit dem Typus der Annelidenentwickelung gäbe, oder dass endlich gewisse Annelidenlarven Turbellarienorgane besässen, die im späteren Leben verschwänden. Noch andere, vorläufig ganz ausserhalb des Bereiches positiver Vergleichung stehende Fälle könnte man sich denken; immer aber bliebe das eine Resultat feststehend, dass wir hier unter den Würmern eine Larve hätten, welche als Bindeglied zwischen den verschiedensten Formen erschiene.

Von den Aeolidien und verwandten Formen kennt man bereits so viele Larvenformen, dass man Grund hat anzunehmen, diese Larve könne zu keiner hierhergehörigen Gattung gebracht werden; sie hat eben mit diesen Mollusken nur die Nesselkapseln gemeinsam, die noch dazu bei den Larven der Nacktschnecken erst spät aufzutreten scheinen. Von den Larven der Pleurophyllidien ist Nichts bekannt; aber man muss doppelt vorsichtig bei der Ausschliessung dieser Nacktschnecken sein, als man in den Chitonen und Dentalinen zweifellose Cephalophoren kennt, deren Larven sich im höchsten Grade an die der Anneliden anschliessen. Doch will ich damit nicht behaupten, dass ich eine solche Abstammung für wahrscheinlich hielte; nur glaubte ich angesichts der angedeuteten Fälle, mich hier mit einigem Zweifel aussprechen zu müssen.

Ebenso zweifelnd deutete ich oben an, dass möglicherweise diese Larve mit dem Wimperreif nur ein jüngeres Stadium der weit grösseren Larve mit dem Wimperband sein könnte. Liesse sich dies erweisen, so wäre damit eine Coelenteratenlarve aufgefunden, die ähnlich wie die Chitonen und Nacktschnecken in der Molluskenreihe, hier unter den Coelenteraten auf die Würmer hin verwiese. Denn an der Coelenteratennatur der zweiten Larvenform zu zweifeln, scheint mir in der That nach der sicheren Beobachtung des eingestülpten Mundtrichters und der sechs Mesenterialscheidewände kaum möglich; und ich kann hinzufügen, dass ich auch an Durchschnitten eines solchen in Spiritus aufbewahrten Thieres die radiäre Anordnung der Mesenterialscheidewände constatirt habe, wenngleich äusserlich diese radiäre Anlage gewaltig durch den flachen, den Wimpersaum tragenden, Wulst gestört wird. So bildet diese Larve einen vollständig neuen Typus in der Entwickelungsgeschichte der Coelenteraten, der freilich zunächst noch ohne Vermittelung dasteht; doch ist kaum zu zweifeln, dass auch hier

wieder die vermittelnden Uebergänge werden gefunden werden. Wenn nun auch zunächst die Möglichkeit abgeht, diese Larvenform auf ihre elterliche Form andeutungsweise zurückzuführen, obgleich der deutlich bemerkbare After die Reihe der hier in Betracht zu ziehenden Formen bedeutend einschränken möchte — so bietet sie doch durch die auffallende und bis jetzt in dieser Weise einzig dastehende Verbindung zwischen radiärem und bilateralem Typus die erwünschteste Gelegenheit zu einigen weiteren Bemerkungen.

Gewisse principielle Streitfragen gehen ewig ungelöst durch die verschiedenen Wissenschaften hindurch. Aber gerade weil wir es lieben, uns am ausführlichsten über das Unverständliche zu ergehen, so bilden solche Fragen einen mächtigen Hebel zur Herbeischaffung wirklich werthvollen und verständlichen Materials zum Bau der Wissenschaft. So hat die Frage nach der Generatio aequivoca, an und für sich niemals löslich und auch ziemlich unpraktisch, dennoch eine Menge der wichtigsten rein wissenschaftlichen und streng praktischen Erfolge hervorgerufen; und noch scheint ihre Rolle so wenig ausgespielt, wie sie es je gewesen.

Eine ähnliche, wenngleich auf dem zoologischen Gebiete nicht so weitgreifende, vielmehr in ganz andere Felder hinüberspielende Frage ist die nach dem radiären Typus der Echinodermen und der Coelenteraten. Cuvier verdanken wir die erste Aufstellung einer Classe der Radiaten oder Zoophyten, unter die er freilich neben die als gesonderte Gruppe erkannten Echinodermen auch noch Spongien, Bryozoen und die jetzigen Coelenteraten in wenig gleichmässiger Anordnung stellte. Als dann später durch Ehrenberg die Anthozoen von den Bryozoen getrennt und diese letzteren zu den Mollusken oder wenigstens in ihre Nähe gestellt wurden; und als endlich die Anthozoen Ehrenberg's mit den Acalephen Cuvier's durch Rudolf Leuckart in der Classe der Coelenteraten vereinigt wurden, konnte man glauben oder hoffen, dass damit ein Eintheilungsprincip gänzlich aufgegeben sei, das in manchen Fällen sich so zu sagen über die natürlichen Verwandtschaften stellend, die Erkennung der letzteren erschwerte. So schien die Lehre von den dem Thierreiche zu Grunde liegenden Typen der Organisation in ein günstiges, vielverheissendes Stadium eingetreten zu sein. Und dennoch, Dank der plastischen Beweglichkeit unserer menschlichen Natur, wurde neuerdings wieder das bereits Veraltete und unbrauchbar Gewordene hervorgesucht, und als lebensfähiges Dogma der wissenschaftlichen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Welt angepriesen und zwar von einem Manne, dessen gewichtiger Autorität ein nicht unbedeutender Antheil an der richtigen Erkenntniss der beiden Radiatenkreise der Coelenteraten und Echinodermen zukommt. Dem Zoologen von Fach brauchten wir wohl kaum noch Agassiz als diesen conservativen Aufrührer des Cuvier'schen Wissenschaftsstaubes zu nennen.

So mag es denn wohl erlaubt erscheinen, noch einmal das Für und Wider dieser Frage zu erörtern. Freilich können wir uns dabei kaum des Gedankens erwehren, dass eine solche wiederholte Besprechung allbekannter Verhältnisse wenig Nutzbares wird bieten können, um so weniger als ja unserm eigenen Geständnisse nach solche principielle Streitfragen kaum je für immer beseitigt werden können. Auf der andern Seite aber scheint uns diese Frage die Gelegenheit zu geben, sie in die zwei in ihr jetzt sich vereinigenden Richtungen zu zerlegen, und durch entschiedene Partheinahme für die eine derselben als ausschliesslich wissenschaftlicher die Wirkung der durch Agassiz neuerdings hierbei in die Wagschale geworfenen andern dogmatischen Richtung abzuschwächen.

Wenn wir zunächst nur den Kreis der Coelenteraten im Auge behalten — wobei wir bemerken, dass wir denselben mit Leuckart, Gegenbaur und Anderer als selbständigen ansehen — so scheint hier namentlich die überall wiederkehrende radiäre Lagerung einiger der wichtigsten Organe dem Dogma eines radiären Baues günstig zu sein. Dabei aber werden freilich eine ganze Reihe von Ausnahmen, die bald an wichtigeren, bald an unwesentlicheren Organen auftreten können, mehr oder weniger ausser Acht gelassen, oder als Hemmungsbildungen, Störungserscheinungen — oder wie man sich sonst ausdrücken mag — gedeutet, die dem ursprünglichen Plane oder Gesetze nur als Ausnahmen, als Spielereien der Natur gegenüber ständen. Solche kindliche Versuche der Natur, den ihr auferlegten Zwang abzuschütteln, kennen wir bei den eigentlichen Polypen in den Magenwülsten, deren es bald zwei, bald auch nur einen geben kann, in der fast ausnahmslos länglichen Mundspalte, bei den Hydrozoen in der bei manchen Formen vorkommenden Zweizahl oder Einzahl der Randtentakel, bei den Ctenophoren in der vorherrschend symmetrischen Lagerung der Organe an einer Mittelebene. Eine der auffallendsten Verbindungen des rein radiären Baues mit dem bilateralen zeigt die oben näher besprochene und auf der beigegebenen Tafel abgebildete Actinienlarve, deren das Wimperband tragender flacher Wulst vom vordern bis zum hinteren Ende geht und auch noch dadurch, dass er mit seiner Masse die äussere Hautschicht durchdringend bis an den Magenschlauch herantritt, eine

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at
Ebene im Körper andeutet, an welche die radiär angelegten Organe sich nur symmetrisch anlegen lassen. Oder mit anderen Worten: die durch das Wimperband des Thieres und Mund und After bestimmte Ebene theilt dasselbe in zwei symmetrische Hälften, während eine Linie, welche durch den Mittelpunct des Mundes und Afters geht, die für die radiäre Umordnung der innern Organe des Magenschlauches abgiebt. Bei einer philippinischen Arachnactis mit neun Armen (vielleicht nur Missbildung?) fanden sich an der Innenfläche des Magens zwei kolbige drüsige Gebilde mit sehr langem Ausführgang, der sich direct in den Mundtrichter zu öffnen schien; aber diese beiden Organe bezeichneten nicht etwa die Endpuncte eines Durchmessers des Körpers — dessen übrige Organe radiär angelegt waren — sondern standen vielmehr so an der einen Seite des Körpers, dass die Linie ihrer grössten Nähe etwa der Entfernung zwischen drei Tentakeln entsprach. Dadurch wird wieder, wie bei jener Actinienlarve, eine Ebene festgestellt, neben welcher diese beiden Organe symmetrisch angeordnet sind, während die Axe der radiär angelegten Organe zu diesen beiden Drüsen in keine Beziehung tritt. In der Steenstrup'schen Gattung Sphenopus, aus welcher wir zwei oder drei Arten aus den philippinischen Meeren kennen gelernt haben, findet sich nur ein einziger dem einen Ende der langen Mundspalte entsprechender Magenwulst in Gestalt einer doppelten Knorpelplatte, deren zwei schmale und lange Blätter eine tiefe Furche oder Spalte zwischen sich lassen, welche genau in den Mundwinkel überführt. Also auch hier ist wieder eine Ebene festgestellt, an welche sich gewisse Organe symmetrisch anlegen, während die doppelte Tentakelreihe, die Mesenterialfalten sich um eine Axe radiär herumlegen. Wir wollen uns hier begnügen, diese neuen Fälle von Verbindung bilateraler und radiärer Anordnung bei Coelenteraten der Masse schon bekannter und oben angedeuteter hinzuzufügen, um nicht durch Wiederholung längst allbekannter Thatsachen zu sehr ins Breite zu gerathen.

Auch möchte durch eine solche Aufzählung diesen Zeilen der Charakter eines Windmühlenkampfes aufgedrückt werden, da ja bereits bedeutende Forscher, wie Müller, Gegenbaur, Leuckart, Carus, diesem Dogma des radiären Typus mehr oder weniger entschieden entgegen getreten sind. So sagt Carus in seiner mit Gerstäcker und Peters vereint herausgegebenen Zoologie p. 518 über die Coelenteraten: »Ueberhaupt ist die Annahme einer radiären Form häufig nur conventionell zur Gesammtbezeichnung in gewisser Weise wohl brauchbar, in einzelnen Fällen aber vielfach irre führend.« Weniger entschieden sagt Gegenbaur in seiner vergleichenden Anatomie p. 67 »in einer Abthei-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

lung — bei den Ctenophoren — geht der Radiärtypus in den bilateralsymmetrischen über, indem an zwei symmetrischen Körperhälften eine überwiegende Ausbildung der einzelnen Theile erfolgt.« Auf einige von Leuckart in dieser Richtung gemachte Aeusserungen werden wir weiter unten zurückzukommen haben. Wenn aber der hochgeschätzte geistreiche Forscher von Brasilien mit seinem im Archiv für Naturgeschichte 1861 Bd. 1. p. 320 niedergelegten Aufsatze »Ueber die angebliche Bilateralsymmetrie der Rippenquallen«, den oben genannten Forschern wenigstens für diese Thiere entgegentretend, den radiären Typus der Coelenteraten glaubt bewiesen zu haben, so müssen wir ihm dafür danken, dass er selbst am Schlusse desselben Aufsatzes doch wieder zwei Fälle anführt, in welchen sich wirkliche radiäre und symmetrische Anordnung verbinden. Und wenn wir auch seinen Gründen zur Aufstellung eines biradiären Typus in gewissem Sinne unsern Beifall geben müssen — so lange wir nämlich auf dem rein mathematischen Boden seiner Einleitung stehen bleiben — so sind doch gerade die drei von uns eben namhaft gemachten Fälle solche, für welche eben auf Grund solcher rein mathematischer Deductionen die Verbindung radiären und symmetrischen Baues angenommen werden muss. In dem von uns als Actinienlarve gedeuteten Thiere bezeichnet das Wimperband eine Mittelebene, durch welche das Thier in zwei symmetrische, aber nicht congruente Hälften getheilt wird; während die Axe der radiär angelegten Organe die Incongruenz der symmetrischen Hälften nicht aufhebt. So wird bei der Arachnactis [1]) eine solche Mittelebene durch die beiden Drüsen angedeutet, bei dem Sphenopus durch den einfachen Magenwulst, und in keinem dieser drei Fälle treffen die Forderungen zu, wie sie von F. Müller als für den radiären Bau maassgebend aufgestellt werden.

Trotzdem aber so Fritz Müller aufs Entschiedenste Partei für den biradiären Bau der Ctenophoren nimmt, und in ihrer Organisation keine Spur seitlicher Symmetrie erkennen kann, so glauben wir doch, dass wir uns in der Beurtheilung des allgemeineren Werthes des »radiären und symmetrischen Typus« mit diesem hochgeschätzten Verbannten in Uebereinstimmung befinden. Hierfür scheint einmal schon der bereits erwähnte Aufsatz selbst zu sprechen, in welchem er nicht vom radiären oder symmetrischen Typus, wohl aber von solchem Baue spricht; und ferner gewisse Andeutungen in seinem Werkchen »Für Darwin« über den Werth der dogmatischen Ansichten Agassiz's vom radiären »Schöpfungsplan«. Auch erwähnt er (Archiv f. Naturg. l. c.

1) Bekanntlich zeigt nach Agassiz eine amerikanische Arachnactis ein Wachsthum der Tentakel, das sich ebensowenig den Gesetzen rein radiären Baues fügt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at
p. 325) am Schlusse seiner Abhandlung und in durchaus zustimmender Weise, der von J. Müller zuerst ausführlicher und richtiger als je ausgeführten Ansicht von der zweiseitigen Anordnung im Baue der Echinodermen.

Auch diese Errungenschaft ist abermals in Frage gestellt worden, und eigenthümlicher Weise gerade von Agassiz, welcher selbst zuerst die bilaterale Symmetrie mancher Seeigel hervorgehoben hatte und neuerdings von einem jungen Forscher aus Berlin, jenem Orte, von wo aus unser grosser weit über alle Länder hinaus genannte Todte seine einzigen Untersuchungen über die Echinodermen der wissenschaftlichen Welt mitgetheilt hatte. Aber gerade weil wir der Verehrung, die wir seinem Andenken zollen, dadurch nicht zu nahe treten wollen, dass wir allein mit dem Gewichte seiner Autorität solchen Einwürfen zu begegnen suchen, wollen wir die Frage nach dem radiären oder bilateralen Typus der Echinodermen da aufnehmen, wo sie Dr. Dönitz, dieser neueste Verfechter des reinsten Sternzeichentypus stehen gelassen hat.

Dönitz schliesst seinen Aufsatz in Müller's Archiv 1866. p. 413 mit folgenden Worten: »Demnach führen sowohl embryologische wie anatomische Untersuchungen zu dem Schlussresultate, dass die Echinodermen nach dem radiären Typus gebaut sind, und dass die häufig an ihnen wahrzunehmende bilaterale Symmetrie nur eine scheinbare ist, wie sie in jeden selbst regelmässig sternförmigen Körper hineingelegt werden kann.« Des Autors eigne anatomischen für diesen Ausspruch verwertheten Angaben gründen sich auf die Untersuchung eines missgestalteten Seeigels, bei welchem der eine Interradius des Triviums fast gänzlich ausgefallen, und in Folge davon der mittlere unpaare Radius dicht an den einen seitlichen des Triviums herangerückt ist. Darin hat Dönitz vollkommen Recht, wenn er sagt (l. c. p. 408), dass gerade derjenige Radius, durch welchen in Verbindung mit der Madreporenplatte Agassiz die Medianebene legte, in diesem Monstrum aus der Lage gewichen ist; aber sind die Fälle so gar selten, dass in entschieden bilateralen Thieren die Medianebene eine Krümmung nach links oder rechts hin angenommen hat? Wir glauben nur an die Familien der Cymothoaden, sowie der Bopyrinen unter den Crustaceen, an die Pleuronectiden unter den Fischen, erinnern zu dürfen, um unsere Meinung zu bekräftigen, dass eine solche Krümmung der Halbirungsebene nicht die Bedeutung dieser selbst aufhebt, wenn auch dadurch der ganze Habitus des Thieres im höchsten Grade verändert werden mag. Letzteres, nämlich die Veränderung des Habitus können wir für diesen monströsen Echinus zugeben, ohne desshalb der auf Seite 408 l. c.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ausgesprochenen Meinung von Dönitz beistimmen zu müssen, dass »die Hälfte des rechten vorderen Interambulacralfeldes ganz auf der linken Seite« läge. Wir haben es hier eben mit einer analogen Krümmung der Medianebene zu thun, wie sie bei manchen der ebengenannten Crustaceen und Fische Regel ist, die bei einigen Cymothoaden und Bopyrinen wohl durch die enge Anschmiegung an die Körpertheile ihrer Wohnthiere entstanden sein mag, und die bei dem Echinus vielleicht sogar durch eine ebenso mechanische Einwirkung bewirkt worden. Wie sehr durch gewaltsame Eingriffe, Verwundungen etc. der Habitus eines Thieres verändert, seine bestimmenden Richtungslinien abgelenkt werden können, ersieht man aus den nicht eben seltenen Bildungen monströser Conchylien, wie denn auch bei manchen entschieden bilateralen Mollusken (Ostreidae, Placuna, Anomia) eine Störung dieser Symmetrie durch das Abweichen einzelner Organe hervorgebracht wird. Desshalb aber den wesentlich bilateralen Bau dieser Muscheln bestreiten zu wollen, weil in gewissen Organen eine solche Abweichung stattfindet, würde wohl Niemandem ernstlich in den Sinn kommen; und noch viel weniger würde man darin einen Beweis sehen, dass überhaupt die Classe der Acephalen nach asymmetrischem Typus gebaut wäre.

Die, unserer Auffassung nach ganz falsche Deutung dieses missgebildeten Seeigels scheint uns darauf zu beruhen, dass sich Dönitz nicht an den Begriff einer gekrümmten Mittelebene gewöhnen konnte, vielmehr stillschweigend voraussetzte, dass die Mittelebene, welche er zunächst und einzig durch den After, die Madreporenplatte und die Nath des mittleren Interambulacrums des Biviums feststellte, nun auch in gerader Richtung weiter gehen müsse. So freilich musste er zu dem Ausspruche kommen, dass die Hälfte des linken Interambulacrums des Biviums (des rechten vordern Interambulacrums Dönitz) ganz auf der linken Seite läge. Wenn wir aber die Figur 3 ansehen, so sehen wir, dass die eine Genitalplatte, welche diesem Interambulacrum entspricht, stark eingeschrumpft ist; und in demselben Maasse, wie hierdurch dies entsprechende Interambulacrum reducirt werden musste, mussten die Platten der andern Felder sich vergrössern. Dadurch natürlich wurden die Winkelabstände der einzelnen Radien grösser und es musste ebenso eine Abweichung von der geraden durch Mund, After und Madreporenplatte bestimmten Medianebene entstehen. Diese Abweichung scheint nun vorzugsweise in der Krümmung des dem Trivium zugehörenden Theiles der Mittelebene seinen Ausdruck gefunden zu haben.

Weil diese imaginäre Medianebene, — mag man sie nun durch Mund, After und Madreporenplatte, durch diese und das gegenüber-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

stehende Ambulacrum, oder durch den subcentralen After und das Centrum des analen Poles bestimmt denken — nicht in allen Fällen, sei es normalen, sei es wie hier abnormen, eine genaue Mittelebene darstellt, welcher sich alle andern Organe symmetrisch anlegen; so soll auch kein symmetrischer Bau überhaupt bei den Echinodermen nachzuweisen sein, so müssen diese Thiere nach dem radiären Typus gebaut sein. Wir können diesem, nach Dönitz so zwingenden Schlusse einen andern entgegenstellen, wenn wir an die von Fr. Müller in dem bereits citirten Aufsatze aufgestellten oder vielmehr einfach wiederholten — Grundgesetze radiären Baues abermals erinnern, nämlich den: weil fast in keinem einzigen Falle in sämmtlichen Classen der Echinodermen die durch die Radien gebildeten Sectoren unter sich congruent sind, so dass sie sich gegenseitig decken würden, wenn man sie aufeinander legte — so können die Echinodermen nicht radiäre Thiere sein, so müssen sie nach bilateralem Typus gebaut sein.

Natürlich kann es nicht unsere Absicht sein, für diese Folgerungen wirklich einzustehen; aber wohl glauben wir die Prämissen als richtig nachweisen zu können. Dass dies bereits in vielen Fällen von J. Müller Sars, Leuckart und Anderen gethan, und wie uns scheint, auch mit wirklichem Erfolg gethan wurde, kann uns nach unserer schon ausgesprochenen Ueberzeugung nicht der Mühe entheben, in unseren eigenen Beobachtungen nach weiteren Stützen für die Müller'sche Anschauung zu suchen; und um dies zu thun, wollen wir diejenigen lebenden Echinodermen mustern, die wir selbst in den östlichen Meeren zu beobachten Gelegenheit hatten.

Wenn man das seiner Weichtheile beraubte Skelet eines lebenden Crinoiden (Antedon, Alecto) untersucht, so herrscht hier die vollkommenste radiäre Anordnung der Skelettheile. Anders aber stellt es sich heraus, wenn man die Scheibe des Thieres mit in Betracht zieht. After und Mund liegen hier bekanntlich auf derselben Seite der Scheibe, und die Axe der radiär geordneten Theile geht niemals durch beide zugleich, mitunter durch den Mund oder den After, mitunter aber auch an beiden Oeffnungen vorbei.[1] Eine Madreporenplatte fehlt hier be-

1) Wir wollen hier über unsere Ausbeute an Comatuliden der Philippinen beiläufig nur so viel bemerken, dass wir nach oberflächlicher Untersuchung nahe an 30 verschiedene und zu bedeutendem Theil neue Arten dort aufgefunden haben. Sie gehören den bekannten Gattungen, Actinometra, Alecto an, und zeigten nirgends solche Eigenthümlichkeiten, die zur Aufstellung einer neuen Gattung berechtigten. Wie viele solche Comatuliden noch in den tropischen Meeren verborgen sein müssen, lehrt diese bedeutende Ausbeute auf einem so beschränkten Raume; aber freilich können wir nicht eher auf eine rasche Vermehrung unserer Kenntniss in dieser Beziehung hoffen, als bis das Stadium der Regierungsexpeditionen überwun-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

kanntlich. Zieht man nun auf dieser Scheibe die 5, den Anfangstheilen der Arme entsprechenden Radien, so wird dadurch der Körper niemals in fünf congruente Sectoren zerlegt; wohl aber theilt eine Ebene, welche durch Mund, After und die Axe des Kelches gelegt wird, das ganze Thier in zwei vollständig symmetrische Hälften. Und es sind nicht allein die ausserlich auf der Scheibe sichtbaren Theile, welche sich dieser symmetrischen Anordnung fügen. Auch der spiralig gewundene Darm zeigt in der eigenthümlichen bei manchen Arten vorkommenden — bei einigen philippinischen Arten allerdings fehlenden — und in das Darmlumen vorspringenden Falte ein Organ, das wohl in diese Mittelebene fallen kann, niemals aber in die Axe der radiär geordneten Theile. Denkt man sich den spiraligen Darm verkürzt, bis er in gerader Richtung den Körper durchsetzt, so liegt er ganz ausserhalb der Axe; und jene Falte steht dann so, dass sie genau in die Mittelebene fällt. Hier ist also jedenfalls der symmetrische Bau ebenso stark ausgesprochen, als der radiäre; und wollten die Verfechter des radiären Typus jene Hinneigung zur Symmetrie blos als Abweichungen von ersterem erklären wollen, so würden wir einfach einem solchen Alles meisternden Machtspruch unsererseits die Behauptung entgegenstellen, dass die radiäre Anordnung der Arme und der Kelchglieder lediglich ein Abweichen vom bilateralen Typus wäre.

Wenn auch bei den Asteriden der radiäre Bau im Allgemeinen schärfer durchgeführt ist, als in irgend einer andern Classe des Echinodermenkreises, so stört doch die meist in der Einzahl vorhandene Madreporenplatte mit ihrem Steincanal die radiäre Anordnung dergestalt, dass eine Congruenz der einzelnen Sectoren niemals möglich wird, da sie nie in der Axe selbst liegt. Wohl aber bestimmt sie mit dieser eine Ebene, die in den meisten Fällen eine wirkliche Mittelebene für alle Organe wird. Wo durch Verdoppelung der Madreporenplatte die Symmetrie gestört wird, wird man kaum umhin können, dies als eine individuelle Abweichung anzusehen, die für die allgemeine Auffassung nicht bestimmend werden kann. Es scheint uns hier, gerade wie bei Holothurien, ein überzähliger Steincanal entwickelt zu werden, und wir vermuthen, dass hier ebenso wie bei den Holothurien ein dorsales Mesenterium denjenigen Steincanal bezeichnen wird, welcher

den, und dafür die gewissenhafte und systematische Untersuchung einzelner beschränkter Localitäten durch von Regierungen oder Gesellschaften unterstützte Reisende an die Stelle getreten sein wird; und bis die Liebhaber, welche von jeher das grösste Contingent zur Liste unserer zoologischen Reisenden geliefert haben, auch diesen und ähnlich vernachlässigten Thieren ihre sammelnde Aufmerksamkeit zuzuwenden anfangen werden.

durch seine Lage im mittleren Interradius des Biviums dieses letztere selbst andeutet. Was uns in unserer Meinung bestärkt, dass dies Vorkommen von zwei selbst drei Madreporenplatten nur individueller oder specifischer Natur ist, ist die Regellosigkeit solcher Verdoppelung; bald vermehren sie sich mit der Zahl der Arme, bald auch bleibt sie einfach wenn auch die Zahl der Arme noch so hoch steigt. Es lässt sich somit fast in den meisten Fällen eine Mittelebene durch die Axe und die Madreporenplatte legen.

Die Seeigel zeigen bekanntlich immer nur eine Madreporenplatte, die wie Joh. Müller zuerst bewiesen hat, fast immer interradial ist, aber bald links bald rechts von dem mittleren Interradius des Triviums, oder in seltenen Fällen selbst in das Centrum des Apex gerathen kann. Hier tritt nun der After an ihre Stelle, der allerdings in einzelnen Fällen auch central sein, d. h. in das Centrum des Apicalpols fallen kann, aber meistens so liegt, dass durch ihn und die radiäre Axe eine Mittelebene gelegt werden kann. Er liegt meistens in dem mittleren Interradius des Biviums, rückt aber in einzelnen Fällen sogar über das Centrum des apicalen Poles hinweg in den mittleren Radius des Triviums hinein. Wie verträgt sich hiermit nun die Behauptung Dönitz's »und somit bildet der After genetisch das Centrum des apicalen Poles?« Bei sämmtlichen irregulären Seeigeln steht der After nicht im Apex, sodass er hier und bei den regulären Seeigeln, bei welchen er aus demselben herausrückt, nicht mehr als Mittelpunct für die radiäre Anordnung der Organe angesehen werden kann, mag nun seine Genese sein, welche sie will. Es kann eben nur eine einzige Axe der radiären Anordnung geben; ist diese Axe durch die Verbindungslinie des Mittelpunctes des Mundes und des Apex gegeben, so wird in allen solchen Fällen, wo der After nicht im Apex liegen bleibt, eine Mittelebene hergestellt. Will man aber der Entwickelung wegen — obgleich wir gestehen müssen, dass unsere Kenntnisse in dieser Richtung noch so wenig zahlreich zu sein scheinen, dass wir uns hier vor zu raschem Verallgemeinern zu hüten haben — will man, sagen wir, den After zum Mittelpunct der radiären Anordnung machen, so würde man zu dem paradoxen Schlusse kommen müssen, bei allen irregulären Seeigeln eine doppelte Axe radiärer Anordnung anzunehmen.

Und wenn wir nun gar die letzte Classe, die der Holothurien näher ansehen, so tritt uns hier selbst in der Anordnung aller einzelnen Organe mit wenig Ausnahmen eine so entschiedene Andeutung bilateralen Baues entgegen, dass wir fast annehmen möchten, Dönitz habe nie ein solches Thier angesehen, um die Frage verneinen zu können: »Liegt es in der Natur des Echinoderms, eine Ebene anzu-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nehmen,[1] die das Thier in eine rechte und eine linke symmetrische Hälfte theilt?«[2] Wir selbst müssen dagegen bekennen, dass wir, die wir uns längere Zeit eingehend mit den Holothurien abgegeben haben, überall Spuren dieser Symmetrie finden, wie dies bereits seit langem durch J. Müller, Sars und Leuckart gezeigt und gelehrt wurde. So ist die Anordnung der Tentakeln um den Mund nicht durchweg radiär, sondern meistens symmetrisch, wie man namentlich dann erkennt, wenn man ihre Verbindung mit dem Kalkring untersucht. Schon Baur hat für Synapta digitata dies angegeben; wir selbst finden bei allen fusslosen lungenlosen Holothurien (Synaptiden), sowie bei manchen Molpadiden und Dendrochiroten eine solche symmetrische Anordnung der Glieder des Kalkringes und der Tentakel. Die Verschiedenheit in der Grösse der Tentakel (Dendrochiroten), die Reducirung der Füsschen auf eine Fläche (Psolus), die ungleiche Vertheilung der Kalkkörper der Haut (manche Chirodoten, Myriotrochus, Psolus etc.), die Cuvier'schen Organe, die innern Lungen, alles dies sind ebensoviel Fälle symmetrischer Anordnung, die sich den Gesetzen eines radiären Typus nicht fügen wollen. Von Allem aber ist es das ausnahmslose Vorkommen eines dorsalen Mesenteriums, welches in Verbindung mit dem immer in ihm liegenden Ausführgang der Geschlechtstheile eine Mittelebene bezeichnet, die hier durch die mit Mund und After festgestellte Axe geht und sowohl den mittleren Radius des Triviums wie den mittleren Interradius des Biviums genau in der Mittellinie trifft. An dieses Mesenterium legt sich immer der hauptsächlichste Steincanal an, er rückt nie ganz von ihm ab, liegt meistens in dem Mesenterium selbst und fehlt nie, während die bei einzelnen Arten zahlreich auftretenden Steincanäle keine solche Constanz der Ursprungsstelle erkennen lassen. Die äussere Mündung der Genitalien bezeichnet bei allen Holothurien ohne Ausnahme genau die Mittellinie des dorsalen Interradiums. Und wenn wir nur die Keferstein'sche Gattung Rhabdomolgus kennten, sowie die von Müller unter dem Namen »Tornaria« beschriebene Echinodermenlarve, so würden wir in den zwei Pigmentflecken der letzteren, ganz besonders aber in den zwei Gehörblasen der ersten, geschlechtlich entwickelten Form vollständig hinreichenden Grund zur Erkennung bilateralen Baues dieser Thiere zu besitzen glauben. Absichtlich erwähnten wir dieser beiden Formen zuletzt, weil sie uns die Uebergangsglieder zu den, jetzt von allen Autoritäten als Würmer ange-

1) Ist das deutsch. ein Thier eine Ebene annehmen? Mit einiger Phantasie und wohlwollender Umformung dieser Worte ist freilich der verdeckte Sinn zu errathen.

2) l. c. p. 440.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sprochenen Sipunculiden zu bilden scheinen; und wir glaubten dies anführen zu müssen, um der Frage von Dr. Dönitz zu begegnen, die er am angeführten Orte p. 411 Huxley vorlegt, wie er dazu kommen könne, die Echinodermen mit Bandwürmern zusammenzustellen. Doch müssen wir andererseits gestehen, dass auch wir die Echinodermen nicht mit den Würmern zu vereinigen geneigt sind, nicht aber weil wir mit Agassiz und Dönitz das Dogma radiären und bilateralen Typus anerkennen, sondern weil uns eben in gewissen Organsystemen gewisse fundamentale Verschiedenheiten des Baues zu liegen scheinen.

Dieser dogmatischen Ansicht vom Typus lassen sich aber noch von anderer Seite her gewisse durch sie schwer zu lösende Fragen vorlegen. Auch auf diese ist bereits von manchen andern Forschern Rücksicht genommen worden, so namentlich von Leuckart, der bei Besprechung des bekannten Agassiz'schen Werkes[1]) allerlei Einwendungen gegen des Letzteren Ansichten macht, die wir nur mit Freude und Zustimmung unterschreiben können. Wir halten es für überflüssig dem, was Leuckart in dieser Beziehung gesagt hat, noch weitere Bemerkungen hinzuzufügen; wohl aber wollen wir uns gestatten, noch zum Schlusse eine Frage zu erörtern, die sich uns bei dem Studium des Agassiz'schen Werkes abermals in ihrer vollen Wichtigkeit aufgedrängt hat. Diese Frage lautet: kann der Glaube an einen der Schöpfung zu Grunde liegenden einheitlichen und streng durchgeführten Schöpfungsplan unserer Zoologie förderlich sein?

Furchtsamen Gemüthern wird diese Frage eine sehr verfängliche scheinen, deren Erörterung höchstens dazu dienen könnte, unsere Wissenschaft unnöthiger Weise in allgemeinen Zank und Streit zu verwickeln. Diesen zur Beruhigung wollen wir gleich vorausschicken, dass wir weder fragen wollen, ob ein solcher Glaube berechtigt sei; auch nicht ob man nach dem System der Bridgewaterbücher — seligen Angedenkens — durch das Studium der Natur zu einem solchen hingeleitet, oder gezwungen wird; vielmehr bleiben wir bei der Beantwortung der oben ausgesprochenen Frage auf dem rein zoologischen Boden dieser Zeitschrift stehen, da wir sie lediglich im zoologisch-wissenschaftlichen Interesse gethan haben. Nicht können wir es für unsere Aufgabe halten, an dem Glauben jedes Einzelnen zu rütteln und uns in Streitigkeiten einzulassen, deren Ausmachung weder hier ihren Ort noch in uns selbst einen geeigneten Kämpen finden würde; wohl aber halten wir es für

1) S. seinen Jahresbericht für 1860, in Troschel's Archiv. XXVI. Jahrg. Bd. 2. p. 293—298.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

unsere Pflicht, auf den verderblichen Einfluss aufmerksam zu machen, der unserer Meinung nach in der zoologischen Heiligsprechung religiöser Glaubensartikel liegt.

Zur Beantwortung dieser Frage: »ob der Glaube an einen Schöpfungsplan unserer Wissenschaft förderlich sein kann«, könnten wir zwei verschiedene Wege einschlagen. Entweder würden wir durch den streng geführten Nachweis eines solchen in der Entwickelung der Thierwelt in Zeit und Raum dargelegten Planes auch seine Nützlichkeit ja seine Nothwendigkeit als Grundstein unserer Zoologie beweisen können; oder wir würden fragen können, ob denn ein solcher Plan, den ein Einzelner nach seiner individuellen Anlage, nach seiner Gewohnheit, Erziehung und andern Einflüssen im Thierreich anzunehmen geneigt ist, auch in der That in der Natur selbst begründet liegt oder nicht vielmehr blos das individuelle Bedürfniss dieser einen gläubigen Seele darstellt, die gerade diesen Plan in der Natur zu sehen glaubte. Jene erste Fragestellung hatte sich bekanntlich Agassiz vorgelegt; wir unsererseits wenden uns der zweiten zu, und wollen zu dem Behufe das durch Agassiz auf Grund seines »Schöpfungsplanes« aufgebaute zoologische System näher ins Auge fassen. Wir wenden uns absichtlich gerade an ihn, weil wir ihn für den einzig bedeutenden, wirklich wegen seiner unleugbar grossen wissenschaftlichen Verdienste zu bewundernden Bekenner solcher dogmatischen Principien auf dem amerikanischen Continente ansehen, dessen übrige theologisirende Naturforscher, wie z. B. Dana[1]) mit seiner »idea of cephalisation« wohl kaum neben Jenem beachtet zu werden verdienen.

Die hiernach aufzustellende Frage lässt sich so fassen: ist der Plan, den Agassiz streng und consequent[2]) durchgeführt zu sehen glaubt, wirklich in der Thierwelt begründet?

Bei der Beantwortung dieser Frage handelt es sich lediglich um

1) Wir können uns das Vergnügen nicht versagen, hier auf die wirklich vernichtenden Bemerkungen Gerstäcker's (s. Jahresbericht für Entomologie 1863—64 in Troschel's Archiv XXX. Jahrg. p. 319—321.) über diese »cephalisation« aufmerksam zu machen. Leider ist im Jahresbericht nicht immer der geeignetste Platz für solche Polemik, deren weittragende Bedeutung doch erst dann richtig erkannt und gehörig verbreitet wird, wenn sie in etwas anspruchsvollerer Form erscheint. Dies erklärt auch, warum wir obige Betrachtungen nicht blos gelegentlich in einer oder der anderen Arbeit anzubringen suchten.

2) »a plan fully matured in the beginning and undeviatingly pursued: In the beginning His plan was formed and from it the has never sverwed in any particular«. Agassiz & Gould, Principles of Zoology. »Nothing is more striking throughout the animal and vegetable kingdoms than the unity of plan in the structure of the most diversified types«. Essay on Classification p. 18. »The most surprising

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die einzelnen Kreise oder Hauptabtheilungen, in welche man die Thierwelt eingetheilt hat. Agassiz nennt sie »Branches« oder »Types«; er sagt über diese in seinem »Essay on classification« p. 170: »Branches or Types are characterised by the plan of their structure« und pag. 168: »the individuals are, as representatives of Branches, all organized upon a distinct plan, differing from the plan of other types«; ferner p. 177 »no type will be recognised as one of the fundamental groups of the animal kingdom, which shall not exhibit a plan of its own, not controvertible into another.«

So oft wir auch diesem Worte »plan of structure« in Agassiz's Werke begegnen, so schwer wird es uns doch, zu einer bestimmten und klaren Anschauung darüber zu kommen, welchen besonderen Plan er denn in jedem der von ihm angenommenen 4 Typen Radiata, Mollusca, Articulata und Vertebrata zu erkennen glaubt. In der That scheint es oft, als befänden sich Agassiz und die deutschen Zoologen in keinem fundamentalen Widerspruche mit einander und als wären die Abweichungen lediglich untergeordneten Ranges, die sogar schliesslich nur auf einen Wortstreit hinausliefen. Hier aber hilft uns wieder gerade der specielle Gegenstand dieser Abhandlung über die Schwierigkeit hinweg. Dadurch, dass Agassiz abermals die Leuckart'schen Coelenteraten mit den Echinodermen vereinigt, zeigt er uns, dass der nach seiner Meinung hier ausgesprochene Plan in der radiären Anordnung der Organe liegt, wie er denn auch mitunter von einer »idea of radiation« spricht. In der That ist auch das einzige diese Formen miteinander verbindende Moment die radiäre Anordnung der einzelnen Organe. Dieser Plan der radiären Anordnung war also der Gedanke, welcher dem Schöpfer bei Erschaffung eines Seesternes, oder eines Polypen im Sinne lag; und der Glaube an diese streng durchgeführte Idee des Schöpfers nöthigt Agassiz zur Aufstellung des Dogma's eines radiären »Typus«.

Bekanntlich hat Mac Leay, ein moderner Pythagoräer in den Horae entomologicae in der abstracten Zahl die Basis für eine naturgemässe Classification gesucht. Uns scheint der »radiäre Typus« ein ebenso abstracter Ausdruck zu sein für eine Menge von Erscheinungen, die unserer Meinung nach sich nie einem mathematischen Gesetze fügen werden. Denn in der Mathematik giebt es keine Ausnahmen, und wo sich solche finden, da dürfen wir sie nicht dem Gesetze zu lieb vornehm bei Seite schieben. Dass aber der radiäre Typus der Coelente-

Feature . . . . . seems . . . . . the circumstance, that beings endowed with such different and such unequal gifts should nevertheles institute an harmonious whole, intelligibly connected in all its parts.« ibid. p. 21. etc.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

raten sowohl wie der Echinodermen eine Menge solcher Ausnahmen erleidet, scheint uns nach dem, was wir eben über diesen Gegenstand gesagt haben, kaum einer weiteren Erwähnung zu bedürfen. Wollte man aber doch, dem Dogma zu Liebe, das Ueberwiegen des radiären Baues dieser Thiere den bilateralen Andeutungen gegenüber hervorheben, so erwähnen wir nochmals der Holothurien, bei welchen sich das Verhältniss ganz anders gestaltet. Bei diesen ist das einzige Organ, welches — soweit wir bis jetzt wissen — niemals eine Abweichung von der radiären Anordnung darbietet, das Längsmuskelsystem, das in fünf gesonderten Bändern bei den fusslosen wie füssigen Holothurien die Radien des Körpers bezeichnet. Aber alle andern Organe des Holothurienkörpers bieten mitunter Abweichungen von der radiären Anordnung dar, manche von ihnen beständig, und es ist die Menge der entschieden bilateral gebauten Holothurien bei Weitem überwiegend gegen die der radiären.

Ebensowenig aber dürfte es Agassiz gelingen, Anklänge radiärer Anordnung einzelner Organe bei entschieden bilateralen Thieren abzuleugnen. Schon Leuckart macht diese Bemerkung in seiner Anzeige des Werkes »Essay on Classification«, indem er auf die radiäre Bildung der Wirbel bei den Vertebraten, die Schuppenstellung der Eidechsen und Schlangen, die Wiederholung des Numerus 4 bei manchen Würmern hinweist. Diesen Fällen schliessen sich noch an: die Larven der meisten Würmer, die Vertheilung der Armnerven und Gefässe der Arme bei manchen Cephalopoden, die Stellung der Arme bei diesen, die Larven von Chiton etc. etc. Und auf der andern Seite finden wir in einem Kreise, der freilich vor Agassiz keine Gnade findet, Thiere, welche den radiären Bau in der allerreinsten Form an sich tragen, ohne dass es ihm einfiel, sie in seinen radiären Typus mit aufzunehmen. Dass Agassiz die Radiolarien gänzlich ausser Acht lässt, beweist uns freilich, dass sie ihm ebenso unbequem waren mit ihrer in den meisten Formen von dem Centrum einer Kugel ausstrahlenden Organen, wie die grosse Masse der Infusorien oder Protozoen, deren berechtigte Existenz als Thiere oder Thierarten er bezweifelt. Weil sie seinem Dogma von den streng geschiedenen vier Typen hinderlich waren, glaubte er sie einfach auf Grund einiger zweifelhafter Beobachtungen ganz streichen zu dürfen. Doch wollen wir hier um so weniger Gewicht auf diese Thiere legen, als ja auch Häckel, dessen Grundanschauungen wir zu theilen glauben, dieselben theils in andere Classen des Thierreiches versetzt, theils für sie das ganz neue Reich der Protisten geschaffen hat.

Um so mehr Nachdruck glauben wir aber auf die zahlreichen An-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

klänge legen zu dürfen, welche Thiere der verschiedensten Kreise mit einander zu verbinden scheinen, Anklänge, die kein Machtspruch eines Coryphäen der Wissenschaft hinwegconstruiren kann. So sind, um abermals das zu wiederholen, was bereits Gegenbaur, Leuckart, Häckel und Andere oft genug hierüber gesagt haben, die Articulaten mit den Mollusken in höchst auffälliger Weise durch die Plattwürmer und manche Nacktschnecken verbunden.

Ebenso bilden die Sipunculiden durch ihr stark entwickeltes Wassergefässsystem in Verbindung mit der Müller'schen »Tornaria« und dem Keferstein'schen Genus Rhabdomolgus eine entschiedene Brücke zwischen den Würmern im Typus der Articulaten und den Holothurien in dem der Radiaten. Der einzige, in der That bisher ohne alle Vermittelung mit den übrigen stehende Typus ist derjenige der Wirbelthiere, welcher in seiner geschlossenen Einsamkeit länger als alle andern erkannt worden ist und bestanden hat.

Wir haben so gesehen, dass die Typen, wie sie Agassiz uns wieder aufnöthigen will, in manchen Beziehungen Uebergänge zeigen, in andern freilich auch wieder schroffe Gegensätze. Aber der negative Werth dieser letzteren schwindet gänzlich in Nichts, wenn wir uns die Frage vorlegen, ob denn nach Agassiz's Definition vom Werth und der Bedeutung des Typus, die vier von ihm angenommenen Hauptabtheilungen des Thierreiches sich wirklich gleichwerthig gegenüberstehen, vorausgesetzt, dass jene verbindenden Glieder fehlten. Wir müssen zur Beantwortung dieser Frage abermals auf den Kreis zurückgehen, welchem der specielle Gegenstand dieser Zeilen zugehört. Die oben angeführten Citate aus Agassiz's »Essay on classification«, denen wir leicht noch eine Reihe anderer hinzufügen könnten, beweisen hinlänglich, dass er den Plan, welchen er dem Schöpfer bei Erschaffung der Seesterne und Holothurien, der Quallen und riffbauenden Polypen unterschiebt, ganz und gar in dem mathematischen Gesetze radiärer Anordnung der Organe um eine ideelle Axe zu sehen glaubt. Würde ein Wagner seinen »Homunculus« nach einer solchen »Idee« zu construiren im Stande sein, so würden wir allerdings sagen können, er habe nach ihr gearbeitet; aber stand denn das Material, aus dem er diesen radiären »Homunculus« knetete, mit dieser selben Idee in irgend einem genetischen Zusammenhange? Warum musste nun gerade der Schöpfer immer nur ganz bestimmt organisirte Thiere nach dieser Idee bilden? — wobei wir freilich von allen radiären Anklängen im Bau anderer Thiere absehen müssen. Die Antwort auf diese Frage ist mit Agassiz leicht gegeben: weil der Schöpfer für jeden Plan immer eine ganz besondere Art und Weise der Organisation hervorsuchte, um mit

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ihr jene »Idee« zu illustriren.[1]) Hierbei fällt uns unwillkürlich das schon von Fritz Müller citirte portugiesische Sprichwort ein »Deos escreve directo em linhas tortas.« — Doch, so krumm sie auch sind, liessen sich doch wohl noch krummere denken; warum schuf er uns keine radiären Wirbelthiere oder Insecten? Das hätte doch uns armen Zoologen noch so viel mehr zu phantasiren gegeben. Freilich ist auch hierfür die Antwort rasch bei der Hand, es lag eben nicht in seinem Plan, er wollte die radiären Thiere eben als Echinodermen oder Polypen, die bilateralen als Mollusken, Gliederthiere oder Wirbelthiere schaffen. Aber wie? erhebt gegen diese letzte Versicherung nicht wieder Agassiz seine Stimme? sind doch Wirbelthiere, Gliederthiere und Mollusken drei gleichwerthige Typen, denen Allen ein ganz besonderer Plan zu Grunde lag, als der Schöpfer an ihre Erschaffung dachte.

Wo aber ist dieser dreifache, grundsätzlich verschiedene Plan? Wenn vorher die »idea af radiation« uns dies Schema abgab, nach welchem der Körper der Radiaten aufgebaut wurde, wenn diese Idee absoluten Mangel an Zusammenhang mit den Organisationsverhältnissen zeigte, da ja diese nach Agassiz nur die Art und Weise charakterisiren, in welchen der Plan ausgeführt wurde; so haben wir hier auf einmal eine »Idee«, nämlich das mathematische Gesetz bilateraler Symmetrie, welches drei verschiedenen Typen zu Grunde gelegt wird und die Merkmale, welche im ersten Kreise zur Charakteristik der Classen verwendet werden, müssen hier nun auf einmal zur Feststellung des Typus selbst dienen. Während bei den Radiaten nach Agassiz die Verschiedenheiten in der Organisation der Polypen, der Echinodermen, der Quallen nur zur Aufstellung von Classen dienen können, müssen nun auf einmal ganz analoge Verschiedenheiten im Körperbaue symmetrischer Thiere zur Charakterisirung ganz verschiedener Typen dienen! Freilich ein »krummer Weg«, den Agassiz meisterhaft nachzugehen verstand. Hätte er den geraden Weg unserer menschlichen Logik gewählt — nämlich Agassiz — so würde er als die beiden obersten Abtheilungen im Thierreiche den Kreis der radiären Thiere von dem der bilateralen gesondert haben — da ja nur diese zwei »Ideen« sich gleichwerthig gegenüberstehen, aber nie im geringsten Maasse mit morphologischen Structurverhältnissen zu vergleichen sind. Und in consequenter Verfolgung desselben Weges würde er dann unseres Erachtens im Kreise der radiären Thiere die ersten Unterabtheilungen der Coelenteraten und der Echinodermen, in dem der bilateral-symme-

1) S. Essay on classification p. 170: »Classes are characterised by the manner in which that plan (i. e. of the types) is executed, as far as ways and means are concerned.«

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

trischen Thiere die der Mollusken, Würmer, Gliederthiere und Wirbelthiere aufgestellt und sich damit unsern eigenen Anschauungen, wie denen der Mehrzahl europäischer Forscher genähert haben.

So erscheint uns das System, wie es Agassiz aufbaut, fehlerhaft in doppelter Beziehung, einmal nämlich verkehrt in der nicht consequent durchgeführten Anlage, und ferner falsch in der dogmatischen Ansicht von den sich gegenseitig grundsätzlich widersprechenden »Typen«. Hätte Agassiz lediglich seine Ansicht vom radiären und bilateralen Bau als Schöpfungsideen ausgesprochen, so würden wir sie als eine individuelle Glaubensansicht geachtet, und zugleich nicht weiter beachtet haben; aber sowie er bei inconsequenter Durchführung solcher Anschauungen gar ihre Berechtigung und Nothwendigkeit in der systematischen Begründung eines wissenschaftlichen Gebäudes nachzuweisen sucht, halten wir es für eines Jeden Pflicht, gegen solches Gebahren zu protestiren. Das, was auch in Agassiz's System anerkannt werden wird, gehört nicht ihm, nicht seinem Glauben an einen der Schöpfung zu Grunde liegenden streng durchgeführten Plan an; und was aus diesem letzteren entsprungen ist, können wir unsererseits nur als einen Rückgang bezeichnen. Demselben Glauben entspringt consequenter Weise auch der bei Agassiz so scharf und entschieden ausgeprägte Widerwille gegen die Darwin'sche Theorie, allerdings aus weit achtungswertheren Gründen, als bei den meisten jener »Ogen«, welche blos desshalb diese Theorie verwarfen, weil sie in das Getriebe der Speciesfabrication ein ganz neues Rad einsetzt, das mit einem Schlage dieses ganze Geschäft zu einem ebenso unbequemen und mühseligen macht, wie es vordem ein recht vornehm und lässig zu betreibendes war. Wie uns der Glaube an das zoologische Dogma jener vier Typen ein Wall zu sein scheint, der die Erkennung der wirklich verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen den verschiedensten Organismen erschweren muss, so erscheint uns im specielleren Ausbau des wissenschaftlichen Systems die Opposition gegen das Gesetz der Wandelbarkeit der Arten eine ähnliche Mauer, über welche hinweg sich die einzelnen Zweige unserer biologischen Wissenschaften nur schwer die Hand reichen können. Und wie endlich der Glaube an das Dogma einer persönlichen Schöpfung in die Biologie übertragen, die Gefahr heranrückt, jede schwierige Frage, die sich dem Physiologen, Zoologen oder Botaniker aufdrängen könnte, durch eine einfache Berufung auf das »fiat« des Schöpfers und auf die Unverständlichkeit seiner »krummen Wege« zu beseitigen; so sehen wir im Gegensatz hierzu in der unbedingten Annahme der Darwin'schen Theorie das einzige Mittel, die Morphologie unserer Zeit würdig in die der Zukunft überzuführen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXII.

Fig. 1. Unversehrte Nesselkapsel; seltnere Form, in welcher der Spiralfaden sehr deutlich.

Fig. 2. Häufigere keulenförmige Nesselkapsel, der Nesselfaden ist nur nach dem Platzen deutlich zu erkennen.

Fig. 3. Die Larve gedrückt um den kurzen cylindrischen Mundtrichter und die sechs Mesenterialfalten zu zeigen.

Fig. 4. Die zu obigen drei Figuren gehörige Larve mit dem längslaufenden Wimperband.

Fig. 5. Die wurmförmige Larve mit dem Wimperreif, in drei verschiedenen Contractionszuständen.

Fig. 6. Die häufigere keulenförmige Nesselkapsel mit deutlichem Spiralfaden.

Fig. 7. Dieselbe Nesselkapsel geplatzt.

Die Figuren 1, 2, 6 und 7 sind alle bei der gleichen 300fachen Vergrösserung nach der Camera gezeichnet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1866-1867

Band/Volume: 17

Autor(en)/Author(s): Semper Carl Gottfried

Artikel/Article: Ueber einige tropische Larvenformen. 407-428