

Zur
Blastologie der Korallen.

Eine morphologische Studie.

Von

Dr. W. Haacke

in Jena.

Hierzu Tafel XV.

Eine der wesentlichsten, wenn auch am meisten vernachlässigten, Aufgaben einer jeden Arbeit, welche die Morphologie einer in sich abgeschlossenen Thiergruppe zum Gegenstande hat und ein causales Verständniss derselben erstrebt, besteht in einer übersichtlichen und präcisen Darstellung der allgemeinen tectologischen und promorphologischen Verhältnisse dieser Thiergruppe, eine Aufgabe, deren theilweise Lösung die vorliegende Arbeit für die Klasse der Korallen unternimmt.

Die Tectologie oder Individualitäts-Lehre sowohl, wie die Promorphologie oder Grundformen-Lehre, sind bereits 1866 durch HAECKEL in seiner „Generellen Morphologie“ (vergl. No. 17, Bd. I des Literaturverzeichnisses) zu selbstständigen Zweigen der organischen Formenwissenschaft erhoben, aber werden, auch gegenwärtig noch, nur von wenigen Biologen als solche gewürdigt.

Wenn auch zugegeben werden soll, dass der seitdem verflossene Zeitraum vielleicht nicht genügt haben mag, die HAECKEL'sche Individualitäts- und Grundformenlehre zur allgemeinen Anerkennung zu bringen, so muss doch darauf aufmerksam gemacht werden, dass jener zwölfjährige Zeitraum immerhin lang genug gewesen ist, die in der „Generellen Morphologie“ dargelegten Principien der Tectologie und Promorphologie wenigstens kennen zu lernen. Die Annahme, dass die Mehrzahl der

Zoologen die grundlegende Arbeit HAECKEL's noch nicht kennt, erscheint allerdings höchst sonderbar; ich kann mich derselben jedoch nicht erwehren und hoffe gelegentlich der vorliegenden Darstellung der tectologischen und promorphologischen Verhältnisse der Personen der Korallen-Thiere zu zeigen, dass sie nicht ganz unbegründet ist; gerade hier scheint es mir evident zu sein, dass man, mag man nun im Uebrigen über jene HAECKEL'schen Lehren denken, wie man will, aus ihrer Kenntniss wenigstens das hätte lernen müssen, dass bei den Korallen-Personen mit den althergebrachten Anschauungen über „regulär-radiären“ und „bilateral-symmetrischen Typus“ nichts anzufangen ist. Aber weit entfernt davon, dies eingesehen zu haben, sind die verschiedenen Bearbeiter der Korallen-Klasse über die unbeantwortbare Frage, ob in den „Polypen“ „regulär-radiäre“ oder „bilateral-symmetrische“ Thiere zu erblicken sind, noch heute nicht zur Tagesordnung übergegangen. Während z. B. KÖLLIKER (No. 25, S. 418) meint, es liesse sich „mit Bestimmtheit sagen, dass die Polypen wahrscheinlich aller Corallenthiere entschieden bilateral gebaute Thiere sind und eigentlich merkwürdig wenig Anzeichen eines radiären Typus haben“¹⁾, hält DANA (No. 3, S. 28) dieselben für „true Radiates“, bei denen es sich allerdings nicht verkennen liesse, dass sie „something of the antero-posterior (or head-and-tail) polarity, with

¹⁾ Ich kann es mir übrigens nicht versagen, hier noch einen anderen Satz KÖLLIKER's anzuführen, aus welchem man vielleicht einen Schluss auf den Formensinn des kenntnissreichen Würzburger Anatomen zu ziehen berechtigt sein dürfte; KÖLLIKER schreibt (l. c., S. 419): Die Polypen der Pennatuliden werden durch eine senkrechte Medianebene „in zwei symmetrische Hälften zerfällt“, „die, auf einander gelegt, sich vollkommen decken“ (!).

Den Unterschied zwischen Congruenz und Symmetrie scheint KÖLLIKER nicht zu kennen: Symmetrische Hälften eines Körpers können sich niemals decken! Wie wir später sehen werden, ist es KÖLLIKER's Verdienst, nachgewiesen zu haben, dass sämtliche Pennatuliden-Personen in der That durch eine, und nur durch eine, Medianebene in zwei symmetrische Hälften zerfällt werden können — was ihm indessen, beiläufig gesagt, noch nicht erlaubt, dieselben als „entschieden bilateral gebaute Thiere“ in Anspruch zu nehmen; die Unmöglichkeit einer Deckung der beiden „symmetrischen“ Hälften des Körpers der Pennatuliden-Personen ist aber eo ipso dargethan.

also the right-and-left, which is eminently characteristic of the animal type“¹⁾, besässen.

SEMPER, welcher in seinem Aufsatz „Ueber einige tropische Larvenformen“ (No. 23) nach seitenlangen Erörterungen über die Grundformen der Korallen-Personen und der Echinodermen zu dem Resultat kommt, dass die Grundformen der genannten Thiere eine Reihe von „Verbindungen des rein radiären Baues mit dem bilateralen“ [! l. c., S. 412] darbieten²⁾, thut den Ausspruch (l. c., S. 411): „Gewisse prinzipielle Streitfragen gehen ewig ungelöst durch die verschiedenen Wissenschaften hindurch.“ Zu diesen Streitfragen rechnet er neben der nach der Urzeugung auch die „nach dem radiären Typus der Echinodermen und Coelenteraten.“ Ich hoffe indessen zu zeigen, dass diese Frage, was wenigstens die Korallen anbetrifft, keineswegs „ewig ungelöst“ durch die Wissenschaft hindurch zu gehen braucht, vorausgesetzt, dass man nach einer richtigen Fragestellung die Antwort mit Hilfe einer consequenten Anwendung der HAECKEL'schen Individualitäts- und Grundformenlehre zu geben sucht.

Allerdings hat schon HAECKEL selbst im ersten Bande der „Generellen Morphologie“ (S. 468, 469, 470, 485, 501 und 515) die Grundformen der meisten Korallen mit aller wünschenswerthen Schärfe erläutert; aber viele seiner Auseinandersetzungen sind mit dem Fortschreiten unserer Kenntnisse hinfällig geworden, und eine wiederholte Bearbeitung dieses Gebietes erscheint um so mehr geboten, als die in Bezug auf die tectologischen und promorpho-

¹⁾ DANA vergisst, dass auch viele Phanerogamen-Blüthen dieselbe Polarität, „which is eminently characteristic of the animal type,“ besitzen; ich erinnere nur an die Labiaten, die Papilionaceen und andere.

²⁾ SEMPER führt in dem citirten Aufsätze ein Windmühlengefecht gegen L. AGASSIZ: Er glaubt denselben wegen dessen zähen Festhaltens an der CUVIER'schen Typenlehre auch für einen Vertreter des „Dogma eines radiären Baues“ der Korallen-Personen und Echinodermen halten zu müssen; AGASSIZ hat aber schon 20 Jahre vor SEMPER (im Jahre 1847) genau dieselbe Ansicht über die Grundform der Echinodermen und Korallen-Personen ausgesprochen, wie SEMPER 1867!

In einem Briefe an A. von HUMBOLDT (No. 1, S. 677 ff.) spricht er von einer „parité bilatérale“, welche er bei den Echinodermen und Actinien gefunden hätte. Er zog sich dadurch die Polemik HOLLARD's (No. 5, S. 275) zu, welcher die Acalephen für „rayonnés en tout et à toutes les époques de leur vie“ hält.

logischen Verhältnisse der Korallen augenblicklich noch herrschenden Anschauungen, wie wohl schon aus den angeführten Beispielen, die ich beliebig vermehren könnte, zur Genüge hervorgegangen sein wird, zum Theil höchst unbestimmt, zum Theil einander widersprechend sind.

Ich habe deshalb die reichhaltige Korallen-Sammlung des Jenaer zoologischen Museums mit Rücksicht auf die zu behandelnden Fragen einer sorgfältigen, auch, wo es nöthig war, auf mikroskopische Verhältnisse sich erstreckenden, Durchsicht unterworfen und werde, unter Zugrundelegung der HAECKEL'schen Individualitäts- und Grundformenlehre, sowie seines promorphologischen Systems (No. 17, Bd. I, Cap. XIII), und mit möglichster Berücksichtigung der vorhandenen Literatur, bezüglich der Blastologie oder der Lehre von den Personen der Korallen die gerügten Anschauungen wenigstens zum Theil zu beseitigen und durch klare und bestimmt formulirte Resultate zu ersetzen suchen.

I.

Nach HAECKEL (vergl. No. 17, 19 und 22) unterscheiden wir gegenwärtig vier Hauptstufen der morphologischen thierischen Individualität oder vier Ordnungen von animalen „Morphonten“, nämlich: die Plastide, das Idorgan, die Person und den Stock.

In der Klasse der Korallen ist es der Stock oder *Cormus*, das Morphon vierter Ordnung, welches bei der Mehrzahl der Species von dem actuellen Bionten oder dem vollständig entwickelten physiologischen Individuum repräsentirt wird.

Bei einer verhältnissmässig geringen Zahl von Korallenarten erreicht das physiologische Individuum als Repräsentant seiner Species nur die Formstufe des Morphonten dritter Ordnung, der Person, mit der wir uns hier ausschliesslich beschäftigen werden.

Für den Begriff der „Person“ in streng morphologischem Sinne, der sich mit dem des „eigentlichen Individuums“ der meisten höheren Thiere deckt, ist das wichtigste Merkmal die Zusammensetzung und Entwicklung aus zwei primären Keimblättern, Exoderm und Entoderm, sowie der Besitz eines von diesen beiden Keimblättern umschlossenen Darmrohres (No. 22, S. 10). Bei den Korallen fällt der Begriff der Person im Grossen und Ganzen mit dem des „Polypen“ oder „Einzelthieres“ der Autoren zusammen.

In einer Reihe von Korallenfamilien (*Cystiphylliden*, *Cyathophylliden*, *Cyathaxoniden*, *Stauriden*, *Monoxeniden*, *Actiniden*, *Ceranthiden*, *Palaeocycliden*, *Fungiden*, *Turbinoliden*, *Dasmiden*) repräsentirt die Person bei allen oder doch einzelnen Species das actuelle Bion, bei den übrigen Korallen, deren actuelles Bion die Formstufe des Stockes erreicht, kann sie demgemäss als partielles Bion aufgefasst werden, und bei diesen sowohl, wie bei jenen, ist sie im Gastrula-Stadium und den zunächst darauf folgenden Entwicklungs-Stufen ein virtuelles Bion.

II.

Wir können mit HAECKEL (No. 19, S. 101) überhaupt drei Ausbildungsstufen der thierischen Person unterscheiden, nämlich 1. die monaxonie (einaxige) und ungegliederte Person, 2. die stauraxonie (kreuzaxige) und ungegliederte Person und 3. die stauraxonie und gegliederte Person. Demgemäss ist die erste Frage, welche wir zu beantworten haben, die: Welcher oder welchen dieser drei Ausbildungsstufen gehören die Personen der Korallenthiere an?

Als virtuelles Bion, nämlich im Gastrula-Stadium, ist die Korallen-Person einaxig und ungegliedert. Ihr Körper besteht, wenigstens bei der palingenetischen Keimform der *Archigastrula*, auf die sich die anderen Keimformen leicht zurückführen lassen, aus einem zweiblättrigen ovoiden Schlauch, welcher einen ähnlich gestalteten Hohlraum, die Urdarmhöhle, umschliesst. Diese Urdarmhöhle ist an einem Pole des Ovoids, dem Mundpole (*Polus oralis*), welcher dem Urmunde der Gastrula entspricht, geöffnet. Durch den Mundpol und den gegenüberliegenden Gegenmundpol (*P. aboralis*) ist die Lage der einzigen constanten Axe des jungen Korallenkörpers, der Hauptaxe oder Längsaxe (*Axon principalis* sive *longitudinalis*) bestimmt. Die Differenzirung der Kreuzaxen (*Stauri*), welche später die Korallen-Person als actuelles resp. partielles Bion auszeichnen, ist während des Gastrula-Stadiums noch nicht erfolgt. Ebenso wenig finden wir eine Gliederung in der Hauptaxe, eine Andeutung von Metameren.

Während wir demnach die im Gastrula-Stadium befindliche Korallen-Person der ersten der drei oben unterschiedenen Ausbildungsstufen der thierischen Person zuweisen müssen, haben wir die älteren Korallen-Personen in einer der beiden übrigen Katego-

rien unterzubringen, denn mit der Entwicklung der „Septen“ und Tentakeln geht die bis dahin monaxonie Grundform in die kreuzaxige oder stauraxonie über.

Die beiden Ausbildungsstufen der thierischen Person, welchen die stauraxonie Grundform gemeinsam ist, unterscheiden sich durch den Mangel, beziehungsweise Besitz, einer Gliederung der Hauptaxe, durch das Vorhandensein oder Fehlen von homodynamen Körpertheilen, von Folgestücken oder Metameren.

Die Frage, ob die Personen der Korallen Metameren besitzen oder nicht, scheint bis jetzt nur zwei Forscher beschäftigt zu haben, nämlich HAECKEL und KÖLLIKER.

HAECKEL scheint noch in seiner „Generellen Morphologie“ den Personen sämtlicher Korallen eine homodyname Gliederung zugeschrieben zu haben (No. 17, Bd. I, S. 331). In der Monographie der Kalk-Schwämme (No. 19, S. 97) spricht er jedoch nur von „vielen“ Korallen, welche eine „deutliche Gliederung in der Längsaxe“ zeigen sollen. „Diese longitudinale Gliederung wird besonders durch die horizontalen Scheidewände oder Böden (*Tabulae* und *Dissepimenta*) angezeigt, welche senkrecht auf der Längsaxe stehen, am stärksten entwickelt bei den Tabulaten, Rugosen u. s. w. Bei diesen Korallen kann man in ähnlicher Weise von einer longitudinalen Gliederung des Körpers sprechen, wie bei den Vertebraten, Arthropoden, Anneliden u. s. w. Wir können daher auch dort, eben so wie hier, die einzelnen hinter einander liegenden Abschnitte als Folgestücke oder Metameren bezeichnen.“

Neuerdings scheint HAECKEL indessen die Ansicht von einer homodynamen Gliederung der Korallen-Personen ganz aufgegeben zu haben; in seinem Aufsätze „Ueber die Individualität des Thierkörpers“ (No. 22, S. 11) stellt er die Personen der Korallen in die Kategorie der kreuzaxigen ungegliederten Person.

KÖLLIKER (No. 25, S. 419), dem HAECKEL's frühere Ansicht bekannt war, will die Frage, ob die Personen der Korallen Metameren besitzen oder nicht, nicht diskutieren und nimmt bis auf weiteres an, dass ihnen keine Metameren zukommen.

Mir selbst scheint es ganz unzweifelhaft zu sein, dass bei den Korallen-Personen von Metameren nicht die Rede sein kann. Die Scheidewände und Böden, welche bei einer Anzahl von Korallen nach HAECKEL's früherer Ansicht die Grenzen der Me-

tameren bezeichnen sollten, sind vom aboralen Körperende der Personen ausgeschieden. Diese sind durch das fortschreitende Wachstum von Zeit zu Zeit genöthigt, den unteren Theil des von ihnen gebildeten Kalk-Skelettes zu verlassen, und schliessen dann jedesmal den verlassenen Raum durch ein Dissepiment ab; der eigentliche Körper der Person beginnt erst oberhalb dieses Dissepiments. Die aus diesem periodischen Zurückweichen der Personen resultirende Gliederung des der Weichtheile beraubten Kalk-Skelettes lässt sich, wie leicht einzusehen, in keiner Weise mit der Metamerenbildung der Anneliden, Arthropoden und Vertebraten vergleichen; sie ist eine Bildung *sui generis*, allenfalls analog der Kammerung des Nautilus-Gehäuses.

Deutliche und unzweideutige Anzeichen einer longitudinalen Gliederung des eigentlichen Körpers der Korallen-Personen sind bis jetzt von keinem Beobachter gefunden, und demnach müssen wir auch die entwickelten Personen der Korallen als ungegliederte in Anspruch nehmen; sie gehören zur ersten der beiden hier in Frage kommenden Kategorien der thierischen Person, zu der Ausbildungsstufe der krenzaxigen ungegliederten Person.

III.

Die Grundform der entwickelten Korallen-Person gehört der zweiten Klasse des HAECKEL'schen promorphologischen Systems an, der Klasse der Axenfesten, Axonien oder Centromorphen, der die Klasse der Axenlosen, Anaxonien oder Acentren gegenüber steht; da nicht alle durch ihr Centrum gelegten Axen gleich sind, so gehört sie ferner in die Unterklasse der Ungleichaxigen oder Heteraxonien, denen die Gleichaxigen oder Homaxonien coordinirt sind. Wegen des Besitzes einer Hauptaxe gehört die Grundform der entwickelten Korallen-Person der Ordnung der Hauptaxigen oder Protaxonien, und, da sie ausser dieser einen Hauptaxe auch noch Kreuzaxen besitzt, der Unterordnung der Kreuzaxigen oder Stauraxonien an. Die beiden Pole der Hauptaxe sind bei der Korallen-Person ungleich, deshalb ist die Grundform der letzteren der Familie der ungleichpoligen Kreuzaxigen oder heteropolen Stauraxonien zuzuweisen. Diese Grundform ist eine (einfache) Pyramide, deren Basis dem oralen, und deren Spitze dem aboralen Körperende der Person entspricht; die Hauptaxe (Längsaxe) dieser Pyramide fällt mit der Hauptaxe der Person zusammen.

Die Familie der heteropolen Stauraxonien zerfällt in die beiden Unterfamilien der Homostauren und Heterostauren mit den stereometrischen Grundformen der regulären, beziehungsweise der irregulären, Pyramide. Bei der Untersuchung, welche dieser beiden Grundformen den Korallen-Personen zukommt, empfiehlt es sich, die drei HAECKEL'schen Legionen der Korallen (vergl. No. 17, Bd. II, S. LIII; No 22, S. 48) zunächst einer gesonderten Betrachtung zu unterwerfen, da sich die tectologischen und promorphologischen Verhältnisse nicht bei allen übereinstimmend gestalten.

IV.

Die wenigsten Schwierigkeiten stellen die Personen der *Octokorallen* oder *Alcyonarien* einer tectologischen und promorphologischen Analyse entgegen ¹⁾).

Es ist bekannt, dass sämtliche Octokorallen-Personen, welche die höchste Ausbildungsstufe erreicht haben, acht im Umkreise des Peristoms angeordnete Tentakeln und ebenso viele verticale Scheidewände des Körperhohlraums, die den Zwischenräumen der Tentakeln entsprechen, besitzen.

Den Körperhohlraum der Korallen wollen wir ein für allemal als Magen ²⁾), jene Scheidewände, welche in der oralen Körperhälfte die Gastralfilamente ³⁾), in der aboralen die Ge-

¹⁾ Bei diesem und den folgenden Abschnitten bitte ich die beigegebenen Figuren und deren Erklärung zu vergleichen.

²⁾ Da es nach den Untersuchungen des letzten Jahrzehnts doch wohl keinem Zweifel mehr unterliegen kann, dass sämtliche Zoophyten oder „Coelenteraten“ keine wahre Leibeshöhle (*Coeloma*, HAECKEL) besitzen, so sollte man doch endlich aufhören, bei den Korallen fort und fort von einer „Leibeshöhle“ zu sprechen; die „Leibeshöhle“ der Korallen ist in Wirklichkeit der vom Entoderm ausgekleidete Magen; der „Magen“ der Autoren muss als Schlundrohr bezeichnet werden; dasselbe entsteht durch Einstülpung des Urmundrandes (*Properistoma*) der Gastrula in den Urdarm und ist vom Exoderm ausgekleidet.

³⁾ Als Gastralfilamente bezeichne ich mit HAECKEL die sogenannten „Mesenterialfilamente“ der Autoren. Die von KÖLLIKER vorgeschlagene Bezeichnung „Epithelialwülste“ passt höchstens auf die Gastralfilamente der Pennatuliden, vorausgesetzt, dass KÖLLIKER's Beobachtungen richtig sind; aber sie entspricht nicht bei allen Korallen dem thatsächlichen Verhalten, wovon ich mich bei vielen Gattungen der Alcyoniden, die den Pennatuliden doch sehr nahe stehen,

schlechts-Produkte tragen, als Sarcosepten (HAAKE) ¹⁾ bezeichnen.

Ueber die homotypische Zusammensetzung der Octokorallen-„Person“ ist nach meiner Ansicht nur eine einzige Auffassung möglich. Die Wiederkehr der acht Tentakeln, der acht Sarcosepten mit ihren Gastralfilamenten und Geschlechtsprodukten, also eine achtmalige Wiederholung derselben Organisation im Umkreise des Körpers, lässt denselben nothwendig aus ebenso vielen homotypischen, unter den Begriff des Idorgans fallenden, Segmenten, aus acht Parameren, von denen jedes wieder aus zwei Antimeren besteht ²⁾, zusammengesetzt erscheinen.

Jedes Paramer entspricht einem Tentakel, dem achten Theile der Körperwand ($\frac{1}{8}$ Magenwand + $\frac{1}{8}$ Peristom + $\frac{1}{8}$ Schlundrohrwand) und je zwei halben Sarcosepten mit ihren Anhängen.

Was nun die Grundform der Octokorallen-Personen betrifft, so wurde dieselbe bis zur Publikation von KÖLLIKER's Monographie der Pennatuliden (No. 25) allgemein als eine vollkommen „regulär-radiäre“ angesehen. Nach dieser Anschauung würde der Körper der Octokorallen-Person aus acht um die Hauptaxe gelagerten congruenten Antimeren-Paaren oder Parameren bestehen, und jedes Paramer würde die eudipleure (HAECKEL), die „bilateral-symmetrische“ Grundform der Autoren in der engsten Bedeutung dieses fünfeutigen Begriffes besitzen. Von den sechzehn Antimeren würden dann je acht unter einander congruent und den übrigen acht symmetrisch-gleich sein, und jedes Antimer würde die gleichen constituirenden Theile besitzen: den sechzehnten Theil der Körperwand, die Hälfte eines Tentakels, eines Sarcosepten.

überzeugt habe; dagegen passt hier, wie bei den meisten übrigen Korallen, der Ausdruck Gastral-„Filamente“ sehr gut. — Die von LACAZE-DUTHIERS gebrauchte Bezeichnung „*cordons entéroïdes*“ oder bloß „*entéroïdes*“ dürfte sich in Deutschland schwer einbürgern; dasselbe gilt von den Gosse'schen „*craspeda*“.

¹⁾ Da mit der Bezeichnung „Septa“ bald die „Mesenterialfalten“ der Autoren, bald die von diesen wohl zu unterscheidenden „Sternleisten“ des Kalk-Skelettes gemeint sind, so dürfte es zweckmässig sein, die ersteren als *Sarcosepten*, die letzteren als *Sclerosepten* zu bezeichnen. Diese Ausdrücke schliessen jede Verwechslung aus und machen alle anderen vorgeschlagenen Bezeichnungen überflüssig; einer Erklärung bedürfen sie wohl nicht.

²⁾ Ueber „Antimeren und Parameren“ vergl. HAECKEL, No. 22, S. 7 ff.

septums u. s. w. Die perradialen¹⁾, der Mitte der Parameren entsprechenden, Kreuzaxen der Alcyonarien-Person würden also alle gleich und gleichpolig sein, desgleichen die interradianen, den Grenzen je zweier Parameren entsprechenden, Kreuzaxen. Da die Grundzahl eine gerade ist, durch welchen Umstand eben die Unterscheidung von perradialen und interradianen Kreuzaxen bedingt wird, so würden wir die Grundform der Octocorallen-Personen der Gattung der isopolen Homostaurer, und da dieselbe acht beträgt, den Achtstrahlern oder Octactinoten zuweisen müssen. Das letztere ist denn auch von HAECKEL (No. 17, Bd. I, S. 468) geschehen. Die Grundform der achtseitigen regulären Pyramide ist nach ihm „namentlich als die gemeinsame Grundform aller Alcyonarien oder octactinien Polypen von Wichtigkeit. Diese formenreiche, von BRONN als *Monocyelia octactinia* bezeichnete Ordnung der Anthozoen, welche aus den drei grossen Familien der Alcyoniden, Gorgoniden und Pennatuliden zusammengesetzt ist, hat stets acht vollkommen gleiche Tentakeln, welche den Mund in einem einfachen regelmässigen Kreise umgeben, und acht denselben entsprechende Kammern der perigastrischen Höhle, welche durch acht gleiche und gleich weit von einander entfernte Septa getrennt sind. Hier ist also die Octactinoten-Form ganz rein überall ausgeprägt — —.“

So weit HAECKEL; seine Anschauungen wurden damals (1866) allgemein getheilt.

Indessen hatte schon LACAZE-DUTHIERS bei *Eucorallium rubrum* eine Abweichung von der regulär-pyramidalen Grundform gefunden. Während MILNE EDWARDS (No. 7, Bd. I, S. 97) geschrieben hatte: „La bouche (des Alcyonaires) — — reste toujours parfaitement circulaire, ou plutôt octogone, et nous n'y avons jamais aperçu de tendance à une disposition bilabiale — —“, beschreibt LACAZE-DUTHIERS (No. 12, S. 53) den Mund von *Eucorallium rubrum* als einen Schlitz („fente“) „limitée par des rebords arrondis et peu saillants qui représentent exactement deux lèvers.“

Diese Thatsache, dass der Mund einer Octokorallen-Art nicht kreisförmig oder regelmässig achteckig, sondern elliptisch ist, blieb nicht vereinzelt; bei sämtlichen Pennatuliden (No. 25, S. 418) und bei den Zooiden von *Heteroxenia* KÖLL. (No. 26, S. 13)

¹⁾ Ueber die Bezeichnungen „perradial“, „interradial“ und „adradial“ vergl. HAECKEL, No. 18.

sah KÖLLIKER den Mund als eine längliche Spalte. Wenn er aber hinzufügt, dass die Tentakeln so um diese Spalte herumstehen, „dass sie in eine rechte und linke Abtheilung zerfallen“, so ist diese Angabe mindestens ungenau. KÖLLIKER hat allerdings recht, wenn er dasselbe von den bindegewebigen mittleren Lamellen der Sarcosepten gelten lässt, von denen beiderseits der Mundspalte je vier stehen; aber daraus eben folgt, dass sich die Tentakeln anders verhalten müssen, denn je ein Tentakel entspricht nicht je einem Sarcoseptum, sondern dem Zwischenraume zwischen je zwei Sarcosepten. Aus der Anordnung dieser letzteren folgt daher nothwendig, dass dem grössten Durchmesser der Mundspalte zwei und jeder Seite derselben drei Tentakeln entsprechen müssen¹⁾.

Auch LACAZE-DUTHIERS fand schon bei *Eucorallium*, dass der Längsdurchmesser des Mundes zwei gegenständigen Tentakeln entspricht²⁾.

Das gleiche Verhalten bezüglich der Form des Mundes und der Vertheilung der Tentakeln um denselben fanden POUCHET und MYÈVRE (No. 27) bei *Aleyonium digitatum*: „La bouche a la forme d'une fente; les extrémités répondent à deux tentacules opposés“ (l. c., S. 286). Dem entsprechend sind die Wände des Schlundrohres „comprimées latéralement dans la direction de la fente buccale“ (ibid.).

Eigene Untersuchungen an Aleyoniden und zwar der Gattungen *Cornularia*, *Rhizoxenia*, *Anthelia*, *Sympodium*, *Aleyonium*, *Sarcophyton*, *Ammonothea*, *Xenia* und *Nephthya*, ergaben dieselben Resultate. Wenn auch die Form des Mundes nicht immer deutlich zu erkennen war, so war doch der Querschnitt des Schlundrohres, und oft auch der der äusseren Körperwand, ausgesprochen ellip-

¹⁾ Wenn KÖLLIKER in einem Athemzuge (No. 25, S. 418) schreibt: die Tentakeln stehen so um die Mundspalte herum, „dass sie in eine rechte und linke Abtheilung zerfallen. Dasselbe gilt von den bindegewebigen mittleren Lamellen der Septa und Septula“, so dient das vielleicht wieder zur Charakteristik des KÖLLIKER'schen Formensinnes (vergl. oben S. 270, Anmerkung 1).

²⁾ In der „Histoire naturelle du Corail“ (No. 12) war LACAZE-DUTHIERS ein Versehen vorgekommen; er schreibt (S. 53) in Bezug auf den Mund von *Eucorallium*: „Ses deux extrémités correspondent non à la base de deux tentacules, mais bien à l'intervalle de quatre d'entre eux“. In seiner „Mémoire sur les Antipathaires“ (No. 13, S. 235, Anmerkung) hat LACAZE-DUTHIERS dieses Versehen verbessert; die citirte Stelle muss heissen: „Les deux extrémités de la bouche correspondent à la base de deux tentacules, et non à l'intervalle de quatre d'entre eux, comme on pourrait le croire.“

tisch. Der grossen Axe der Ellipse entsprechen ohne Ausnahme zwei gegenständige Intersarcoseptalfächer oder — was dasselbe ist — zwei gegenständige Tentakeln.

Die geschilderten morphologischen Verhältnisse scheinen demnach den meisten, wenn nicht allen, Octokorallen zuzukommen. Indessen schreibt PERCEVAL WRIGHT (No. 24, S. 379) dem Munde von *Tubipora musica* eine kreisrunde Lippe zu, und HAECKEL (No. 20, S. 8) lässt seine *Monoxenia Darwinii* durch den „achtstrahligen, nicht zweilippigen“ Mund von den nächstverwandten (?) Gattungen *Haimea* und *Hartea* unterschieden sein; eine wiederholte sorgfältige Untersuchung des Mundes und Schlundrohres dieser beiden Species dürfte vielleicht auch hier die sonst so weit verbreitete elliptische Form des Mundes und des Schlundrohrquerschnittes nachweisen; es ist aber auch möglich, dass der Mund, wenigstens bei *Monoxenia*, wirklich regulär-achteckig ist.

Durch die elliptische Form des Mundes und Schlundrohrquerschnittes und die Anordnung der Tentakeln und Sarcosepten bei den meisten Octokorallen wäre zunächst bedingt, dass die Parameren der Octokorallen-Person nicht alle, sondern nur paarweise, congruent sein würden; je zwei gegenständige würden sich decken. Die Grundform der Octokorallen würde demnach nicht die der regulären, sondern vielmehr die der amphitecten, achtseitigen Pyramide sein; sie würde zur Unterfamilie der heterostauren heteropolen Stauraxonien, zur Gattung der Autopolen, zur Untergattung der Oxystauren gehören, deren erste Art — Achtreifige, Octophragmen — die achtseitige amphitecte Pyramide bildet.

Aber zu den angeführten Thatsachen, welche, für sich genommen, die Grundform der Octophragmen bedingen würden, kommen andere, welche uns zeigen, dass auch diese Grundform den Octokorallen nicht zukommt.

KÖLLIKER war der erste, welcher nachwies (No. 25), dass die Grundform der Pennatuliden-Personen ausser den erwähnten Verhältnissen noch erheblichere Abweichungen vom regulär-radiären und Uebergänge zum bilateral-symmetrischen Typus — um mich hier einmal der gewöhnlich beliebten Anschauungs- und Ausdrucksweise zu bedienen — erkennen lässt.

KÖLLIKER fand bei sämtlichen Pennatuliden folgendes Verhalten:

1. Er entdeckte bekanntlich bei sämtlichen Pennatuliden, bei *Sarcophyton* und *Xenia* (*Heteroxenia* KÖLL.) einen Polymor-

phismus der Personen, wonach bei diesen Octokorallen geschlechtliche und ungeschlechtliche Personen („*Geschlechtsthier*“ und „*Zooide*“), letztere auch sonst weniger entwickelt als die Geschlechtspersonen, zu unterscheiden sind, und fand nun, dass sämtliche Geschlechtspersonen ohne Ausnahme zwei benachbarte Gastralfilamente besitzen, welche dünner und länger als die übrigen sechs sind. Aber auch diese letzteren sind nach KÖLLIKER nicht immer alle gleich: mitunter sind zwei derselben, welche wieder benachbart sind und den beiden langen diametral gegenüber stehen, kürzer als die übrigen vier. Die Zooide besitzen nie mehr als zwei solcher Filamente, die den beiden langen der Geschlechtspersonen homolog sind. Dasjenige Intersarcoseptalfach, welches von den, die beiden langen Gastralfilamente tragenden, Sarcosepten gebildet wird, nennt KÖLLIKER „*Dorsalfach*“; das gegenüber liegende, dessen Filamente mitunter kürzer als alle übrigen sind, bezeichnet er entsprechend als „*Ventralfach*“. Dorsalfach und Ventralfach liegen in der durch den Längsdurchmesser der Mundspalte bedingten Meridianebene. (Vergl. No. 25, S. 8, 11, 417, 419 u. s. w.).

2. Die Geschlechtsprodukte finden sich nie an allen acht Sarcosepten; zwei davon sind mit Bestimmtheit ausgeschlossen, und zwar die, welche das Dorsalfach begrenzen und die langen Gastralfilamente tragen. Aber auch von den übrigen sechs tragen in vielen Fällen nur vier, oder gar nur zwei, Geschlechtsprodukte, „und spricht sich so bei diesen Septis eine ganz bestimmte Abweichung vom radiären Typus aus“ (l. c., S. 11).

3. Die Muskeln der Sarcosepten, von welchen KÖLLIKER „*Musculi protractores*“ und „*retractores polyporum*“ unterscheidet, sind so vertheilt, „dass jeder Polyp durch eine mitten durch das dorsale und ventrale Fach gelegte senkrechte Medianebene in zwei symmetrische Hälften zerfällt wird — —“ (l. c., S. 418). Die specielle Vertheilung der Muskeln ist die folgende: Jedes Sarcoseptum besitzt einen *Musculus retractor*, es sind deren also acht vorhanden; zwei derselben nehmen die einander zugewendeten Seitenflächen der Sarcosepten des Ventralfaches ein, sind also symmetrisch in diesem Fache vertheilt; die beiden benachbarten befinden sich an den correspondirenden Seitenflächen der beiden benachbarten Sarcosepten, und ebenso verhalten sich die vier übrigen, so dass dem Dorsalfach keine *Musculi retractores* zukommen. Dieselbe symmetrische Anordnung zeigen die acht *Musculi protractores*; sie lassen aber das Ventralfach frei und sind im Dorsalfache einander zugewendet. Die Muskeln der Sarcosepten zeigen also eine

auf eine bestimmte Meridianebene bezogene streng symmetrische Anordnung. (Vergl. No. 25, Taf. XXII, Fig. 198.).

4. Dieselbe symmetrische Anordnung zeigen die Gastralfilamente, „indem dieselben nicht am freien Rande der Septula allein, sondern auch noch an Einer Fläche derselben ansitzen und eben so angeordnet sind, wie die *Musculi protractores*“ (l. c., S. 419).

Die Angaben KÖLLIKER's sind von SCHNEIDER und RÖTTEKEN (No. 30), denen KÖLLIKER's Werk noch nicht bekannt gewesen zu sein scheint, in Bezug auf die *Musculi retractores* bei *Veretillum cynomorium*, von LINDAHL (No. 33) auch für die *protractores* bei *Umbellula* bestätigt worden.

Dieselbe Anordnung der *Musculi retractores* KÖLLIKER's fand G. v. KOCH bei *Tubipora Hemprichii* (No. 34), *Isis neapolitana* v. KOCH (No. 36) und *Gorgonia verrucosa* (No. 37).

Ebenso fand MOSELEY (No. 39) bei *Helipora coerulea*, deren Octokorallen-Natur er nachwies, die gleiche Anordnung der *retractores* und bei *Sarcophyton* fand er diese Anordnung auch für die *protractores*.

Ich selbst habe bei den von mir untersuchten Alcyoniden die von KÖLLIKER beschriebene Anordnung der *retractores* wiedergefunden.

Es darf demnach als sicher angenommen werden, dass die *Musculi retractores* bei den meisten, wenn nicht bei allen, Octokorallen vorhanden sind und dieselbe Anordnung darbieten; die *protractores* KÖLLIKER's haben sich noch nicht mit gleicher Sicherheit überall nachweisen lassen; wie dem aber auch sei: In Bezug auf die Grundform der Octokorallen-Personen wird dadurch nichts geändert. Dasselbe gilt auch für die Anfügung der Gastralfilamente an die Sarcosepten, die in solcher Weise, wie bei den Pennatuliden, bei anderen Alcyonarien nicht zu bestehen scheint.

Dagegen lässt es sich leicht nachweisen, dass die beiden Sarcosepten des Dorsalfaches stets längere Gastralfilamente tragen, als die übrigen, und dafür der Geschlechtsprodukte entbehren. Bei *Xenia* besitzen, wie ich aus eigenen Untersuchungen weiss, sämtliche Personen überhaupt nur je zwei Gastralfilamente, die den dorsalen Sarcosepten angehören.

Aus dem geschilderten Befund ergibt sich nun für die vielleicht sämtlichen Octokorallen-Personen gemeinschaftliche Grundform folgendes: Jede Person wird durch diejenige Meridianebene, welche durch die Hauptaxe und den Längsdurchmesser der Mund-

spalte bedingt ist, in zwei symmetrisch-gleiche (aber nicht congruente! Vergl. S. 270, Anmerkung 1) Hälften getheilt. Die Körpermitte ist also eine Ebene, und diese charakteristische Ebene (Medianebene) weist der Grundform der Octokorallen-Personen ihren Platz in der zweiten Gattung der heterostauren Stauraxonien, in der Gattung der Allopolen, Centrepipeden oder Zeugiten an, deren Grundform die Hälfte einer amphithecten Pyramide ist.

Da in unserem Falle diese amphithecte Pyramide $4 + 2$ n Seiten besitzt, so gehört die Grundform der Alcyonarien-Personen zur Untergattung der Amphipleuren, von denen HAECKEL vier Arten, Heptamphipleure, Hexamphipleure, Pentamphipleure und Triamphipleure, unterscheidet. Die Grundform der Octokorallen-Personen kann aber zu keiner von diesen vier Arten gehören; vielmehr müssen wir für dieselbe eine neue Art, die der Octamphipleuren, aufstellen, deren Grundform die halbe sechszehuseitige amphithecte Pyramide ist.

Es ist diese Form aus acht ungleichen Parameren zusammen gesetzt, die sich so um die Hauptaxe gruppieren, dass der Körper aus zwei symmetrisch-gleichen Hälften zusammengesetzt erscheint. Die Parameren vertheilen sich auf sechs paarige und zwei unpaare Stücke.

Wenn wir von der Betrachtung der Octokorallen-Personen ausgehen, so gewinnen wir feste Bezeichnungen für jedes der acht Parameren. Dasjenige unpaare Paramer der Octokorallen-Person, welchem die beiden langen Gastralfilamente angehören, wollen wir mit KÖLLIKER als *dorsales* und das diametral gegenüber liegende als *ventrales* bezeichnen. Die drei zwischen diesen beiden liegenden Parameren-Paare werden dann passend als *laterales*, *dorso-laterales* und *ventro-laterales* Paar unterschieden.

Das unpaare dorsale Paramer ist, für sich allein betrachtet, eudipleurisch oder „bilateral-symmetrisch“ in der engsten Bedeutung dieses unbestimmten Begriffes. Dasselbe gilt von dem unpaaren ventralen Paramer. Jedes der sechs übrigen Parameren ist dagegen dysdipleurisch oder „asymmetrisch“. Die beiden Stücke je des lateralen, des dorso-lateralen und des ventro-lateralen Parameren-Paares sind unter sich symmetrisch gleich. Jedes Stück eines Paares ist ähnlich jedem des anderen, und zwar positiv ähnlich dem auf derselben, negativ ähnlich dem auf der entgegengesetzten Seite der Medianebene liegenden Paramer des anderen Paares. Die beiden unpaaren Parameren sind sehr auffallend

von den sechs paarigen verschieden. Ihre Medianebenen fallen mit der Medianebene des ganzen Körpers zusammen, während die Medianebenen der sechs anderen Parameren damit theils schiefe, theils rechte Winkel bilden.

So hätten wir also die möglicherweise allen Octokorallen-Personen zukommende Grundform so genau, wie irgend möglich, bestimmt.

Denjenigen Forschern, welche die Personen der Alcyonarien noch immer als „regulär-radiäre“ Formen betrachtet wissen wollen, gebe ich zu bedenken, dass diese Bezeichnung, wenn man nun einmal nicht von ihr lassen kann, nur auf diejenigen Formen wirklich passt, deren Parameren sämtlich congruent sind; das ist aber, wie wir gesehen haben, bei den Octokorallen-Personen nicht der Fall.

Andererseits ist auch die Bezeichnung „bilateral-symmetrisch“ viel zu unbestimmt, um Anspruch auf Brauchbarkeit machen zu können; man hat, wovon man sich durch nachlesen in HAECKEL'S „Genereller Morphologie“ überzeugen mag, nicht weniger als fünf verschiedene Formengruppen, theils von weiterem, theils von engerem Umfang, darunter begriffen. Dadurch, dass man den Begriff „bilateral-symmetrisch“ nicht im engeren Sinne angewendet, nicht auf die Dipleuren beschränkt, sondern auch z. B. auf die Grundformen der Korallen-Personen, unter gänzlicher Unberücksichtigung ihrer Parameren-Zahl, angewendet hat, ist der unnütze Streit darüber, ob dieselben „regulär-radiär“ oder „bilateral-symmetrisch“ gebaut sind, entstanden. Die Parteigänger der „radiären Regularität“ nahmen mit Recht Anstoss an der bedeutenden Parameren-Zahl der „bilateral“ sein sollenden Korallen-Personen; aber mit demselben Recht nehmen die Parteigänger der „bilateralen Symmetrie“ Anstoss an der Incongruenz der Parameren der für „regulär“ erklärten „Polypen“. Wir dürfen uns demnach zwar nicht wundern, wenn z. B. KÖLLIKER (Nr. 25, S. 418) „mit Bestimmtheit“ sagen zu können glaubt, „dass die Polypen wahrscheinlich aller Corallenthiere entschieden bilateral gebaute Thiere sind und eigentlich merkwürdig wenig Anzeichen eines radiären Typus haben“; aber KÖLLIKER darf es auch anderen nicht verargen, wenn sie annehmen — und bei LACAZE-DUTHIERS scheint das wirklich der Fall zu sein! —, er verstünde unter Thieren, von denen sich „mit Bestimmtheit“ sagen lässt, dass sie „entschieden bilateral“ gebaut sind, nur solche, deren Körper, wie der sämtlicher Vertebraten, Arthropoden,

Mollusken und Würmer, nur einem, aus zwei Antimeren bestehenden, Paramer entspricht, auf welche also die vieldeutige Bezeichnung der „bilateralen Symmetrie“ nur im engen Sinne angewendet werden kann. Ob das bei KÖLLIKER wirklich der Fall ist, vermag ich nicht zu entscheiden; ich meines theils kann in den „Polypen“ nicht dergleichen Thiere erblicken.

Hätte man HAECKEL's „System der organischen Grundformen“ bei der Frage nach der Grundform der Korallen-Personen überhaupt berücksichtigt, so würde man über diese Frage längst im Klaren und einig sein. — Was die Personen der Octokorallen anlangt, so ist ihre Grundform eben die „*octamphleure*“ und nichts weiter!

V.

Die Personen der Hexakorallen zeigen in ihren tectologischen und promorphologischen Verhältnissen nicht unerhebliche Abweichungen von denen der Octokorallen.

Während bei diesen letzteren die Zahl der Parameren unzweifelhaft niemals mehr als acht beträgt, steigt sie bei den Personen vieler Hexakorallen scheinbar auf mehrere Hundert. Es lässt sich aber darüber streiten, ob man hier jedes homotype Körpersegment, welches etwa einem Tentakel entspricht, als besonderes Paramer auffassen darf, oder nicht vielmehr nur jeder der sechs Gruppen von Tentakeln u. s. w., die sich bei der Mehrzahl der hierher gehörigen Formen meist deutlich unterscheiden lassen, den tectologischen Werth eines Parameres zuschreiben muss. Für diese letztere Ansicht hat sich HAECKEL in seiner „Generellen Morphologie“ entschieden. Bei der grossen Mehrzahl der Hexakorallen-Personen ist nach ihm „die ursprüngliche einfache Antimeren-Zahl — ‚Parameren‘-Zahl würde HAECKEL heute sagen — sechs; in einem späteren Lebensstadium wird sie (mit Ausnahme der stets einfach bleibenden Antipatharien oft scheinbar (!)¹⁾ verdoppelt oder höher multiplicirt, indem zwischen die sechs primären Septa mehrere Systeme von secundären, tertiären u. s. w. Septis eingeschaltet werden“ (No. 17, S. 469).

G. v. KOCH, welcher sich seit langer Zeit mit der Morphologie der Korallen beschäftigt hat, sagt dagegen von den Tentakeln der Personen von *Gephyra Dohrnii* v. KOCH, deren Zahl circa achtzig beträgt: „Jeder Tentakel entspricht einem Antimer“ (Paramer) (No. 38, S. 80).

¹⁾ Das Ausrufungszeichen rührt von HAECKEL her.

Wir müssen uns für die eine oder andere Ansicht entscheiden; es ist dazu aber bei der mehr oder minder grossen Verschiedenheit der zu der Hexakorallen-Legion gerechneten Ordnungen und Familien nöthig, von einer bestimmten Form auszugehen; ich wähle hierzu eine Actinie, von der wir zunächst einige Eigenthümlichkeiten in der Sarcosepten-Anordnung und -Muskulatur besprechen müssen.

HOLLARD, welcher im Jahre 1851 eine genauere Darstellung der Anatomie der Actinien gab (No. 5), bestätigte die schon 1846 von DANA gemachte Mittheilung, dass je zwei benachbarte Sarcosepten der Actinien ein durch ihre Grösse zusammen gehöriges Paar bilden. Dass dies wirklich der Fall ist, wird auch durch das Verhalten der Sarcosepten-Muskeln bestätigt. Nach HOLLARD (l. c., S. 277) trägt jedes Sarcoseptum an jeder Seite zwei Muskelzüge, von denen der eine auf der Magenwand entspringt und auf der einen Seite des Sarcoseptums schräg von aussen und oben nach innen und unten, auf der anderen in entgegengesetztem Sinne verläuft; auf dieser letzteren Seite verläuft der Länge nach von der Basis eines Tentakels bis zum Boden des Magens ein weiterer Muskelzug, während sich auf der ersten Seite ein Muskelzug findet, welcher den eben erwähnten longitudinalen senkrecht schneidet. Nun verhalten sich die Sarcosepten so, dass zwei durch gleiche Grösse zu einem Paare gehörige immer ihre „*faces homologues*“ einander zu-, beziehungsweise von einander abwenden: Diejenigen Flächen, welche den longitudinal verlaufenden Muskelzug tragen, sind einander zugewendet. Diese letztere Angabe HOLLARD's ist von anderen Forschern (SCHNEIDER und RÖTTEKEN [No. 30], v. HEIDER [No. 40]) bestätigt. Nach allen genannten Beobachtern entsprechen je zwei durch ihre Grösse und die Anordnung der Muskulatur zusammengehörige Sarcosepten einem Tentakel, dessen Höhlung sich in das von jenen beiden Sarcosepten eingeschlossene Intersarcoseptalfach fortsetzt. Ueber die Zusammengehörigkeit von Tentakel und Sarcoseptenpaar, welche nach LA CAZE-DUTHIERS ein „*tout organique*“ bilden, kann nicht wohl ein Zweifel bestehen. Hieraus darf aber nicht gefolgert werden, dass jedem Tentakel ein solches Sarcoseptenpaar entspricht, denn in den meisten Fällen (in allen?) entbehren die subtentakulären Fächer der kleinsten Tentakeln (welche den letzten „Cyclus“ bilden) eines eigenen Sarcoseptenpaares; sie werden von zwei der Grösse nach ungleichen Sarcosepten, die nicht ihre Längsmuskelwülste einander zuwenden, begrenzt.

Wenn wir nun mit G. v. KOCH annehmen, dass jeder Tentakel einem Paramer entspricht, und wenn wir beispielsweise eine Actinie mit sechs Cyclen von Tentakeln (z. B. *A. mesembryanthemum*, die $192 = 6 + 6 + 12 + 24 + 48 + 96$ Tentakeln besitzt) im Auge haben, so würden wir bezüglich der 192 Parameren dieser Actinie zu folgenden Resultaten kommen: Die sechs grössten Tentakeln, welche den ersten Cyclus bilden, entsprechen den sechs grössten Parameren; da jedes der sechs diesen Tentakeln entsprechenden Intersarcoseptalfächer von zwei gleich grossen, ihre Längsmuskelwülste einander zuwendenden, Sarcosepten begrenzt wird, da die beiden Antimeren jedes der sechs den Tentakeln des ersten Cyclus entsprechenden Parameren mithin symmetrisch-gleich sind, so kommt jedem dieser Parameren die eudipleure Grundform zu. Dasselbe gilt von den sechs Parameren des zweiten, von den 12 des dritten, von den 24 des vierten und von den 48 des fünften Cyclus. Diese Parameren würden jedoch nicht alle untereinander gleich sein: Die sechs des ersten Cyclus würden grösser als die sechs des zweiten, diese grösser als die zwölf des dritten und diese wieder grösser als die 24 des vierten Cyclus u. s. w. sein; aber alle würden darin übereinstimmen, dass ihre Intersarcoseptalfächer von je zwei gleich grossen und ihre Längsmuskelwülste einander zuwendenden Sarcosepten begrenzt werden. Für die 96 Parameren des sechsten Cyclus dagegen würden die Verhältnisse ganz anders liegen. Jedes der diesen Parameren entsprechenden Intersarcoseptalfächer würde, wie leicht einzusehen, von zwei ungleich grossen Sarcosepten begrenzt werden. Die Grundform dieser Parameren würde also die dysdipleure oder „asymmetrische“ sein; auch würden sie sich dadurch von den übrigen unterscheiden, dass die ihre Intersarcoseptalfächer begrenzenden Sarcosepten ihre Längsmuskelwülste von einander abwenden. Wir würden also, wenn wir annehmen wollten, dass jeder Tentakel einem Paramer entspricht, zwei ganz verschiedene Arten von Parameren unterscheiden müssen. Der ersten Art, deren Intersarcoseptalfächer von gleich grossen und ihre Längsmuskelwülste einander zuwendenden Sarcosepten begrenzt werden, würden die fünf ersten Cyclen, der zweiten, deren Intersarcoseptalfächer von verschieden grossen und ihre Längsmuskelwülste von einander abwendenden Sarcosepten begrenzt werden, würde der sechste Cyclus angehören. Die Parameren jedes der fünf ersten Cyclen würden unter sich congruent, die des sechsten Cyclus würden paarweise symmetrisch-gleich, im Allgemeinen aber sehr verschieden sein.

Dieser letztere Umstand nun bringt nicht zu beseitigende Schwierigkeiten mit sich, die man mit in den Kauf nehmen muss, wenn man mit G. v. KOCH annimmt, dass jeder Tentakel einem Paramer entspricht. Wir können uns deshalb nicht für diese Anschauung entscheiden. Annehmbarer würde dieselbe allerdings werden, wenn man sie in der Weise modificiren wollte, dass man die Anzahl der Parameren gleich der halben Anzahl der Tentakeln setzt. Dann würde unsere mit 192 Tentakeln und ebenso viel Sarcosepten versehene Actinie aus 96 Parameren zusammengesetzt sein. Jedes Paramer würde dann je einem Tentakel der fünf ersten Cyclen und einem Paar unversehrter Sarcosepten mit seinen beiden symmetrisch vertheilten Längsmuskelwülsten, seinen Gastral-filamenten und Geschlechtsprodukten, entsprechen. Die 96 Tentakeln des sechsten Cyclus müssten dann den 96 der fünf ersten Cyclen, die perradial, beziehungsweise adradial, sind, als interradiale gegenüber gestellt werden; sie könnten nicht den gleichen tectologischen Werth, wie diese, beanspruchen, eine Anschauung, der ja auch nichts im Wege steht. Aber die Annehmbarkeit der so modificirten v. KOCH'schen Anschauung wird dadurch wieder paralysirt, dass die Parameren bei den Personen der meisten Hexakorallen immer von fünferlei Grösse sind.

Prüfen wir jetzt an unserer Actinie die Ansicht HAECKEL's, wonach jedes Paramer einem Körper-Sextanten der Hexakorallen-Person entspricht. Die Medianebene des Parameres würden wir durch den einzigen Tentakel des Paramers, welcher dem ersten Cyclus angehört, legen müssen. Der eben erwähnte Tentakel mit dem zugehörigen Sarcoseptenpaar liegt also perradial. Beiderseits dieses Tentakels würde zunächst ein Tentakel des sechsten Cyclus liegen, auf den dann ein Tentakel des fünften, dann wieder des sechsten, des vierten, des sechsten, des fünften, des sechsten, des dritten, des sechsten, des fünften, des sechsten, des vierten, des sechsten, des fünften, des sechsten Cyclus folgen würde. Alle diese Tentakeln müssen als adradiale bezeichnet werden. Auf den letzten derselben folgt ein Tentakel des zweiten Cyclus, welcher, wenn wir der HAECKEL'schen Ansicht folgen wollen, mit dem zugehörigen Sarcoseptenpaar als interrarial aufgefasst werden muss, da die durch ihn bedingte Meridianebene die Grenze zweier Parameren bildet.

Die HAECKEL'sche Anschauung hat vor der modificirten von KOCH'schen den bedeutenden Vorzug, dass nach ihr die Parameren gleich gross sind; jedes der sechs Parameren würde der Summe

eines Tentakels des ersten plus zweien des dritten plus viere des vierten plus achten des fünften plus sechzehn des sechsten Cyclus, also einer Summe von 31 Tentakeln mit den zugehörigen Sarcoseptenpaaren und deren Anhangsorganen und dem sechsten Theile der Körperwand entsprechen; der mittlere (perradiale) dieser 31 Tentakeln würde unpaar, die anderen (adradialen) würden paarig beiderseits des unpaaren vertheilt sein. Die Summe dieser Tentakeln in unserem Actinienkörper beträgt $6 \times 31 = 186$; mit den sechs interradiellen Tentakeln zusammen würden wir wieder zu unserer Gesamtsumme von 192 Tentakeln kommen.

Die HAECKEL'sche Ansicht von der Parameren-Zahl der Hexakorallen-Personen empfiehlt sich auch dadurch, dass sie die promorphologischen Betrachtungen wesentlich vereinfacht; sie verdient aus diesem Grunde, wie aus dem früher angeführten, entschieden den Vorzug. Diejenigen, welche nicht geneigt sein sollten, dieser Ansicht beizupflichten, bitte ich in DANA's prachtvollem Atlas (No. 2) die Abbildungen von *Actinia achates* (Taf. III, Fig. 28 a) und *Metridium concinnum* (Taf. V, Fig. 41) zu vergleichen; es sind dies zwei Formen, bei denen die sechs Gruppen zusammengehöriger Tentakeln u. s. w. deutlich als ebenso viele Einheiten, kurz, als Parameren, hervortreten, obwohl die zahlreichen Tentakeln sämmtlich von einerlei Grösse sind. Dasselbe gilt von *Discosoma anemone Duchassaing* (No. 8, Taf. VI, Fig. 3) und von vielen anderen Formen. Bei *Euphyllia spheniscus* (Fig. 1 auf DANA's Taf. VI) treten die sechs Parameren sehr deutlich durch die Färbung hervor. Sehr auffällig zeigen auch viele Fungien die Zusammensetzung aus sechs Parameren.

Bevor wir auf die Frage nach der Grundform der Hexakorallen-Personen eingehen, sind noch einige weitere Bemerkungen nöthig.

Bei den skelettbildenden Gattungen der Hexakorallen ist die Anordnung der Sarcosepten, namentlich auch bezüglich der Längsmuskelwülste, eine gleiche, wie bei den Actinien. Wenigstens muss das aus den, allerdings nur in geringer Zahl vorliegenden, Angaben geschlossen werden (vergl. No. 7, Bd. I, S. 15 und 34; No. 3, S. 43; No. 35, S. 379). Ich kann nicht umhin, hier bezüglich der skelettbildenden Hexakorallen einen Irrthum zu berichtigen, der, wie es scheint, auch heute noch weit verbreitet ist, den Irrthum nämlich, wonach die Septen des Skelettes, die sogenannten Sternleisten, welche ich zum Unterschiede von den Sarcosepten als Sclerosepten bezeichne, in den Sarcosepten gebildet werden. Schon MILNE EDWARDS und HAIME hatten angegeben,

dass jedes Scleroseptum zwischen zwei zu einem Paare vereinigten Sarcosepten gebildet wird (No. 7, Bd. I, S. 34: „— — lames sclérenchymateuses verticales, qui naissent entre deux replis mésentéroïdes conjugués — —“!). Diese Thatsache ist von DANA (No. 3, S. 43), von LACAZE-DUTHIERS (No. 16), von SCHNEIDER und RÖTTEKEN (No. 30) und von G. v. KOCH (No. 35) bestätigt, und trotzdem lesen wir noch heute z. B. in den kürzlich erschienenen „Elementen der wissenschaftlichen Zoologie“¹⁾ von ROBBY KOSSMANN: „— — Sclerodermata, bei denen sehr starke Verkalkung des Coenenchym's, der Kelchwände, ja selbst (!) der Mesenterialfalten eintritt“.

Rührten die Sclerosepten aus der Verkalkung der Sarcosepten her, so müssten sie auch die gleiche paarige Anordnung der letzteren zeigen; das ist aber nicht der Fall. Die Sclerosepten liegen in einem Intersarcoseptalfach, die Sarcosepten umgekehrt in einem Interscleroseptalfach: Die Sclerosepten haben die gleiche Lage, wie die Tentakeln, was bei einer tectologischen und promorphologischen Betrachtung wohl zu berücksichtigen ist. Die Sclerosepten zeigen auch bekanntlich, gleich den Tentakeln, den Cyclen entsprechende Grössenunterschiede.

Bei manchen von HAECKEL zu seinen „Hexakorallen“ gestellten Arten ist die Anzahl der Tentakeln u. s. w. kein Multiplum von sechs; auf diese und auf die Frage, ob demnach die Legion der „Hexakorallen“ HAECKEL's diesen Namen in Wirklichkeit verdient, kommen wir später zurück.

Wenn wir nun nach der Grundform der Hexakorallen-Personen fragen, so tritt uns wieder zunächst die Thatsache entgegen, dass der Mund und entsprechend der Querschnitt des Schlundrohrs — wie es scheint, ausnahmslos — elliptisch oder doch wenigstens länglich ist. Hiervon kann man sich durch einen Einblick in die einschlägige Literatur leicht überzeugen, und gerade hierin hat zuerst L. AGASSIZ (No. 1) eine „*parité bilatérale*“ gefunden. Ausnahmslos — wenigstens in den Fällen, in welchen man auf diesen Punkt geachtet hat — entspricht der Längsdurchmesser des Mundes zwei gegenständigen Tentakeln des ersten Cyclus, wie das ja auch bei den Octokorallen der Fall ist. Ferner besitzt das Schlundrohr meistens zwei, eben diesen beiden Tentakeln entsprechende und durch besondere Structur ausgezeichnete, Halbkanäle oder Furchen, welche von den Mundwinkeln longitudinal nach abwärts verlaufen.

¹⁾ München, 1878, S. 133.

In manchen Fällen (vergl. z. B. in No. 9 auf Taf. II die Abbildung von *Sagartia ichthystoma*, auf Taf. III die von *S. troglodytes*) sind auch die beiden so ausgezeichneten gegenständigen Parameren noch durch besondere Färbung oder Zeichnung von den übrigen unterschieden. Bei den skelettbildenden Hexakorallen sind auch mitunter zwei gegenständige Sclerosepten durch besondere Grösse u. s. w. ausgezeichnet, was sich z. B. bei *Madrepora* sehr schön sehen lässt. Ferner sind nach SCHNEIDER und RÖTTEKEN bei den Actinien die Längsmuskelwülste der beiden dem Längsdurchmesser des Mundes entsprechenden Sarcoseptenpaare nicht einander zu-, sondern von einander abgewendet, eine Thatsache, die übrigens noch der Bestätigung bedarf.

Aus allen diesen Thatsachen folgt aber, dass die beiden dem Längsdurchmesser der Mundspalte entsprechenden Parameren von den übrigen vier verschieden sind, dass demnach die Grundform der Hexakorallen-Personen nicht die „reguläre sechsstrahlige“ oder hexactinote sein kann. Ob diese Grundform aber zu den Hexaphragmen, deren stereometrische Grundform die sechsseitige amphitheete Pyramide ist, oder zu den Hexamphipleuren gehört, deren stereometrische Grundform die halbe zwölfseitige amphitheete Pyramide ist, das lässt sich in den wenigsten Fällen entscheiden.

Bei der Mehrzahl der Hexakorallen ist bis jetzt, wenigstens bei den entwickelten Personen, kein Unterschied zwischen den beiden gegenständigen Stücken des besonders ausgezeichneten Paramerenpaares, das wir aber immerhin als dorsoventrales bezeichnen können, wahrzunehmen gewesen. Es wird deshalb vorläufig das Beste sein, die Grundform dieser Hexakorallen-Personen als (ganze) amphitheete Pyramide in Anspruch zu nehmen. Die amphitheet-pyramidalen Grundformen bilden die erste Gattung der heterostauren Stauraxonien, die Gattung der Autopolen. Diese Gattung zerfällt in die beiden Untergattungen der vielseitigen amphitheeten Pyramiden oder Oxystauren und der Rhomben-Pyramiden oder Orthostauren. Die Grundform unserer Hexakorallen-Personen würde demnach zu den Oxystauren, und zwar zu der Art der Sechstreifigen oder Hexaphragmen gehören. Zu dieser Art ist schon von HAECKEL (No. 17, Bd. I, S. 485) eine Anzahl Grundformen von Hexakorallen-Personen gestellt (*Flabellum*, *Sphenotrochus*, *Peplosmia*, *Madrepora* u. s. w.), während dieser Forscher allerdings die Grundform der Mehrzahl der Hexakorallen-Personen zu den Hexactinoten stellte, was sich jetzt nicht mehr rechtfertigen lässt. HAECKEL hatte, beiläufig bemerkt, damals

noch die falsche Auffassung, dass die Sclerosepten verkalkten Sarcosepten entsprechen; deshalb ist die detaillirte Darstellung, welche er auf Seite 486 und 487 des ersten Bandes der „Generellen Morphologie“ von der Grundform der hexaphragmen Madreporarien giebt, nicht mehr zutreffend; so z. B. liegen die beiden gegenständigen grossen Sclerosepten von *Madrepora* nicht interradial, sondern perradial.

Wenn wir die Grundform der Mehrzahl der Hexakorallen-Personen zu den Hexaphragmen stellen, so geschieht das, wie gesagt, mit einem gewissen Vorbehalt. Denn einige Formen zeigen eine unverkennbare Differenz zwischen dem dorsalen und ventralen Paramer. Das gilt z. B. für *Oculina*, die auch schon von HAECKEL (No. 14, Bd. I, S. 501) zu den Hexamphipleuren gestellt wurde (übrigens ist auch hier die Beschreibung HAECKEL's aus dem genannten Grunde im Einzelnen nicht zutreffend). Bei *Oculina* ist das unpaare dorsale Paramer, wie aus der starken Entwicklung des *Scleroseptum dorsale* hervorgeht, stets viel stärker entwickelt, als die fünf übrigen. Unter den letzteren sind wiederum die beiden dorso-lateralen Parameren stärker entwickelt, als die beiden ventro-lateralen, und das ventrale Paramer ist am schwächsten entwickelt. Wir haben also hier wahrscheinlich die Hexamphipleuren-Form vor uns.

Dieselbe Form besitzt vielleicht die den echten Actinien nahe stehende Gattung *Actinoloba* BLAINV. *Actinoloba dianthus* hat nach GOSSE (No. 9) nur einen einzigen, einem Mundwinkel entsprechenden, Halbkanal des Schlundes. Es zeigt sich also auch hier eine Differenz zwischen Rücken und Bauchseite.

Dasselbe gilt nach SEMPER (No. 19) „von der STEENSTRUP'schen Gattung *Sphenopus*, aus welcher wir zwei oder drei Arten aus den philippinischen Meeren kennen gelernt haben“; bei dieser „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 — —“. Vielleicht gehören auch die Personen von *Madrepora* zu den hexamphipleuren Formen. Wenigstens kann man am Skelett der Personen vieler Madreporen-Arten deutlich Rücken- und Bauchseite unterscheiden, und bei *M. prostrata* (No. 2, Taf. 33, Fig. 1) übertrifft ein einziger,

wahrscheinlich dorsal oder ventral angeordneter, Tentakel die übrigen bedeutend an Grösse.

Für die Hexamphipleuren-Form sprechen ferner noch einige Beobachtungen von LACAZE-DUTHIERS: „Dans les embryons des *Actinia mesembryanthemum*, *Sagartia* etc., l'oesophage est aplati, non cylindrique. Il se termine dans la cavité générale obliquement par un pan coupé — —“ (No. 16, S. 283). In einigen von LACAZE-DUTHIERS beobachteten Fällen „on voit très-nettement l'obliquité de l'extrémité et l'aplatissement de l'oesophage. Aussi serait-il facile de prendre des points d'orientation d'après ces dispositions“ (ibid.). LACAZE-DUTHIERS fügt noch Folgendes hinzu: „J'ai des dessins d'embryons de très-jeunes *Sagartia*, qui présentent dans la cavité de l'oesophage un double repli formant un sillon à rebords saillants — — — et dont la bouche, vue normalement, n'est même plus un ovale régulier.“ Sollten sich diese Eigenthümlichkeiten auch bei den erwachsenen Formen nachweisen lassen, so wäre dadurch, wenigstens für die betreffenden Arten, die Zeugiten-Form ausser Zweifel gestellt.

Die Grundform der Hexakorallen-Personen ist also entweder die hexaphragme oder die hexamphipleure Pyramide. Die Hexactinoten-Form wird, wie ich später wahrscheinlich zu machen suchen werde, bei keiner lebenden und ausgestorbenen Hexakoralle zu finden sein.

Besondere Besprechung erfordern die Gattungen *Cereanthus* und *Antipathes*.

Von *Cereanthus*, dessen Stellung bei den Hexakorallen überhaupt zweifelhaft ist, haben wir durch JULES HAIME (No. 3) eine detaillirte anatomische Darstellung erhalten. Auch hier ist der Mund „allongée en travers“, und seinen Winkeln entsprechen zwei Halbkanäle des Schlundes, die aber unter einander verschiedenen sind: „l'une n'est qu'un sillon droit, étroit et faiblement accusé, l'autre a la forme d'une dépression profonde, — — entourée d'une sorte de bourrelet très-résistant et comme cartilagineux“. Dem entsprechend sind zwei benachbarte Sarcosepten, die hier nicht, „comme on le voit dans les Actinies“, zu Paaren vereinigt, sondern abwechselnd grösser und kleiner sind, besonders ausgezeichnet. Im Gegensatz zu den übrigen sind sie einander gleich und erstrecken sich bis zum Grunde des Magens, während die übrigen nur etwa halb so lang sind. Während diese in ihrem oralen Theile die Gastralfilamente, im aboralen die Geschlechtsprodukte tragen, befinden sich bei den beiden grossen Sarcosepten die Ge-

schlechtsprodukte im oralen Theile, während sich ihre Gastralfilamente weit nach unten hin erstrecken. Das von dem so ausgezeichneten Sarcoseptenpaare eingeschlossene Intersarcoseptalfach bildet die Fortsetzung des stärker entwickelten Halbkanales des Schlundrohres. Bei den Octokorallen-Personen haben wir dasjenige Sarcosepten-Paar, welches die beiden langen Gastralfilamente trägt, als dorsales bezeichnet. Demgemäss wollen wir auch bei *Cereanthus*, welcher eine so auffallende Differenzirung von Rücken- und Bauchseite zeigt, diejenige dieser beiden Seiten, welcher das besonders ausgezeichnete Sarcoseptenpaar angehört, als dorsale bezeichnen. Von der Rücken- nach der Bauchseite hin werden die Sarcosepten immer kleiner, so dass die ventralen die kleinsten sind. *Cereanthus* besitzt also eine ausgesprochene Amphipleuren-Form, die sich bei *C. Lloydii* auch in der excentrischen Lage des Gastral-Porus, der die Gattung *Cereanthus* auszeichnet, kund giebt.

An *Cereanthus* scheinen sich die Gattungen *Peachia*, *Ilyanthus*, *Edwardsia*, *Halcampa*, *Arachnactis* und *Saccanthus* anzuschliessen, die mit *Cereanthus* zusammen von GOSSE (l. c.) in der Familie der *Ilyanthidae* vereinigt werden. Namentlich zeigt die Gattung *Peachia* GOSSE einen unverkennbaren Unterschied zwischen Rücken- und Bauchseite. Ihr Schlundrohr besitzt nur einen einzigen Halbkanal („*gonidial groove*“ [GOSSE]), „the edges of which are soldered together so as to form a tube, which terminates above in a thickened, expanded rim (*conchula*), the margin of which is more or less divided“ (l. c., S. 234). Alle drei von GOSSE beschriebenen Arten von *Peachia* (*P. hastata*, *triphylla* und *undata*) besitzen diese dorsal gelegene „*Conchula*“, deren Abbildung bei GOSSE zu vergleichen ist (l. c., S. 235, 239 und 243). *Peachia* hat also ebenfalls eine amphipleure Grundform. Diese Grundform tritt bei *Arachnactis albida* SARS, die nach A. AGASSIZ (No. 32) übrigens, wie GOSSE es schon vermuthete, eine Jugendform von *Edwardsia* ist, in der Anordnung der Tentakeln hervor. *Arachnactis albida* besitzt gleich *Cereanthus* einen äusseren und einen inneren Tentakelkreis. „First series marginal, twelve to fourteen in number — —: of these eleven are about equal in length and thickness, while one or two are very much shorter and smaller — —. These smaller — — tentacles always occur at that part of the circle which corresponds to one angle of the mouth“ (GOSSE, l. c., S. 264). Bei einer philippinischen *Arachnactis* fanden sich ausserdem nach SEMPER (No. 23) „an der Innenfläche

des Magens zwei kolbige drüsige Gebilde mit sehr langem Ausführgang, der sich direkt in den Mundtrichter zu öffnen schien; aber diese beiden Organe bezeichneten nicht etwa die Endpunkte eines Durchmessers des Körpers — dessen übrige Organe radiär angelegt waren — sondern standen vielmehr so an der Seite des Körpers, dass die Linie ihrer grössten Nähe etwa der Entfernung zwischen drei Tentakeln entsprach“. Dadurch wird also eine Ebene bedingt, „neben welcher diese beiden Organe symmetrisch angeordnet sind — —“.

Die Familie *Ilyanthidae* GOSSE zeigt also in drei Gattungen eine ausgesprochene amphipleure Grundform. Auf ihre systematische Stellung komme ich später zurück.

Was nun schliesslich die Gattung *Antipathes* und ihre nächsten Verwandten betrifft, so galten diese Korallen früher für die einfachsten und primitivsten unter den Hexakorallen, was durch ihre geringe Tentakelzahl, die hier nur sechs beträgt, gerechtfertigt schien.

Die Untersuchungen LACAZE-DUTHIERS' (No. 14) und kürzlich die von G. v. KOCH (No. 38) haben jedoch gezeigt, dass der Bau und die Grundform dieser eigenthümlichen Korallen keineswegs so einfach und ursprünglich sind, wie es z. B. noch HAECKEL (No. 17, Bd. I, S. 469) angenommen hatte. HAECKEL stellte die Antipatharien oder Antipathiden (*Monocyclia hexactinia* BRONN's) zu den regulär-pyramidalen Hexactinoten. Hiernach müsste *Antipathes* sechs gleiche Tentakeln, sechs gleich entwickelte Sarcosepten, einen kreisrunden oder regulär-hexagonalen Mund u. s. w. besitzen. Nun ist aber nach LACAZE-DUTHIERS' und G. v. KOCH's Untersuchungen nicht nur der Mund, sondern der Querschnitt des ganzen Körpers der Personen von *Antipathes* elliptisch; bei *A. laria* schneidet der Längsdurchmesser des Mundes den Längsdurchmesser des Körperquerschnittes senkrecht. Den Mundwinkeln entsprechen auch hier, wie überall, zwei gegenständige Tentakeln. Die Sarcosepten sind sehr ungleich entwickelt. Nach LACAZE-DUTHIERS sind deren sechs vorhanden, von denen vier rudimentär sind; die beiden übrigen sind gegenständig und liegen in der durch die kürzere Axe der Mundellipse bedingten Meridianebene des Körpers der Person; nur sie besitzen Gastralfilamente. Nach G. v. KOCH sind ausser den sechs Sarcosepten, welche schon LACAZE-DUTHIERS nachweisen konnte, noch vier weitere vorhanden, welche am stärksten rückgebildet sind. Die zwei grösseren Sarcosepten theilen die Personen in zwei gleiche Hälften, von

denen jede durch zwei Sarcosepten von mittlerer Entwicklung in drei Kammern getheilt wird. Die vier kleinsten Sarcosepten scheinen nach G. v. KOCH so angeordnet zu sein, dass in jeder der beiden Hälften der Person, welche durch die beiden gegenständigen grossen Sarcosepten bedingt werden, zwei kleinste Sarcosepten in der Weise symmetrisch angeordnet sind, dass jeder zwischen einem grossen und mittleren Sarcoseptum zu liegen kommt. Aus dem geschilderten Verhalten ergibt sich zunächst, dass die Personen von *Antipathes* eine amphithec-pyramidale Grundform besitzen. Wir können dieselbe jedoch vor der Hand nicht näher bestimmen, werden aber weiter unten Gelegenheit haben, auf dieselbe zurückzukommen; auch werden wir dann näher auf die systematische Stellung von *Antipathes* eingehen.

VI.

Für die Mehrzahl der Tetrakorallen-Personen glaubte HAECKEL als Grundform die vierseitige reguläre Pyramide oder Quadrat-Pyramide, die Tetractinoten-Form, betrachten zu müssen, für die Zaphrentiden nahm er dagegen die Tetrapleuren-Form in Anspruch.

Der Körper der Tetrakorallen-Personen ist aus vier Parameren zusammen gesetzt. Allerdings wissen wir nicht, ob sämtliche von HAECKEL zu seinen „Tetrakorallen“, von anderen Forschern zu den „*Sclerodermata rugosa*“ gestellten Formen die homotypische Grundzahl vier besitzen. Das gilt namentlich für die Cystiphylliden, deren Sclerosepten nur durch fast ganz rudimentäre Strichelungen repräsentirt werden; aber die Mehrzahl der übrigen Rugosen zeigen entweder vier, ein Kreuz bildende, auffallend entwickelte Sclerosepten, oder ein ähnliches Kreuz von vier Depressionen, oder endlich vier distincte Bündel von Sclerosepten.

Auch für die Tetrakorallen, deren Weichtheile wir nicht kennen, müssen wir annehmen, dass die Sclerosepten in den Intersarcoseptalfächern gebildet wurden. Aus dieser Annahme, in Verbindung mit der vorwiegenden Entwicklung von vier Sclerosepten bei manchen Formen (z. B. *Stauria*), ergibt sich, dass die Sarcosepten der Tetrakorallen, gleich denen der Hexakorallen, zu Paaren vereinigt gewesen sind. In den Intersarcoseptalfächern der vier am stärksten entwickelten Sarcoseptenpaare sind die vier stärksten Sclerosepten gebildet. Diese letzteren liegen demnach perradial, nicht, wie HAECKEL annahm, interrarial.

Die vier stärksten Sclerosepten oder, wo diese nicht beson-

ders hervortreten, die stärkeren Sclerosepten überhaupt, ferner, bei manchen Formen, die vier erwähnten Depressionen scheinen nun in manchen Fällen gleich entwickelt zu sein. Daraus würde die Tetractinoten-Form, die Grundform der Quadrat-Pyramide, resultiren. In anderen Fällen — wahrscheinlich in den meisten — aber ist nur eins der vier Haupt-Sclerosepten oder eine Depression gut entwickelt (z. B. bei *Zaphrentis*), und daraus ergibt sich für diese Fälle als Grundform die halbe amphithecete Pyramide der Zeugiten, für die auch die von KUNTH beschriebene eigenenthümliche Anordnung der Sclerosepten bei vielen Formen in Anspruch genommen werden muss (vergl. Nr. 28). Da die Zahl der Parameren bei den halbamphithecet-pyramidalen Tetrakorallen vier beträgt, so gehören die letzteren zu den Jochpaarigen oder Zygo-pleuren, und zwar zu den Eutetrapleuren. Sie gehören aber nicht, wie HAECKEL annahm, zu den *Eutetrapleura interradialia*, sondern zu den radialen oder perradialen Eutetrapleuren, denn die dorsoventrale Medianebene sowohl, wie die Lateralebene, fallen mit den durch die perradialen Sclerosepten bedingten perradialen Meridianebenen der Person zusammen. Dieselbe ist aus einem unpaaren eudipleuren dorsalen, aus einem eben solchen ventralen und aus zwei paarigen dysdipleuren lateralen Parameren zusammen gesetzt.

VII.

Im Vorhergehenden haben wir die entwickelten Personen der Korallen bezüglich ihres Aufbaues aus Parameren und ihrer Grundform kennen gelernt; fragen wir jetzt, wie sich aus der monaxonien Person des Gastrula-Stadiums die entwickelte stauraxonie Person hervorbildet!

Ueber die Ontogenie der aus dem befruchteten Eie entstehenden Person der Octokorallen wissen wir bezüglich der postgastrularen Entwicklungszustände, die uns hier allein interessieren, sehr wenig. Zwar sagt LACAZE-DUTHIERS (Nr. 12, S. 53), nachdem er den Mund von *Eucorallium* als eine Spalte beschrieben hat: „Ce fait a une valeur organogénique“; ich habe mich aber vergebens bemüht, in der „Histoire naturelle du Corail“ einen Beweis für diese Behauptung zu finden. Aus einigen Abbildungen LACAZE-DUTHIERS' könnte man schliessen, dass zuerst vier Sarco-septen gebildet werden; die Richtigkeit dieser Deutung lasse ich dahingestellt sein.

KOWALEVSKY (Nr. 31, Taf. V) bildet Querschnitte einer jun-

gen Person von *Alcyonium* ab, in welcher alle acht Parameren angelegt sind; nach KOWALEVSKY's Fig. 12 zu urtheilen, sind die beiden lateralen Parameren viel grösser, als die sechs übrigen; durch dieses Verhältniss und durch den elliptischen Querschnitt des Schlundes würde schon bei dieser jungen Person die dorso-ventrale Medianebene der erwachsenen angedeutet sein.

Nach KÖLLIKER (Nr. 25, S. 426) beschreibt DALYELL an ganz jungen Pennatuliden-Larven „schon einen Magen und 4 Organe, welche vom unteren Ende desselben ausgingen (Septula? Mesenterialfalten?)“. Nach KÖLLIKER entstehen dagegen die Sarcosepten der jungen Pennatuliden-Personen wahrscheinlich alle zugleich (?), dagegen treten die beiden langen Gastralfilamente, wenigstens bei den durch Knospung entstehenden Personen, wahrscheinlich lange vor den übrigen sechs auf, wodurch schon frühzeitig die Octamphileuren-Form bedingt sein würde.

Das ist alles, was ich über die postgastrulare Entwicklung der Octakorallen-Personen habe in Erfahrung bringen können.

Eine bessere Kenntniss dieser Entwicklung besitzen wir gegenwärtig von den Hexakorallen. Namentlich die ausgezeichneten, gerade auf diesen Punkt gerichteten Untersuchungen von LACAZE-DUTHIERS und demnächst von KOWALEVSKY haben uns mit manchen interessanten und überraschenden Thatsachen bekannt gemacht, aus denen unzweifelhaft hervorgeht, dass das berühmte MILNE EDWARDS'sche Wachsthumsgesetz der Korallen-Personen, was wenigstens die sechszähligen anbetrifft, falsch ist.

Nach LACAZE-DUTHIERS bilden sich zunächst in einer Actinien-Gastrula zwei gegenständige, senkrecht zu der durch die grosse Axe des schon bei der Gastrula länglichen Mundes bedingten Meridianebene gestellte, Sarcosepten (Nr. 15, S. 325). Diese beiden Sarcosepten theilen aber den Körper der jungen Person nicht etwa in zwei gleiche Hälften, denn:

„A ce moment l'embryon, vu par le côté de la bouche, c'est-à-dire par le haut, présente une zone périphérique claire, et une partie centrale coloré, étranglée, comme une 8 du chiffre.

„La comparaison est exacte, car l'un des deux lobes est un peu plus grand que l'autre, comme l'une des boucles du chiffre.“

Die Grundform der jungen Actinie ist also in diesem Stadium eine „bilateral-symmetrische“. Hieraus folgt aber nicht, dass dieselbe etwa mit der Grundform eines „bilateral-symmetrischen“ Wirbelthierkörpers verglichen werden darf. Bei dem letzteren, der als Ganzes nur einem einzigen Paramer vergleichbar ist, lie-

gen die beiden ihn zusammensetzenden Antimeren beiderseits der Medianebene. Wollte man nun den jungen Actinien-Körper tectologisch und promorphologisch mit dem Wirbelthierkörper vergleichen, so müsste man ihn ebenfalls aus zwei Antimeren, deren Summe einem Paramer entspricht, zusammengesetzt sein lassen. Unser junger Actinienkörper ist aber nicht aus zwei, sondern aus vier Antimeren zusammengesetzt. Denn wenn wir mit demselben eine tectologische und promorphologische Analyse vornehmen wollen, so gelangen wir nothwendig zu dem Resultat, dass der Körper unserer mit zwei Sarcosepten versehenen Actinienlarve aus zwei Parameren besteht, deren jedes wieder aus zwei Antimeren zusammengesetzt ist. Wir haben ein grösseres dorsales und ein kleineres ventrales Paramer, deren Medianebenen mit der Dorso-ventralebene des ganzen Körpers zusammenfallen. Eine Vergleichung mit dem dipleuren Wirbelthierkörper, der nur einem Paramer entspricht, ist deshalb unmöglich. Wenn wir die Zeugiten-Form unserer Actinienlarve in das HAECKEL'sche promorphologische System einreihen wollen, so können nur die Zygopleuren in Frage kommen, welche in die Tetrapleuren und in die Dipleuren zerfallen. Zu den Tetrapleuren, die aus vier Parameren zusammengesetzt sind, können wir die fragliche, nur aus zwei Parameren bestehende, Actinienlarve nicht stellen; aber ebenso wenig zu den Dipleuren im HAECKEL'schen Sinne, die nur einem Paramer entsprechen. Es würde, wenn wir für die Grundform unserer Actinienlarve eine Bezeichnung finden wollten, nichts anderes übrig bleiben, als den Begriff der Dipleuren dahin zu erweitern, dass wir den HAECKEL'schen Dipleuren mit einem Paramer und zwei Antimeren, als der einen Unterart der Dipleuren, eine zweite Unterart, die Dipleuren mit zwei in der Lateralebene vereinigten Parameren und vier Antimeren, den „*Dipleura monoparamera*“ die „*Dipleura biparamera*“ gegenüber stellen. Die Grundform der ersteren ist die einfach-gleichschenkelige, die der letzteren, gleich der der Tetrapleuren, die doppelt-gleichschenkelige oder Antiparallelogramm-Pyramide, welche einfacher noch, da ihre Basis ein Deltoid ist, als „Deltoid-Pyramide“ bezeichnet werden könnte.

LACAZE-DUTHIERS sagt bezüglich der eben besprochenen Thatsache, wonach nämlich zuerst nur zwei Sarcosepten auftreten, die den jungen Korallen-Körper in zwei ungleiche Abschnitte theilen:

„C'est là un premier fait indéniable et indiscutable qui, à lui seul, peut faire considérer les anciennes lois comme profondément atteintes.“ Er fügt hinzu: „Remarquons que les deux premières

loges formées correspondent chacune à l'une des extrémités de la bouche et comme plus tard on verra se développer au-dessus de chacune d'elles un tentacule, on peut affirmer déjà qu'en face de chaque commissure de la bouche existera un tentacule, et que ces deux tentacules couronnant les deux loges commissurales correspondront certainement toujours aux deux premières moitiés primitives de l'embryon.

„Dans l'adulte même, malgré l'effacement des grandeurs relatives, malgré les changements de position qui sont la conséquence de la multiplication des parties, il est possible de reconnaître les deux premières loges par les deux tentacules qui leur correspondent.“

Die Entwicklung nimmt nun folgendermaassen ihren Fortgang. Zunächst bilden sich in dem grösseren der beiden primären Intersarcoseptalfächer zwei neue Sarcosepten; die Ebene, welche durch diese bedingt wird, steht wieder senkrecht zur dorso-ventralen Medianebene. Die Dipleuren-Form geht also dadurch, da jetzt vier Parameren vorhanden sind, in die Tetrapleuren-Form über. Wir haben jetzt ein unpaares dorsales, ein eben solches, aber von dem dorsalen verschiedenes, ventrales und zwei paarige laterale Parameren. Die beiden ersten Parameren bleiben immer unpaar, „tandisque les autres se formeront dorénavant toujours symétriquement et en même temps paires et opposées les unes aux autres, transversalement de chaque côté de la ligne, allant d'une loge primaire à l'autre.“

Nachdem sich in dem grösseren primären Intersarcoseptalfach zwei neue Sarcosepten gebildet haben, geschieht dies auch in ganz gleicher Weise in dem kleineren. Dadurch geht die Tetrapleuren-Form in die Hexamphipleuren-Form über; diese ist aber nur von äusserst kurzer Dauer und kann nicht als Ausgangspunkt der Hexaphragmen-Form der erwachsenen Actinie angesehen werden. Denn fast gleichzeitig mit dem dritten Sarcoseptenpaar bildet sich in den beiden Intersarcoseptalräumen, welche von den ältesten und zweitältesten Sarcosepten gebildet werden, ein neues Sarcoseptenpaar, wodurch die kaum entstandene Hexamphipleuren-Form in die Octamphipleuren-Form übergeht, die von viel längerer Dauer ist.

Die neuen Sarcosepten bilden sich immer beiderseits der beiden ältesten: „Constamment c'est la partie voisine des deux premières cloisons, dans les deux moitiés primitives, qui est soumise au travail divisionnaire; de sorte que c'est en avant et en arrière

des deux premières cloisons que s'établissent les divisions ultérieures“ (l. c., S. 336).

Auf die Octamphipleuren-Form folgt die Dekamphipleuren-Form, welche dadurch entsteht, dass in den beiden den ältesten Sarcosepten benachbarten Intersarcoseptalfächern der grösseren primären Hälfte das fünfte Sarcoseptenpaar erscheint. Dann wird an der entgegengesetzten Seite des ältesten Sarcoseptenpaares ein sechstes Paar eingeschoben, wodurch die Dekamphipleuren-Form in die Dodekamphipleuren-Form übergeht.

Aus dem geschilderten Verhalten in dem successiven Auftreten der Sarcoseptenpaare könnte man die Berechtigung hernehmen zu dürfen glauben, den Hexakorallen-Personen, welche nach HAECKEL nur sechs Parameren besitzen, eine grössere Parameren-Zahl zuzuschreiben. Es wird sich aber später ergeben, dass es sehr misslich ist, überhaupt, wie es auch von uns eben geschehen ist, bei der unentwickelten Korallen-Person schon von Parameren zu reden. Es wird sich später zeigen, dass man der von LACAZE-DUTHIERS beschriebenen postgastrularen Entwicklung der Korallen-Personen leicht eine falsche Bedeutung zuschreiben kann, was man thun würde, wenn man die in denselben der Reihe nach auftretenden Formen mit besonderen Bezeichnungen belegen, sie tectologisch und promorphologisch analysiren wollte. Es ist genügend, dass wir uns merken, dass bei den Actinien auf das monaxonie Gastrula-Stadium eine amphitheccte oder halb-amphitheccte Stauraxon-Form folgt.

Die Form mit zwölf Sarcosepten, von der eben zuletzt die Rede war, und welche wir der Einfachheit wegen als Dodekamphipleuren-Form bezeichneten, ohne dieser Bezeichnung, wie gesagt, eine besondere Bedeutung unterlegen zu wollen, geht bald in die amphithecct-pyramidale Grundform der erwachsenen Actinie durch das mehr oder weniger beträchtliche Gleichwerden der Sarcosepten und Intersarcoseptalräume über: „— — quand le nombre des lobes est arrivé à douze, l'évolution simple s'arrêter et l'activité du travail se porter sur la régularisation des grandeurs qui bientôt deviennent toutes égales. Alors une jeune Actinie chez qui le travail dont il s'agit est presque accompli, perd un peu de son aplatissement dans un sens, et se rapproche de la forme sphérique; son péristome devient circulaire et régulier, quoique sa bouche reste oblongue et contienne à répondre par ses deux commissures aux deux loges primitives.“

Von den Tentakeln entwickelt sich zunächst nur ein ein-

ziger; er erscheint über dem unpaaren Intersarcoseptalfache der grösseren primären Hälfte. Am häufigsten kann man bezüglich des Erscheinens der Tentakeln folgendes Stadium antreffen: Wenn die Larve acht Sarcosepten und ebenso viel Intersarcoseptalfächer besitzt, hat sie auch acht Tentakeln, von denen der dem ältesten, in der Medianebene gelegenen, Intersarcoseptalfache entsprechende der grösste ist; die beiden zweitgrössten stehen über den dem ältesten Sarcoseptenpaare zunächst gelegenen Intersarcoseptalfächern der kleineren primären Hälfte.

Wenn die Zahl der Tentakeln zwölf erreicht hat, regularisieren sie sich; wir haben schliesslich „deux couronnes, l'une de six tentacules grands, l'autre également de six tentacules plus petits alternant avec les premiers.“ Der junge Actinien-Körper besitzt jetzt die Hexaphragmen-Form, welche auch fernerhin festgehalten wird. Die vier ersten Paare der Gastralfilamente erscheinen in folgender Reihenfolge: das älteste Paar entwickelt sich an den beiden ältesten Sarcosepten, das zweitälteste an dem viertältesten, das drittälteste an dem drittältesten und das viertälteste an dem zweitältesten Sarcoseptenpaar.

Wenn die Zahl der Tentakeln zwölf überschritten hat, gilt bezüglich des Erscheinens der Gastralfilamente Folgendes: „La formation des cordons pelotonnés s'effectue successivement sur les deux cloisons limitant les loges des premiers, seconds, troisième cycles — —.“

Auf die folgenden Entwicklungszustände brauchen wir nicht weiter einzugehen; nur das sei bemerkt, dass die sechs grössten der ersten zwölf Tentakeln auch ferner die grössten bleiben und dadurch die einmal erlangte Hexaphragmen-Form des Körpers immer bewahren, während die übrigen nach und nach durch neue substituiert werden, so dass die sechs kleineren der zwölf ältesten Tentakeln bei der erwachsenen Actinie schliesslich dem letzten Cyclus angehören.

Genau so, wie die Ontogenie der Actinien, verläuft nach LACAZE-DUTHIERS (Nr. 16) die einer Steinkoralle, *Astroides calycularis*, die demnach hier keiner weiteren Beschreibung bedarf. Erwähnt braucht nur zu werden, dass die zwölf ältesten Sclerosepten oder „Sternleisten“ gleichzeitig entstehen.

Die Untersuchungen von KOWALEVSKY (Nr. 31) über die Ontogenie der Actinien, welche in Bezug auf die Entstehung der Gastrula ungleich werthvoller als die von LACAZE-DUTHIERS sind, aber die Entwicklung der Sarcosepten und Tentakeln wohl nicht

so genau verfolgt haben, scheinen die Angaben von LACAZE-DUTHIERS zu bestätigen. Zwar theilt nach KOWALEVSKY das erste Sarcoseptenpaar die Larve einer der *Actinia mesembryanthemum* nahestehenden Actinie in zwei gleiche Hälften; aber nach der so bestimmten Angabe von LACAZE-DUTHIERS bedarf diese Beobachtung wohl einer Kontrolle. Später entstehen nach KOWALEVSKY, den Angaben LACAZE-DUTHIERS' entsprechend, in jeder Körperhälfte zwei neue Sarcosepten; im Ganzen sind dann also sechs vorhanden, die den Magen in sechs Kammern theilen. Noch später bildet sich jederseits in der Mitte noch je ein Sarcoseptum, so dass in diesem Stadium acht Sarcosepten vorhanden sind. Die dann noch weiterhin entstehenden Sarcosepten sollen in ziemlich unregelmässiger Weise zum Vorschein kommen. Um den Mund treten, entsprechend der Zahl der darunter liegenden Kammern, warzenförmige Fortsätze auf, die Anlagen der Tentakeln. Zunächst sollen acht, weiterhin mehr erscheinen.

KOWALEVSKY hat auch die Ontogenie von *Cereanthus*, der, wie wir oben gesehen haben, ganz eigenthümliche tectologische und promorphologische Verhältnisse zeigt, beobachtet.

Ueber die Ontogenie von *Cereanthus* lagen uns schon einige Beobachtungen von JULES HAIME vor. Nach diesem, leider zu früh für die Wissenschaft verstorbenen, Forscher (Nr. 6) erscheinen an den Larven von *Cereanthus* zunächst vier Tentakeln, von denen HAIME annahm, dass sie gleichzeitig entstehen. Er bemerkt jedoch, dass zwei davon grösser sind, als die beiden anderen, so zwar, dass die vier Tentakeln in Bezug auf die Meridianebene, welche durch die grosse Axe des schon bei den Larven länglichen Mundes bedingt wird, symmetrisch angeordnet sind, wodurch schon frühzeitig die Zeugiten-Form bedingt wird. Einen fünften Tentakel sah HAIME zwischen den beiden grösseren entstehen; er nimmt an, dass derselbe über demjenigen Intersarcoseptalfache steht, welches sich zwischen den beiden grossen Sarcosepten des erwachsenen Thieres befindet.

Nach KOWALEVSKY entstehen zunächst ebenfalls vier Tentakeln und vier Kammern; zwei Sarcosepten sind schon sehr frühzeitig sehr verlängert. Die Tentakeln vermehren sich weiterhin allmählig; von denen des inneren Kreises existiren lange Zeit hindurch nur zwei. Die Einstülpung des Schlundes erfolgt bei den Larven von *Cereanthus* nach KOWALEVSKY hauptsächlich nur von zwei entgegengesetzten Seiten aus; also auch hierdurch dokumentirt sich schon frühzeitig die Zeugiten-Form.

Ueber die Entwicklung von *Edwardsia*, die *Cereanthus*, wie schon oben angedeutet, vielleicht sehr nahe steht, berichtet A. AGASSIZ (No. 32), dass die *Arachnactis* eine Jugendform von *Edwardsia* ist. Es bilden sich bei den Larven von *Edwardsia* zunächst acht Sarcosepten; dann erscheinen die Tentakeln, die sich, unabhängig von den Sarcosepten, stets beiderseits des einen Endes der Mundspalte, also symmetrisch, entwickeln, eine Beobachtung, die sehr gut mit der oben mitgetheilten Beschreibung der Tentakel-Anordnung der *Arachnactis* von GOSSE übereinstimmt.

Also auch bei *Edwardsia*, wie bei *Cereanthus*, *Astroides* und den Actinien, ist die Stauraxon-Form von Anfang an die centre-pipedische.

Aus sehr wenigen vorliegenden Beobachtungen können wir Einiges über die Ontogenie der Tetrakorallen schliessen.

Dem MILNE EDWARDS'schen Wachsthumsgesetz gemäss, das für die Hexakorallen, wie wir gesehen haben, nicht zutrifft, hatte man angenommen, dass bei den Tetrakorallen zuerst vier primäre Sclerosepten auftraten. Nun hält aber POURTALES (No. 29) diese Annahme für durchaus unbegründet und R. LUDWIG (No. 10 und 11) will überhaupt nichts von einer tetrameralen Anordnung der Sclerosepten bei den Rugosen wissen. Von POURTALES' Arbeit giebt MOSELEY (l. c., S. 94) ein Referat; er sagt von POURTALES: „He has by the examination of the *Lophophyllum proliferum* (M. EDWARDS and HAIME) come to the conclusion that the tetrameral arrangement claimed for the Rugosa is only apparent, there being originally six primary septa. The coral was examined by cutting successive transverse sections. Such a section from the tip of *Lophophyllum proliferum*, representing the youngest stage, shows six primary septa and six interseptal spaces placed symmetrically on two sides of a vertical plane and unequally developed. By unequal development of additional septa in further development (investigated by the examination of sections successively nearer to the margin of the calicle) the seeming tetrameral arrangement is produced.“ Auch RÖMER und LINDSTRÖM sollen schon vor POURTALES dieselben Thatsachen gefunden haben. KUNTH (No. 28) hält zwar noch an dem primären tetrameralen Bau der Rugosen fest, POURTALES erklärt dieses aber als eine Folge der Untersuchung nur älterer Individuen seitens KUNTH's. Man braucht die Richtigkeit der POURTALES'schen Angaben gar nicht zu bezweifeln, ohne deshalb den tetrameralen Bau der Rugosen aufzugeben; denn auch bei den Rugosen ist es nach den angeführten Thatsachen sehr

wahrscheinlich, dass erst zahlreiche Septen nach und nach paarweise entstehen, bevor sich durch spätere Regularisation vier Parameren-Gruppen differenziren. Hieraus folgt aber nothwendig, dass während eines gewissen Stadiums die Septenzahl gleich sechs gewesen sein muss.

VIII.

Wir haben im Vorhergehenden gesehen, dass die Grundform der entwickelten Korallen-Personen in den allermeisten Fällen eine centrepipedische oder doch wenigstens eine amphitheet-pyramidale ist, also eine „bilateral-symmetrische“, wie die meisten Zoologen zu sagen pflegen, dass sie nur äusserst selten, vielleicht nie, als eine actinote oder „reguläre“ angesehen werden darf; wir haben fernerhin gesehen, dass die Anlage der ersten Organe bei den bezüglich dieses Punktes untersuchten Korallen ebenfalls centrepipedisch erfolgt, dass sich schon frühzeitig Rücken- und Bauchfläche unterscheiden lassen; es handelt sich nun um die Frage, wie diese Thatsachen zu erklären, beziehungsweise phylogenetisch zu verwerthen sind.

Wir haben in der Einleitung einen Satz DANA's angeführt, wonach die „antero-posterior (or head-and-tail) polarity, with also the right-and-left“, „eminently characteristic of the animal type“ ist. Ich bin versucht, diesem Satz einen creatistischen Sinn unterzulegen; der Schöpfer, so scheint mir DANA zu argumentiren, hat geglaubt, sich einer Inkonsequenz oder einer Ungerechtigkeit schuldig zu machen, wenn er den Korallen-Personen nicht auch „something“ von dem „symmetrischen“ Baue, mit denen er andere Thiere in so unverkennbarer Weise bedacht hat, zukommen lasse. Aber hoffentlich werde ich nicht allein stehen, wenn ich einer solchen undiscutirbaren Erklärung eine causale vorziehe, und eine solche ist in der That möglich.

Die dipleure Grundform der Würmer, Mollusken, Arthropoden und Vertebraten lässt sich unschwer durch die Anpassung ihrer gemeinsamen Vorfahren an die kriechende Lebensweise, an die Vorwärtsbewegung in einer bestimmten Richtung, erklären; denn für die Locomotion in einer bestimmten Richtung ist die Zeugiten-Form die zweckmässigste, weshalb wir auch unseren Wagen und Schiffen diese Grundform gaben.

Andererseits würde sich die actinote oder regulär-pyramidale Grundform eines Thieres leicht durch die Anpassung seiner Vorfahren an die sessile Lebensweise erklären lassen.

Demgemäss betrachtet HAECKEL (No. 21, S. 35) „lediglich einerseits die festsitzende Lebensweise bei der Stammform der Zoophyten (*Protascus*), als die mechanische ‚wirkende Ursache‘ ihres radialen Typus oder genauer ausgedrückt ihrer actinoten (regulär-pyramidalen) Grundform; andererseits die kriechende Lebensweise bei der Stammform der Würmer (*Prothelmis*) als die mechanische *causa efficiens* ihres bilateralen Typus oder genauer ausgedrückt ihrer dipleuren (amphitheet-pyramidalen) Grundform“.

Nun besitzen aber die Personen der Korallen, welche letzteren doch zu den Zoophyten gehören, keine actinote oder regulär-pyramidale Grundform, sondern entweder die amphitheet-pyramidale oder gar die centrepipedische der höheren Thiere. Es ist also die schwierige Frage zu beantworten, wie diese Eigenthümlichkeit bei den doch auch wahrscheinlich von sessilen Stammformen abzuleitenden Korallen zu erklären ist.

Man könnte freilich annehmen, dass die Vorfahren der Korallen die kriechende Lebensweise besaßen, dass diese Vorfahren infolgedessen durch Anpassung die Zeugitenform erlangt hatten, und wenn man demgemäss die postgastrularen Larvenformen, welche von Anfang an die Zeugitenform besitzen, als ontogenetische Rekapitulation der centrepipedischen Stammform deuten wollte, so wäre dieses nach dem „biogenetischen Grundgesetz“ nicht eben ungerechtfertigt. Aber durch diese Anschauung würden die Korallen weiter von den übrigen Zoophyten entfernt, als es sich durch ihre übrigen morphologischen Verhältnisse rechtfertigen lässt.

Mir scheint es durchaus wahrscheinlich, dass sämtliche Zoophyten, alle Spongien, Hydromedusen, Ctenophoren und Korallen, von einer gemeinsamen, zweiblättrigen, sessilen Stammform, dem HAECKEL'schen *Protascus*, abzuleiten sind, der seinerseits wieder von der *Gastraea* abstammt. Es scheint mir auch weiterhin sehr wahrscheinlich, dass alle Nesselthiere oder Acalephen (Hydromedusen, Ctenophoren, Korallen) eine gemeinschaftliche Stammform, die, von dem *Protascus* abzuleitende, *Archydra*, besitzen, und dass die gemeinschaftliche Stammform sämtlicher Korallen, dass *Protocorallium* sich durch Entwicklung der Sarcosepten und des Schlundrohres aus der *Archydra* hervorgebildet hat, dass also sämtliche Stammformen der Korallen — vom *Protascus* bis zum *Protocorallium* — der festsitzenden Lebensweise huldigten und dass demnach die Heterostauren-Form der Korallen-Personen nicht durch die Annahme einer kriechenden Stammform zu erklären ist.

Wenn also diese Annahme, wonach die Stammform der Ko-

rallen eine kriechende Lebensweise und infolgedessen die Zeugiten-Form besass, die sich etwa dann durch späteres Sessilwerden der regulär-pyramidalen Grundform näherte, wenn wir diese Annahme von der Hand weisen müssen, so ist die Zeugiten-Form der Korallen-Personen auf eine andere Ursache zurückzuführen, und diese Ursache ist, wie mir scheint, unschwer zu finden.

Bekanntlich zeigen viele Phanerogamen-Blüthen (z. B. die der Labiaten) die gleiche amphipleure Grundform, wie viele Korallen-Personen; man kann an ihnen Rücken- und Bauch-, rechte und linke Seite unterscheiden. Nun ist bei diesen Phanerogamen-Blüthen die Rückenseite immer dem Stamme der Pflanze zugewendet, woraus unzweifelhaft hervorgeht, dass diese Stellung und die amphipleure Grundform der Blüthe in ursächlichem Zusammenhang stehen. Vielleicht sind es Wachstumsverhältnisse, aus welchen die amphipleure Grundform z. B. der Labiatenblüthen und ihre Stellung am Stamme resultirt.

Nun wenden auch bei den stockbildenden Korallen die amphitheet, beziehungsweise halbamphitheet, gebauten Personen ihre Rückenseite immer dem Centrum des Stockes zu.

Darauf hat zuerst MOSELEY bei *Sarcophyton* und *Heliopora* aufmerksam gemacht. „The polyps in *Sarcophyton* are so disposed that they have the dorsal intermesenterial spaces directed towards the centre of the pileus“ (l. c., S. 112), und die Personen von *Heliopora coerulea* haben „their dorsal surfaces or the intermesenterial spaces devoided of retractor muscles (Dorsalfächer) always nearer to the summits of the colony than are the ‚Ventralfächer‘“, sie sind also, da der Cornus „a flat plate“ ist, „placed back to back“ (l. c., S. 108). Dieselbe Anordnung der Personen am Stock ist bei den meisten Arten von *Madrepora* sehr schön zu erkennen.

Hieraus muss man ebenso, wie bei jenen Phanerogamen-Blüthen, schliessen, dass auch hier diese Stellung und die heterostaure Grundform der Korallen-Personen in Causalnexus stehen, dass die Stockbildung die Ursache der Differenzirung von Rücken- und Bauchseite bei den den Stock zusammensetzenden Personen ist. Man könnte hier freilich, ohne jenen Causalnexus zu leugnen, einwenden, dass die solitären Vorfahren der stockbildenden Korallen sehr wohl schon eine heterostaure Grundform besessen haben könnten, und dass jene Stellung der Personen am Stocke vielleicht daraus resultire, dass die Personen nur an bestimmten Körper-Regionen neue Knospen treiben, wofür der Grund eben in ihrer heterostauren Grundform zu suchen sei. Man könnte hinzufügen,

dass für jene Phanerogamen-Blüthen die Verhältnisse ganz anders lägen als für die Personen der stockbildenden Korallen, dass dort der Stock vor der Blüthe, hier umgekehrt eine Person, ein Kelch des „Blumenthieres“, vor dem Stock existire, und dass mit einer Erklärung, welche die Heterostaurer-Form der Personen stockbildender Korallen als Folge der Stockbildung ansieht, nichts für die vielen solitären Arten mit heterostaurer Grundform, wie es z. B. *Cercanthus* eine ist, gewonnen sein würde.

So gewichtig dieser Einwurf auch auf den ersten Blick zu sein scheint, so unschwer ist er zu beseitigen. Freilich müssen wir dabei eine Hypothese zu Hülfe nehmen; aber ohne Hypothesen können wir auch vor der Hand keine wahrhaft wissenschaftliche Morphologie der Organismen treiben. Auch für die solitären Korallen-Arten mit heterostaurer Grundform müssen wir die Ursache der letzteren in der Stockbildung suchen, so zwar, dass wir stockbildende Vorfahren für dergleichen solitäre Arten annehmen. Sind doch auch die höheren Medusen, welche keinen Generationswechsel mehr besitzen, ursprünglich aus stockbildenden Hydroiden unzweifelhaft hervorgegangen! Die frühesten Vorfahren der Korallen sind allerdings sicher solitäre Arten gewesen; dieselben werden aber auch eine actinote (regulär-pyramidale) Grundform besessen haben. Möglicherweise existiren noch direkte solitäre Nachkommen derselben, welche bis heute die actinote Pyramiden-Form bewahrt haben.

Will man für die gegenwärtig bekannten solitären Korallen-Arten mit heterostaurer Pyramiden-Form gleichfalls eine ununterbrochene Reihe solitärer Vorfahren annehmen, so bleibt jene Grundform unerklärt; wo aber in der That eine Erklärung, wenn auch mit Zuhülfenahme einer Hypothese, möglich ist, ist man nach allgemeinen wissenschaftlichen Prinzipien gezwungen, sie anzunehmen, es sei denn, dass man eine plausibelere hätte. Ich bezweifle aber, dass eine solche gefunden wird.

Aus der Ableitung sämmtlicher Korallen-Arten mit heterostaurer Personen-Form von stockbildenden Arten, aus der Erklärung jener Form durch die Stockbildung, fällt auch ein helles Licht auf die Ontogenie der Korallen. Auch hier ist wieder die Stockbildung als die Ursache jener cenogenetischen Abänderung der palingenetischen Keimungsform aufzufassen, jener „Fälschung“ des ursprünglichen Entwicklungsganges, welche darin besteht, dass die Sarcosepten paarweise und nicht von Anfang an in grösserer, der Zahl der Parameren entsprechender, Anzahl auf-

treten. Wer sich durch diese Erklärung nicht befriedigt fühlen sollte, mag eine andere suchen; ich bezweifle es aber auch hier wieder, dass Jemand eine andere Erklärung vorzubringen vermag. Unsere Erklärung wird uns auch bei der Besprechung der Zahlen-Verhältnisse der Grundformen der Korallen-Personen gute Dienste leisten.

Dass die Stellung am Stock von grossem Einfluss auf die Grundformen der Personen ist, dafür will ich noch ein sehr lehrreiches Beispiel anführen. Es ist schon erwähnt, dass bei den meisten oder doch sehr vielen Arten von *Madrepora*, die Personen durch zwei auffallend entwickelte gegenständige Sclerosepten, welche in der (dorso-ventralen) Medianebene liegen, ausgezeichnet sind; es ist ferner erwähnt, dass die amphitheet- (oder amphipleur- [?]) gebauten Personen dieser stockbildenden Korallen-Gattung so zu sagen mit dem Rücken gegen die Axe des Stockes oder eines seiner Zweige gelehnt sind. Nun besitzen aber in der That wirklich nur diejenigen Personen eine ausgesprochene amphipleure oder amphitheete Grundform, welche seitlich an den Zweigen des Stockes angeordnet sind. Dagegen trägt jeder Zweig an der Spitze eine Person, welche fast actinot gebaut ist. Bei dieser Person sind die sechs Sclerosepten des ersten Cyclus fast gleich entwickelt, wenn auch zwei gegenständige meistens etwas grösser bleiben; bei den seitlich an den Zweigen sitzenden Personen, sind die beiden grossen Sclerosepten dagegen oft die einzigen, welche überhaupt vorhanden sind. Auch zeigt bei diesen Personen schon das Sclerenchym der Körperwand eine amphipleure Grundform, während es bei der an der Spitze eines Zweiges befindlichen Person eine cylindrische Form besitzt. — Aus diesem Beispiel geht die hohe Bedeutung der Stockbildung für die Grundformen der Personen zur Evidenz hervor, denn es zeigt uns, dass nur diejenigen Personen eine Modifikation ihrer Grundform erfahren, denen, vermöge ihrer seitlichen Stellung am Stocke, die Stockbildung — um mich so auszudrücken — nicht gleichgültig sein kann. Auf die Grundform der an der Spitze eines Zweiges befindlichen Person kann die Stockbildung dagegen ebenso wenig von Einfluss sein, wie der Körper, dem eine solitäre etwa amphitheete Korallen-Person aufsitzt, im Stande ist, diese in eine halb-amphitheete zu verwandeln.

Die Stockbildung ist, wie sich bei *Madrepora* deutlich erkennen lässt, die einzige Ursache, weshalb die Personen der meisten Korallen nicht actinot (regulär-pyramidal), sondern amphitheet oder amphipleur gebaut sind, und aus diesem Grunde müssen wir auch

für solitäre Arten mit amphithecater oder amphipleurer Grundform die Ursache eben dieser Grundform in Stockbildung suchen, in Stockbildung, welche sich bei den Vorfahren solcher jetzt solitärer Arten fand, die bei diesen amphipleuren oder amphithecate Personen-Formen erzeugte, welche letztere dann auf die wieder solitär werdenden Nachkommen vererbt wurden.

IX.

Die Besprechung der homotypischen Grund-Zahlen des Korallen-Personen-Körpers ist der letzte von uns zu erledigende Punkt.

HAECKEL theilt die Korallen-Klasse bekanntlich in die drei Legionen, der Tetra-, Octo- und Hexakorallen.

Die Aufstellung einer Legion der Octokorallen bedarf keiner weiteren Rechtfertigung, denn alle „Octokorallen“ besitzen nie mehr, nie weniger, als acht Tentakeln, acht Sarcosepten u. s. w.; sie bilden auch sonst eine durchaus natürliche Gruppe im Systeme der Korallen.

Das Gleiche gilt aber nicht für die „Hexakorallen“. Die Personen der Mehrzahl der hierher gehörigen Formen besitzen allerdings in ausgesprochenster Weise einen hexamerale Bau. Aber schon unter den Actinien, von denen viele die homotypische Sechszahl so auffallend zur Erscheinung bringen, giebt es andere Formen, bei denen dieses keineswegs der Fall ist. So besitzt nach GOSSE (l. c.) *Phellia gausapata* 16 Tentakeln, 8 grössere und 8 kleinere. *P. picta* besitzt $32 = 8 + 8 + 16$ Tentakeln, während *P. Brodricii* allerdings $96 = 6 + 6 + 12 + 24 + 48$ Tentakeln besitzt. Ebenso besitzt *Sagartia coccinea* $64 = 16 + 16 + 32$ Tentakeln und *S. sphyrodeta* hat deren circa $48 = 8 + 8 + 16 + 16$; aber andererseits ist bei der Mehrzahl der Arten von *Sagartia* die Tentakel-Anzahl ein Multiplum von sechs. Ferner besitzt *Tealia crassicornis* $80 = 5 + 5 + 10 + 20 + 40$ Tentakeln. Für dergleichen Arten kann man unmöglich die homotypische Grundzahl gleich sechs setzen. Diese Grundzahl kommt nach KLUNZINGER (No. 41) auch den Personen der meisten Zoantharien (*Palythoa* etc.) nicht zu, und KLUNZINGER meint, dass der HAECKEL'sche Name „Hexacoralla“ „rein theoretisch und nicht in der Natur begründet“ ist (l. c., S. 59, Anmerkung). *Antipathes*, welche nach KLUNZINGER „fast die einzige wirklich 6strahlige Koralle“ ist, hat nun gar, wie G. v. KOCH nachgewiesen hat, neben ihren sechs Tentakeln zehn Sarcosepten.

Diese Beispiele, die sich noch leicht vermehren liessen, lassen scheinbar die HAECKEL'sche Bezeichnung „Hexakorallen“ als durchaus unbegründet erscheinen; aber auch nur scheinbar. Denn in den verschiedensten Korallen-Familien kehrt die homotypische Grund-Zahl sechs mit solcher Konstanz wieder, dass wir sie nothwendig als das Erbtheil einer für alle diese Korallen-Familien gemeinschaftlichen Stammform betrachten müssen. Die Ausnahmen sind eben nur Ausnahmen und sind erst secundär entstanden. Wir werden dieses nachzuweisen versuchen. Ich betrachte als die Stammform sämmtlicher Korallen eine regulär-pyramidale, d. h. actinote, solitäre Form mit vier Parameren, welche ihrerseits aus einer der *Hydra* nahestehenden Hydroidenform abzuleiten wäre. Aus dieser solitären Stammform gingen wahrscheinlich schon sehr frühzeitig stockbildende Formen hervor, und die Stockbildung war die Ursache, dass die Personen dieser Arten die actinote Grundform verloren und die amphithecite, in manchen Fällen sogar die centrepipedische, annahmen. Diese Abänderung der Grundform bei den entwickelten Personen übertrug sich auch auf die Ontogenie, so zwar, dass die zuerst entstehenden Sarcosepten nicht mehr in der Zahl der Parameren (4), sondern immer nur paarweise zum Vorschein kommen.

Ein Zweig der Descendenten dieser vierzähligen stockbildenden Korallen mit abgeänderter Personen-Form und cenogenetisirter Keimesgeschichte behielt auch fernerhin den tetrameralen Bau der Personen bei; es ist dies der Zweig der Tetrakorallen. Bei der Stammform eines anderen Zweiges, des Zweiges der Octokorallen nämlich, wurde die Parameren-Zahl verdoppelt, die Stammform dieses Zweiges besass acht Tentakeln, acht Sarcosepten u. s. w. und vererbte diese einfache Achtzahl auf sämmtliche Descendenten. Die gleiche Anordnung der Septenmuskeln u. s. w., welche die meisten Octokorallen-Personen heute zeigen, ist möglicherweise schon von der Stammform oder deren Vorfahren erworben worden. Daneben bleibt aber auch die Möglichkeit bestehen, dass die Stammform der Octokorallen actinot gebaut war. Wenn dieses der Fall ist, so wird die Verdoppelung der Parameren ihrer vierzähligen Vorfahren durch Entwicklung je eines neuen Sarcoseptums in den vier Intersarcoseptalräumen der tetractinoten Vorfahrenform erfolgt sein. Auf diese Weise lässt sich wenigstens die Entstehung von acht Parameren aus viere am leichtesten begreifen. Wenn dagegen die Stammform der Octokorallen schon amphipleur gebaut war, wird sie ihre acht Parameren durch wiederholte Einschiebung von

je zwei Sarcosepten zwischen die vier der vierzähligen Vorfahrenform erhalten haben. Der Grund dieses letzteren Entwicklungsmodus würde dann in Stockbildung zu suchen sein, während die simultane Entstehung von vier neuen Parameren sich auch bei solitären Formen begreifen lässt. Eine bessere Kenntniss der Ontogenie der Octokorallen wird uns vielleicht bestimmen, uns endgültig für die eine oder andere phylogenetische Hypothese zu entscheiden. Die Stammform der Hexakorallen ging durch Einschlebung zweier neuer Parameren, die ihren Grund nur in der durch Stockbildung abgeänderten Ontogenie der Tetrakorallen-Vorfahren haben konnte, aus einer vierzähligen Form hervor. Sie behielt das paarweise ontogenetische Erscheinen der Sarcosepten bei und vererbte dasselbe auf ihre Descendenten. Die Entstehung von sechs Parameren aus vierten, also eine Einschlebung von zwei neuen Parameren zwischen vier schon vorhandene, lässt sich nur bei durch Stockbildung schon heterostaur gewordenen vierzähligen Formen begreifen, während, wie wir gesehen haben, achtzählige Formen sich auch aus homostaur vierzähligen ableiten lassen. Die Ursache der Entstehung von Hexakorallen ist also gleichfalls in Stockbildung zu suchen. Ich vermute, dass die Entstehung sechszähliger Medusen auf ähnliche Weise zu erklären sein wird.

Das in Stockbildung bei den Vorfahren der Hexakorallen seinen Grund habende succedane ontogenetische Auftreten von je zwei Sarcosepten wurde nun auch die Ursache der Entstehung von Formen, deren Grundzahl fünf oder eine andere ist, aus sechszähligen. Dadurch nämlich, dass die bei der Mehrzahl der Hexakorallen nach der Bildung der ersten zwölf Sarcosepten stattfindende ontogenetische Regularisation der Parameren schon vor oder erst nach dem Erscheinen von zwölf Sarcosepten in Wirksamkeit trat, und durch das Konstantwerden dieser Larven-Entwicklung, wurde für die angeführten Ausnahmen eine andere Grundzahl (fünf, acht) bedingt. Die letzte Ursache hierfür ist also wieder die Stockbildung.

Dass die Zahlenverhältnisse bei den Korallen in irgend einem Zusammenhange mit ihrem Organismus stehen müssen, hat schon EHRENBURG geahnt, als er im Jahre 1834 schrieb: „In welchem nothwendigen Zusammenhange die Viertheilung bei den Ascidien, die Fünfteilung bei den Echinodermen und die Sechsteilung und Achtheilung bei den Korallenthieren mit ihrem Organismus stehen, noch umständlicher zu entwickeln, wird die Freude eines künftigen Naturforschers sein.“

Was *Antipathes*, die ich zu den Hexakorallen stelle, anbetrifft,

so muss sie als eine stark rückgebildete Form angesehen werden. Dieser Ansicht huldigt auch G. v. KOCH in seinem Aufsatz „Zur Phylogenie der Antipatharien“ (No. 38). Die Personen von *Antipathes* bringen es überhaupt nicht mehr zu einer Regularisation der Parameren, sie bleiben auf demjenigen Stadium stehen, dass bei den übrigen Hexakorallen etwa durch die Larvenform mit zehn Sarcosepten repräsentirt wird.

Für *Cereanthus* und die mit ihm vielleicht verwandten Gattungen, welche GOSSE mit *Cereanthus* in der Familie der *Ilyanthidae* vereinigt, wird man vielleicht eine vierte Legion, die der Heterokorallen, wie sie heissen mag, bilden können. *Cereanthus* und seine Verwandten zeigen soviel Eigenthümlichkeiten, dass sie nicht wohl, wie es gegenwärtig meistens geschieht, den Hexakorallen zugewiesen werden können. Aber auch zu den Tetrakorallen, wie man früher mit HAIME wollte, darf *Cereanthus* nicht gestellt werden; die Tetrakorallen besaßen, gleich den Hexakorallen, wie ich oben wahrscheinlich zu machen gesucht habe, zu Paaren angeordnete Sarcosepten, das ist aber bei *Cereanthus* nicht der Fall. Noch weniger kommen hier natürlich die Octokorallen in Frage. Auch ALLMAN will nach MOSELEY die mit *Cereanthus* verwandte *Edwardsia* zwischen die Alcyonarien und Zoantharien gestellt wissen.

Die hier von mir vorgetragene phylogenetische Hypothese ist eine weitere Ausführung der bekannten HAECKEL'schen. Dass vierzählige Korallen als Stammformen aller übrigen in Anspruch genommen werden, hat schon a priori Vieles für sich. A posteriori wird diese Annahme durch die Paläontologie gerechtfertigt. Man kann für dieselbe vielleicht noch anführen, dass die Hauptperson bei den Pennatuliden-Stöcken, der Kiel, einen tetrameralen Bau besitzt.

Wir sind am Schlusse unserer Studie „Zur Blastologie der Korallen“. Ein Hauptzweck dieser Arbeit bestand in dem Nachweis, dass die Personen der Korallen weder „regulär-radiär“, noch „bilateral-symmetrisch“ gebaut sind, dass diese nichtssagenden Ausdrücke schon zuviel Confusion in unserer Wissenschaft angerichtet haben, als dass sie noch länger geduldet werden dürften, dass dagegen die HAECKEL'sche Tectologie und Promorphologie allein zum Ziele führt; dieser Nachweis ist uns, glaube ich, gelungen. Wir haben ferner die heterostauren Grundformen der Korallen-Personen, die Ontogenie der letzteren, die Entstehung

von sechszähligen aus vierzähligen und Abweichungen in den Zahlen-Verhältnissen einiger Formen von der Norm zu erklären versucht und sind so glücklich gewesen, diese vier Erscheinungsreihen Alle auf eine einzige Ursache, auf die Stockbildung, in befriedigender Weise zurückführen zu können.

Im Uebrigen ist der Zweck dieser Arbeit erreicht, wenn durch sie einige Fachgenossen sich angeregt fühlen sollten, die gegenwärtig etwas vernachlässigte Naturgeschichte der Korallen mit neuzuentdeckenden Thatsachen zu bereichern und vor Allem auch hier die Thatsachen auf ihre Ursachen zurückzuführen, sie zu verstehen zu suchen!

Nachschrift. Einige Folgerungen, die sich aus den Resultaten dieser Studie noch für das System und den Stammbaum der Korallen-Klasse ergeben, habe ich im „Zoologischen Anzeiger“ (II. Jahrg., No. 28) mitgetheilt.

Verzeichniss

der citirten Literatur.

1. L. AGASSIZ, Brief an A. v. Humboldt, mitgetheilt von Duvernoy, *Comptes rendus* XXV, 1847, S. 677 ff.
2. DANA, United States Exploring Expedition. Atlas. Zoophytes. Philadelphia, 1849.
3. Derselbe, Corals and Coral Islands. London, 1872.
4. MILNE EDWARDS et JULES HAIME, Recherches sur les polypiers. V^{ième} mémoire. Monographie des Oculinides (*Ann. sc. nat.*, III^{ième} sér., t. 13. 1850).
5. HOLLARD, Monographie anatomique du genre Actinia de Linné, considéré comme type du groupe général des Polypes zoanthaires. (D'après les Act. senilis et equina). (*Ann. sc. nat.*, III^{ième} sér., t. 15. 1851).
6. HAIME, Mémoire sur le Cérianthe. (*Cerianthus membranaceus*). (*Ann. sc. nat.*, IV^{ième} sér., t. I. 1854).
7. MILNE EDWARDS, Histoire naturelle des Coralliaires. 3 Bde. nebst Atlas. Paris, 1857 ff.
8. DUCHASSAING et MICHELOTTI, Mémoire sur les Coralliaires des Antilles. Torino, 1860 (?).
9. GOSSE, Actinologia Britannica. A history of the British Sea-Anemones and Corals. London 1860.
10. R. LUDWIG, Zur Palaeontologie des Ural's. Actinozoen und Bryozoen aus dem Carbon-Kalkstein im Gouvernement Perm. (H. v. Meyer's „Palaeontographica“. Bd. 10. Cassel, 1861—1863, S. 179 ff.).
11. Derselbe, Korallen aus paläolithischen Formationen. (*Ibid.*, Bd. 14. Cassel, 1865—1866, S. 133 ff.).
12. LACAZE-DUTHIERS, Histoire naturelle du Corail. Paris, 1864.
13. Derselbe, Mémoire sur les Antipathaires (Genre *Gerardia*, L. D.). (*Ann. sc. nat.*, V^{ième} sér., t. II. 1864).
14. Derselbe, Deuxième mémoire sur les Antipathaires (*Antipathes vrais*). (*Ibid.*, t. IV. 1865).
15. Derselbe, Développement des Coralliaires. Première mé-

moire: Actiniaires sans Polypiers. (Archives de Zoologie expérimentale et générale. Tome I. 1872).

16. Derselbe, Développement des Coralliaires. Deuxième mémoire. Actiniaires à polypiers. (Ibid., t. II, 1873).

17. HAECKEL, Generelle Morphologie. 2 Bde. Berlin, 1866.

18. Derselbe, Ueber die Crambessiden, eine neue Medusenfamilie aus der Rhizostomeengruppe. (Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. XIX, 1869, S. 509 ff.).

19. Derselbe, Die Kalkschwämme, Bd. I. Berlin, 1872.

20. Derselbe, Arabische Korallen. Berlin, 1876.

21. Derselbe, Studien zur Gasträa-Theorie. Jena, 1877.

22. Derselbe, Ueber die Individualität des Thierkörpers. (Jen. Zeitschr., Bd. XII, 1878).

23. SEMPER, Ueber einige tropische Larvenformen. (Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. XVII, 1867).

24. PERCEVAL WRIGHT, Notes on the Animal of the Organpipe Coral (*Tubipora musica*). (Ann. mag. nat. hist., vol. III, 4th ser. 1869).

25. KÖLLIKER, Anatomisch-systematische Beschreibung der Alcyonarien. Erste Abtheilung: Die Pennatuliden. Frankfurt a. M., 1872.

26. Derselbe, Die Pennatulide Umbellula und zwei neue Typen der Alcyonarien. Festschrift zur Feier das fünfundzwanzigjährigen Bestehens der Physikalisch-Medicinischen Gesellschaft in Würzburg. Würzburg, 1874.

27. POUCHET et MYÈVRE, Contribution à l'anatomie des Alcyonaires. (Journ. de l'anat. et de la physiol. de M. Ch. Robin. No. de mai 1870).

28. KUNTH, Beiträge zur Kenntniss fossiler Korallen. 2. Das Wachsthumsgesetz der *Zoantharia rugosa* und über *Calceola sandalina* (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., Jahrg. 1869, S. 647 ff.).

29. Illustrated Catalogue of the Museum of Comparative Anatomy at Harvard College, Cambridge, Mass.: No. IV, Deep-sea Corals. 1871.

30. SCHNEIDER und RÖTTEKEN, Ueber den Bau der Actinien und Korallen. (Sitzungsber. d. oberhessischen Gesellsch. f. Natur- und Heilkunde. Giessen, März 1871.).

31. KOWALEVSKY, Untersuchungen über die Entwicklung der Coelenteraten. Mit 8 Taf. Nachrichten der Kaiserl. Gesellsch. d. Freunde d. Naturerkenntniss, d. Anthropologie und Ethnographie. Moskau, 1873. (Russisch). (Referat von Hoyer in: Hofmann und Schwalbe, Jahresber. üb. d. Fortschr. d. Anat. u. Physiol., II. Bd., Literatur 1873. Leipzig, 1875).

32. A. AGASSIZ, Sur le développement des Tentacules des Arachnactis et des Edwardsies. (Arch. zool. exp., t. II., 1873, p. 38—40).
33. LINDAHL, Om Pennatulidslägtet Umbellula. Cuv. Stockholm, 1874.
34. G. v. KOCH, Anatomie der Orgelkoralle (Tubipora Hemprichii). Jena, 1874.
35. Derselbe, Mittheilungen über Coelenteraten. Anatomie von Stylophora digitata Pallas. (Jen. Zeitschr., Bd. XI, 1877).
36. Derselbe, Anatomie von Isis neapolitana. (Morph. Jahrb., 4. Bd., 1878, S. 112 ff.).
37. Derselbe, Mittheilungen über Gorgonia verrucosa Pall. (Ibid., S. 269 ff.).
38. Derselbe, Zur Phylogenie der Antipatharien. (Ibid., Supplement, S. 74 ff.).
39. MOSELEY, On the structure and relations of certain corals. (Phil. Transact., vol. 166).
40. v. HEIDER, Sagartia troglodytes Gosse, ein Beitrag zur Anatomie der Actinien. (Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien. Bd. LXXV, 1. Abth., April-Heft, Jahrg. 1877).
41. KLUNZINGER, Die Korallenthier des rothen Meeres. Erster Theil: Die Alecyonarien und Malacodermen. Berlin, 1877.
-

Erklärung der Abbildungen

auf Tafel XV.

Die schematischen Figuren auf Tafel XV. füge ich dem Texte der Abhandlung zur Bequemlichkeit derjenigen Leser hinzu, welche die Originalarbeiten, nach denen sie entworfen sind, nicht gleich zur Hand haben. Die Figuren stellen Grundrisse von Korallen-Personen dar, deren Hauptaxe senkrecht zur Tafelfläche gedacht ist; Fig. III ist der Grundriss der Grundform einer Person, während sämtliche übrige Figuren die Grundrisse der Personen selbst darstellen. Der grösseren Deutlichkeit wegen habe ich bei mehreren Figuren dem thatsächlichen Verhalten nicht allzu grosse Rechnung getragen, ohne aber dadurch zu falschen Vorstellungen Veranlassung geben zu wollen. — Die Projektion der Dorsoventralaxe der Personen fällt in sämtlichen Figuren ihrer Lage nach mit der der längeren Tafelseite parallelen punktirten Linie *DI'* zusammen. — Die Projektion des Mundes, beziehungsweise Schlundrohres, der Personen ist überall (mit Ausnahme der Figg. III und VI) als eine die Mitte der Figur einnehmende Ellipse angegeben, deren grosse Axe der Lage nach mit der Projektion der Dorsoventralaxe (*DI'*) zusammen fällt. — Die Projektionen solcher Personen, deren Grundform eine halb-amphithecte Pyramide ist, die also eine Differenz zwischen dorsalem und ventralem Paramer erkennen lassen, sind so orientirt, dass die Projektion des als dorsal angenommenen Poles der Dorsoventralaxe auf der Tafel nach oben hin liegt.

Fig. I. — Grundriss einer Pennatuliden-Person (nach KÖLLIKER). Dieselbe veranschaulicht die halb-amphithecte Pyramiden-Form des Octokorallenpersonen-Körpers. Das dorsale und ventrale Paramer ist eudipleur, die übrigen Parameren sind dysdipleur gebaut. Dem dorsalen Paramer fehlen die Geschlechtsprodukte (*s*), dafür hat es zwei längere, hier grösser als die übrigen gezeichnete, Gastralfilamente (*g*).

mr = Musculi retractores polyporum.

mp = Musculi protractores polyporum.

g = Gastralfilamente.

s = Geschlechtsprodukte.

Die 8 Sarcosepten, welche die Muskeln und Gastralfilamente in der im Texte beschriebenen eigenthümlichen, die halb-amphithecte Grundform bedingenden, Anordnung tragen, sind nicht besonders bezeichnet. Die Tentakeln sind weggelassen.

Fig. II. — Grundriss einer amphitheet-pyramidalen Hexakorallen-Person mit 4 Tentakel-Cyclen, von denen die 3 ersten mit Sarcosepten-Paaren versehen sind. Die beiden Längsmuskelwülste je eines Sarcosepten-Paares sind einander zugewendet mit Ausnahme derjenigen beiden Sarcosepten-Paare, welche der Dorsoventralaxe und dem Längsdurchmesser des Mundes entsprechen: Hier sind die Längsmuskelwülste von einander abgewendet.

p = perradiale Tentakeln.

i = interradianale Tentakeln.

a' und a'' = adradiale Tentakeln.

Fig. III. — Grundriss der Grundform einer amphitheet-pyramidalen Hexakorallen-Person. — Die Projektionen der 6 Kreuzaxen sind punktirt, die der 3 perradialen (pp) anders als die der 3 interradianalen (ii). Die Projektion der Dorsoventralaxe (der Lage nach mit der Linie DI' zusammenfallend) fällt der Lage nach mit der einer perradialen, die der Lateralaxe (der Lage nach mit der Linie RL zusammenfallend) mit der einer interradianalen Kreuzaxe zusammen. Die Projektion der Pyramiden-Spitze ist mit O bezeichnet. Jede der Projektionen der 6 Parameren ist durch parallele Schraffirung hervorgehoben, und zwar ist das dorsoventrale Parameren-Paar anders schraffirt als das dorsolaterale und das ventrolaterale.

pp = Projektionen der perradialen Kreuzaxen.

ii = Projektionen der interradianalen Kreuzaxen.

$Onag$ = Grundriss des dorsalen Paramers.

$Okdl$ = Grundriss des ventralen Paramers.

$Omfu$ }
 $Ogbh$ } = Grundrisse der dorsolateralen Parameren.

$Olem$ }
 $Ohck$ } = Grundrisse der ventrolateralen Parameren.

Fig. IV. — Grundriss von *Cereanthus*, dessen Grundform eine halb-amphithecte Pyramide ist. Die Sarcosepten nehmen von der Rücken- nach der Bauchseite zu an Grösse ab. Die beiden dorsalen Sarcosepten tragen sehr lange Gastralfilamente; die Gastralfilamente sind durch Punkte bezeichnet. Die Tentakeln sind weggelassen.

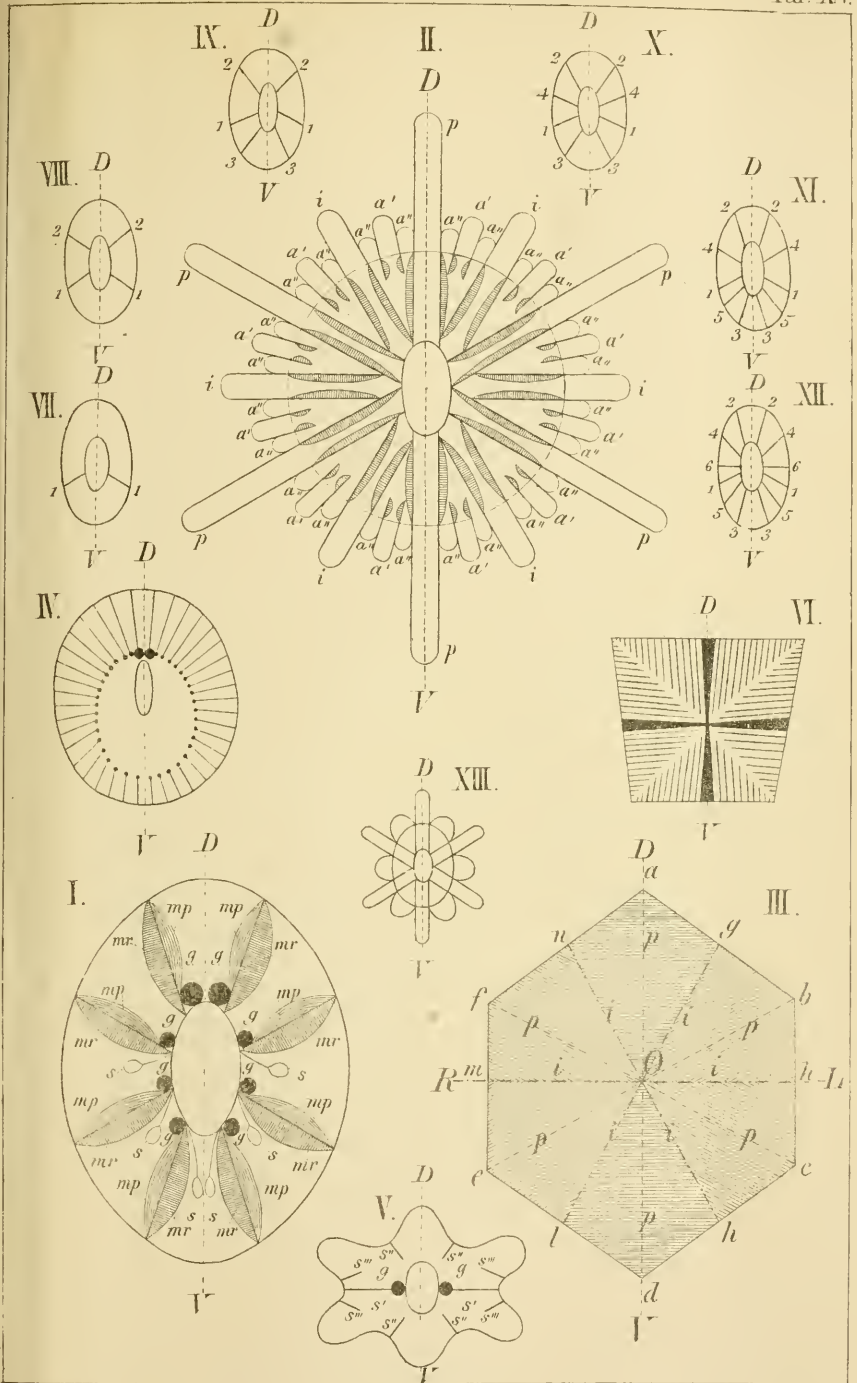
Fig. V. — Grundriss einer amphitheet-pyramidalen Person von *Antipathes*.

$$\begin{array}{rcl}
 g & = & \text{Gastralfilamente.} \\
 s' & = & 2 \text{ grosse} \\
 s'' & = & 4 \text{ mittlere} \\
 s''' & = & 4 \text{ kleine}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} s' \\ s'' \\ s''' \end{array}} \right\} \text{Sarcosepten.}$$

Fig. VI. — Grundriss des Skelettes des vierzähligen *Goniophyllum pyramidale*. Diese Tetrakoralle besitzt die Grundform einer Deltoid-Pyramide, 4 etwas stärkere perradiale, viele schwächere adradiale Sclerosepten und 4 interradianale Septalgruben. Das dorsale Paramer ist grösser als die beiden lateralen, diese sind grösser als das ventrale Paramer.

Fig. VII—XII. — Succedanes ontogenetisches Erscheinen der Sarcosepten bei einer aus dem Eie sich entwickelnden Hexakorallen-Person. Die 12 ersten Sarcosepten entstehen paarweise; die 6 Paare sind, ihrem Alter entsprechend, mit 1,1 bis 6,6 bezeichnet. Die topographische Reihenfolge des Erscheinens ergibt sich aus den Figuren selbst. (Vergl. auch den bezügl. Text der Abhandlung).

Fig. XIII. — Grundriss einer jungen Hexakorallen-Person mit 12 Sarcosepten und 12 Tentakeln, bei welcher die Regularisation der Parameren eben erfolgt ist.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft](#)

Jahr/Year: 1879

Band/Volume: [NF_6](#)

Autor(en)/Author(s): Haacke Wilhelm

Artikel/Article: [Zur Blastologie der Korallen. Eine morphologische Studie. 269-320](#)