

# Ueber die Individualität des Thierkörpers.

Von

**Ernst Haeckel.**

Die morphologische Erkenntniss des Thierkörpers ist in erster Linie von der richtigen Beurtheilung seiner Individualität abhängig. Die Individualitätslehre wird daher den ersten Theil jeder animalen Morphologie bilden, welche über die rein empirische Kenntniss der zahllosen Form-Erscheinungen sich zu einer wahrhaft philosophischen Erkenntniss ihrer Bildungsgesetze erheben will. Von dieser Ueberzeugung durchdrungen habe ich im ersten Bande meiner „Generellen Morphologie“ (1866) die „generelle Tectologie oder allgemeine Structurlehre der Organismen“ als „ersten Theil der allgemeinen Anatomie“ zu begründen versucht. (Bd. I, S. 239–374.) Die Grundvorstellung, auf welcher die dasselbst entwickelte Individualitätslehre beruht, fasste ich in dem Satze zusammen: „Wir werden erstens genau und scharf zu unterscheiden haben zwischen der morphologischen und der physiologischen Individualität des Organismus, und wir werden zweitens sorgfältig die Individualitäten verschiedener Kategorien zu sondern haben, aus denen sich der ganze Organismus zusammensetzt“ (l. c., p. 265). Das morphologische Individuum oder die organische Formeinheit („Morphon“) zerfällt in sechs verschiedene subordinirte Kategorien oder Ordnungen von Individuen, nämlich: 1) Plastide, 2) Organ, 3) Antimer, 4) Metamer, 5) Person, 6) Cormus. Jede von diesen sechs Stufen oder Ordnungen der Individualität erscheint in bestimmten Organismen als physiologisches Individuum oder als organische Lebenseinheit („Bion“). Auf den niedersten Stufen des Thierlebens (wie des Pflanzenlebens), bei den einzelligen Organismen, fällt morphologische und physiologische Individualität zusammen; jedes Bion

ist zugleich ein Morphon; die isolirte selbständig bleibende Zelle ist gleichzeitig ein organisches „Individuum“ durch seine Form-einheit wie durch seine Lebenseinheit, ein wahrer „Elementar-Organismus“. Ganz anders bei den übrigen, aus zwei oder mehreren Zellen zusammengesetzten Organismen, wo die Zellen nur ihre morphologische Selbständigkeit beibehalten, ihre physiologische dagegen mehr oder minder zu Gunsten des höheren Ganzen, des „Zellenstaates“ aufgeben, als dessen „Staatsbürger“ sie thätig sind.

Zu einer angemessenen Berichtigung, Ergänzung und Vereinfachung der in der „Generellen Morphologie“ dargelegten tectologischen Principien wurde ich durch das Studium der Calcispongien geführt. Diese Thiere, wie die Spongien überhaupt, fordern durch die mannichfaltigen und verwickelten Erscheinungen ihrer Individualität ganz besonders zu einer tiefer gehenden tectologischen Untersuchung auf. Die Resultate, zu denen ich dabei gelangte, sind in meiner Monographie der Kalkschwämme mitgetheilt worden (Bd. I, S. 89—125). Indem ich durch die Erkenntniss der Gastrula zu einer schärferen Begriffsbestimmung der „Person“ gelangte, wurde es möglich, Antimeren und Metameren als untergeordnete Individualitätsstufen unter die Kategorie der Idorgane zu bringen, und so die Zahl der Hauptstufen der thierischen Individualität auf vier zu reduciren, nämlich: 1) Plastiden, 2) Idorgane, 3) Personen, 4) Stöcke (l. c., p. 103). Eine weitere Fortführung der daselbst mitgetheilten Untersuchungen hat mich von der Richtigkeit dieser vier Kategorien noch mehr überzeugt, zugleich aber zu einer schärferen Feststellung der Begriffe geführt, deren Resultate ich hier kurz darlegen will. Zwar weiss ich wohl, wie wenig die meisten Zoologen der Gegenwart, durch die concrete Beobachtung der reichen Erscheinungswelt gefesselt, zu solchen abstracten Reflexionen geneigt sind. Auf der andern Seite aber dürfen sich diese letzteren mit um so grösserem Rechte geltend machen, je weniger sich die nackte Empirie fähig zeigt, die wichtige philosophische Aufgabe, welche hier vorliegt, zu bewältigen. Ein Blick in die bekanntesten Lehr- und Hand Bücher genügt, um sich davon zu überzeugen. Da werden bald die Zellen, bald die Organe, bald die Personen, bald die Stöcke als die „eigentlichen Individuen“ aufgeführt; und dann wird wieder gezeigt, wie ein solches „eigentliches Individuum“ aus zahlreichen „eigentlichen Individuen“ zusammengesetzt ist. Wir brauchen bloß an die verschiedene Auffassung zu erinnern, welche das

„eigentliche Individuum“ in den Gruppen der Spongien, Korallen, Siphonophoren, Cestoden, Bryozoen u. s. w. erfahren hat. Die auffallenden Widersprüche, welche darüber auch heute noch fortbestehen, werden nimmermehr durch neue „exacte Beobachtungen“ gelöst werden, sondern nur durch umsichtige Reflexion, welche das Wesentliche in den mannichfaltigen Erscheinungen von dem Zufälligen scheidet und vor Allem den tectologischen Grundbegriffen einen klaren Inhalt und festen Umfang gibt.

### Plastiden, Cytoden und Zellen.

Der Begriff der „Plastide“ (oder „Bildnerinn“), welchen ich in der generellen Morphologie (Bd. I, S. 269—289) zuerst begründet habe, bezeichnet die organische Einheit der niedersten Stufe, das „morphologische Individuum erster Ordnung“. Die Plastide erscheint heute als umfassende und allgemeine Bezeichnung aller „Elementar-Organismen“ um so mehr berechtigt, je weniger der Begriff der „Zelle“, auch nach den neuesten Reformen der Zellentheorie, im Stande ist, sich auf alle Formen des „Elementar-Organismus“ anwenden zu lassen. Solche einfachste Organismen, wie die Moneren, die Vibrionen, die „Plasmodien“ der Myxomyceten, nennt Niemand „Zellen“, und doch sind sie ebenso gut wahre „Elementar-Organismen“, ebenso gut „physiologische und morphologische Individuen“, wie die echten Zellen, die Jeder als solche anerkennt.

Der Begriff der echten „Zelle“ ist freilich auch noch keineswegs zu einer allgemein anerkannten Feststellung gelangt; und namentlich gehen die Ansichten der Zoologen und Botaniker über Inhalt und Umfang desselben oft noch weit auseinander, wie eine Vergleichung der bekanntesten Lehrbücher zeigt. Indessen kommen die meisten Histologen doch immer mehr in der Ansicht überein, dass für den Zellenbegriff die Zusammensetzung aus zwei verschiedenen Hauptbestandtheilen: Nucleus und Protoplasma, als allein wesentlich festzubalten ist. Sicher ist auch diese Umschreibung des Zellen-Begriffs die einzige, welche eine allgemeine Anwendung desselben ermöglicht und somit der neuerdings wieder scharf angegriffenen Zellen-Theorie ihre wohlverdiente Herrschaft bleibend sichert.

Aber gerade wenn wir diese Begriffsbestimmung streng festhalten, müssen wir nothgedrungen für diejenigen Elementar-Organismen, welche des Kerns entbehren, für die sogenannten

„kernlosen Zellen“ einen selbständigen, der echten, kernhaltigen „Zelle“ coordinirten Terminus feststellen, und dieser ist die *Cytode* (Gener. Morphol. Bd. I, S. 270). Die sorgfältigen histologischen Untersuchungen der neuesten Zeit haben die fundamentale Bedeutung des Nucleus für das Leben der Zelle in das hellste Licht gestellt; und gerade angesichts dieser Resultate erscheint es doppelt nothwendig, die kernlosen Cytoden von den kernhaltigen Zellen bestimmt zu trennen. Cytoden und Zellen sind zwei wesentlich verschiedene Erscheinungsweisen des „Elementar-Organismus“.

Eine vergleichende und namentlich genetische Betrachtung aller der verschiedenen kernlosen Plastiden, die wir unter dem Begriffe der Cytoden vereinigen, lässt es wünschenswerth erscheinen, zwei Hauptgruppen unter denselben zu unterscheiden. Denn der Kernmangel der Cytoden ist bald ein primärer, ursprünglicher; bald ein secundärer, erworbener; in beiden Fällen hat er natürlich eine ganz verschiedene Bedeutung. Solche Cytoden, die überhaupt niemals einen Kern besaßen, können wir primäre Cytoden — oder mit einem Worte „*Eucytoden*“ nennen; solche Cytoden hingegen, die einen Kern besaßen, ihn aber verloren haben, secundäre Cytoden oder „*Dyscytoden*“.

*Eucytoden* oder „primäre Cytoden“ finden sich fast ausschliesslich im Protisten-Reiche vor, dagegen — von der nachher zu besprechenden *Monerula* abgesehen — niemals bei echten Thieren und Pflanzen. Denn bei diesen letzteren ist es ja immer eine echte, kernhaltige Zelle (Eizelle, Spermazelle, Stammzelle), welche dem individuellen Organismus den Ursprung gibt, und alle Plastiden, welche später denselben zusammensetzen, sind Descendenten jener einen Zelle, durch wiederholte Theilung aus derselben hervorgegangen. Bei den Protisten hingegen treffen wir echte *Eucytoden* an, kernlose Plastiden, deren Kernmangel ursprünglich ist. Solche *Eucytoden* sind vor Allem die *Moneren*, jene höchst einfachen Organismen, deren ganzer Leib zeitlebens nur aus Protoplasma, oder richtiger aus *Plasson* besteht; denn da eben die Differenz zwischen Nucleus und Protoplasma in ihrem homogenen Körper noch nicht besteht, müssen wir annehmen, dass die structurlose eiweissartige Substanz desselben eine chemische Verbindung (oder ein Gemenge solcher Verbindungen) darstellt, welche die physiologischen Eigenschaften des Nucleus und des Protoplasma in sich vereinigt: Erst durch jenen ältesten und wichtigsten Differenzirungs-Process des Plastiden-Körpers, welcher dem cen-

tralen und peripherischen Plasson verschiedene physiologische Functionen zutheilte, entstanden Nucleus und Protoplasma (Monogr. der Kalkschwämme, Bd. I, S. 105).

Ausser den bekannten grösseren Moneren-Formen, welche ich in meiner „Monographie der Moneren“ (Biologische Studien, I. Heft, 1870) beschrieben habe: *Protamoeba*, *Protogenes*, *Vampyrella*, *Protomyxa* etc. dürften wohl auch die *Vibrionen* oder *Bakterien* (im weiteren Sinne) als echte Moneren zu betrachten sein. Denn auch bei diesen merkwürdigen Protisten, deren hohe biologische Bedeutung (als wichtigste Infections-Elemente und Nosophoren) immer heller in ihr wahres Licht tritt, ist es bisher noch keinem Beobachter gelungen, irgend eine morphologische Zusammensetzung des homogenen Körpers nachzuweisen. Der Kern fehlt ihnen ebenso allgemein, wie jenen grösseren Moneren, und demnach dürfte auch ihr Leib blos aus Plasson bestehen; höchstens ist noch eine zarte Hülle an dessen Oberfläche ausgeschieden. Wenn auch die Zahl der verschiedenen kleinsten Lebensformen, die man als „Genera und Species“ von Moneren unterscheiden kann, immer im Ganzen noch gering ist, so dürfen sie doch unbedingt die grösste Bedeutung für die wichtigsten Fragen der allgemeinen Biologie beanspruchen: vor Allem für die Frage von der „Urzeugung“ im Sinne der Archigonie; denn die ersten Organismen, welche im Laufe der Planeten-Entwicklung aus organischen Kohlenstoff-Verbindungen entstanden, können nur Moneren gewesen sein.

Ganz allgemein ist die Cytode, und zwar die echte Eucytode, als fundamentales Form-Element in der Klasse der Pilze (*Fungi*) verbreitet. Denn bei keinem echten Pilze ist bisher noch ein wirklicher Zellkern irgendwo nachgewiesen worden. Vielmehr ist das charakteristische Elementar-Individuum, aus dem sich der Körper aller Pilze aufbaut, die sogenannte *Hyphe*, eine kernlose Plastide, also eine wahre Cytode. Diese wichtige histologische Thatsache dürfte neben vielen anderen dafür sprechen, die Pilze aus dem Pflanzenreich in das Protistenreich zu versetzen.

Wie weit Eucytoden im Protisten-Reiche ausserhalb der echten Moneren-Klasse und der formenreichen Pilzklasse noch verbreitet sind, bedarf weiterer Feststellung. Sicher ist es, dass echte Eucytoden als Jugendformen (oder Keime) bei verschiedenen Protisten sich finden, deren Plastiden-Leib später durch Differenzirung vom Kern und Protoplasma den Formwerth einer echten Zelle erhält. So ist namentlich die junge Gregarine, welche aus der Pseudonavicelle ausschlüpft, eine echte Cytode, ohne Spur von

Kern; erst später differenzirt sich ihr Plasma-Leib in Nucleus und Protoplasma, und wird so zur echten Zelle. Auch bei vielen Rhizopoden scheint der Keim (oder die „Spore“) zuerst eine kernlose Cytode zu sein und erst später durch Bildung eines Kerns sich in eine Zelle zu verwandeln.

Ebenfalls noch weiterer Untersuchung bedürftig ist die „Monerula“ der Metazoen, wie wir den kernlosen Zustand des Metazoen-Keimes genannt haben, aus dem sich durch Neubildung eines Kernes die „Cytula oder Stammzelle“ entwickelt (Anthropogenie, III. Aufl. S. 146 — 150). Denn trotz der zahlreichen und höchst sorgfältigen Untersuchungen über die Befruchtung des thierischen Eies, die wir in neuester Zeit erhalten haben, ist die Controverse noch nicht entschieden, ob überall bei der Befruchtung (vor, während oder nach derselben) die beiden Kerne der copulirenden Eizelle und Spermazelle verschwinden oder nicht. Wenn ersteres der Fall ist und der Kern der Cytula oder der „ersten Furchungszelle“ eine wahre Neubildung ist, dann müssen wir ein Monerula-Stadium vor dem Cytula-Stadium annehmen; der Metazoen-Organismus beginnt dann seine individuelle Existenz als eine Eucytode, und diese Eucytode, die Monerula, ist nach unserem biogenetischen Grundgesetze als die ontogenetische Wiederholung der phylogenetischen Moneren-Stammform zu deuten (Anthropogenie, III. Aufl. S. 417).

Dyscytoden oder secundäre Cytoden, also Plastiden, deren Kernmangel erworben, nicht ursprünglich ist, finden sich im Thierreich, Pflanzenreich und Protistenreich sehr verbreitet vor. Dahin gehören z. B. die rothen Blutkörperchen und verhornten Epidermisschüppchen der Säugethiere, überhaupt alle jene älteren „Zellen, welche ihren Kern verloren haben“.

### Organe, Idorgane und Biorgane.

Als zweite Hauptstufe der thierischen Individualität habe ich in meiner Monographie der Kalkschwämme das Idorgan hingestellt. (Bd. I, S. 109). Dieser Begriff hat einen viel weiteren Umfang und einen klaren bestimmten Inhalt, als derjenige des „morphologischen Organs“, welchen ich in der generellen Morphologie (Bd. I, S. 289 — 303) als das „morphologische Individuum zweiter Ordnung“ zu definiren versucht hatte. Denn dem letzteren schlossen sich die Antimeren und Metameren als coordinirte Hauptstufen (dritter und vierter Ordnung) an, während diese jetzt nur

als subordinirte Kategorien des Idorganes auftreten. Wir verstehen demnach jetzt unter Idorgan jede morphologische Einheit, welche aus zwei oder mehreren Plastiden besteht, und welche nicht die positiven Charaktere der Person (und noch weniger natürlich des Stockes) besitzt.

Dem gewöhnlichen Sprachgebrauche nach deckt sich allerdings der Begriff des Organs (in morphologischem Sinne) mit demjenigen des Idorganes. Aber der erstere ist ganz unbestimmt und allgemein, und namentlich deshalb nicht ausreichend, weil er noch viel häufiger in physiologischem Sinne gebraucht wird. In diesem Sinne nennt man z. B. die Geißel einer Geißelzelle, die Nesselkapsel einer Nesselzelle, den Kern jeder Zelle: ein Organ der Zelle. Diese Theile sind aber nur Biorgane, nicht Idorgane; denn für den Begriff der letzteren ist die Zusammensetzung aus einer Mehrheit von Plastiden unerlässlich. Andererseits nennt man z. B. die einzelnen medusoiden oder polypoiden Stücke des Siphonoren-Stockes, die Arbeiter des Bienen-Staates „Organe“ desselben; in Wahrheit sind sie Personen, die eine höhere Stufe der morphologischen Individualität repraesentiren; auch sie sind Biorgane, aber keine Idorgane.

Die höchst mannichfaltigen Formen und Ausbildungsstufen der Idorgane lassen sich nach sehr verschiedenen Gesichtspunkten classificiren. Die einfachste Eintheilung von rein morphologischem Gesichtspunkte aus ist vielleicht diejenige, welche ich in der Monographie der Kalkschwämme vorgeschlagen habe (Bd. I, S. 110 — 112). Als zwei Hauptgruppen von Idorganen wären demnach zunächst Homoeorgane und Alloeoorgane zu unterscheiden. *Homoeorgane* oder *homoplastische Organe* sind solche, welche nur aus einer Plastiden-Art bestehen (gleichartige Plastiden-Aggregate oder Plastiden-Fusionen). *Alloeoorgane* oder *alloplastische Organe* hingegen sind solche, welche aus zwei oder mehreren Arten von Plastiden zusammengesetzt sind. Unter diesen können wieder als Hauptgruppen *Idomeren*, *Antimeren* und *Metameren* unterschieden werden (l. c., p. 111).

### Antimeren und Parameren.

Einer wesentlichen Berichtigung und schärferen Begrenzung bedarf der Begriff der Antimeren und Parameren. In der generellen Morphologie (Bd. I, S. 303—312) hatte ich die „Antimeren oder Gegenstücke“ als morphologische Individuen dritter Ordnung

aufgeführt, als „homotypische Theile“. Ich verstand darunter „diejenigen neben (nicht hinter) einander liegenden Körperabschnitte (oder Segmente), welche als gleichwerthige Organcomplexe alle oder fast alle wesentlichen Körpertheile der Species in der Art zusammengesetzt enthalten, dass jedes Antimer die wesentlichsten Eigenschaften der Species als Organ-Complex repräsentirt, und dass nur noch die Zahl der Antimeren als das die Species bestimmende Element hinzutritt. Bei den meisten höheren, sogenannten „bilateral-symmetrischen“ Thieren bestünde demnach der Körper nur aus zwei Antimeren, den beiden Körperhälften nämlich, welche in der Median-Ebene zusammenstossen, und von denen die eine das Spiegelbild der anderen darstellt; so bei den Vertebraten, Articulaten, Mollusken, Würmern. Die rechte Körperhälfte enthält hier überall ursprünglich dieselben Organe, in relativ gleicher, aber in absolut entgegengesetzter Lagerung — das rechte Antimer ist dem linken „symmetrisch gleich“, wie das Spiegelbild dem gespiegelten Object. Bei den sogenannten „Strahlthieren“ dagegen sollte, wie ich damals annahm, der Körper aus so viel Antimeren zusammengesetzt sein, als „Strahlen“, d. h. Kreuzaxen vorhanden seien. Demnach würden die meisten Medusen und die Rugosen-Korallen vier, die meisten Echinodermen fünf, die meisten Korallen (Hexakorallen) sechs, die Octokorallen acht Antimeren besitzen.

Eine nähere Untersuchung dieser tectologischen Verhältnisse ergibt aber nun, dass jene Vergleichung falsch ist und dass wir z. B. nicht die beiden Antimeren eines Wirbelthieres oder Wurmes mit den fünf Antimeren des fünfstrahligen Asteriden oder Echiniden vergleichen können. Vielmehr müssen wir den letzteren doppelt so viel Antimeren zuschreiben, also zehn. Denn die bestimmenden Axenverhältnisse und die charakteristische Lagerung der Organe im Verhältniss zu den Axen und Schnittebenen sind in jeder einzelnen der fünf „Strahlen“ eines Echinodermes, in jedem einzelnen der vier „Quadranten“ einer Meduse, sowohl in tectologischer als in promorphologischer Beziehung dieselben, wie im ganzen Wurm oder im ganzen Wirbelthier. Wir müssen demnach diese „Strahlen“ nicht als einzelne Antimeren, sondern als Antimeren-Paare auffassen. Am passendsten dürften sie, entsprechend ihrer Lagerung neben einander, rings um die gemeinsame Hauptaxe, als „Nebenstücke oder Parameren“ bezeichnet werden.

Allerdings habe ich den Terminus „Parameren“ ursprünglich



in anderer Bedeutung eingeführt, nämlich zur Bezeichnung von homonomen Theilen, welche rings um eine Kreuzaxe (nicht um die Hauptaxe herum) neben einander liegen (Generelle Morphologie, Bd. I, S. 311). Indessen erscheint eine besondere allgemeine Bezeichnung dieser untergeordneten „Nebenstücke“ ziemlich überflüssig; und um nicht noch einen neuen Terminus zu schaffen, wollen wir statt dessen den Begriff des Parameres ändern und zur festen Bezeichnung der „Strahl-Segmente“ von radialen Formen verwenden, wie auch bereits von anderer Seite vorgeschlagen wurde. Demnach ist das radiale Nebenstück oder „Paramer“ gleich einem Antimeren-Paar. Eine vierstrahlige Meduse besteht aus vier Parameren und acht Antimeren, ein fünfstrahliger Seestern aus fünf Parameren und zehn Antimeren.

Diese tectologische Betrachtungsweise wird gerechtfertigt durch die promorphologische Vergleichung der geometrischen Grundform, welche die Parameren der radialen Thiere mit den ganzen symmetrischen Thieren theilen. Denn die gemeinsame Grundform aller „bilateralen“ Thiere ist die einpaarige oder dipleure; die „bilateral-symmetrische“ Form der Autoren in der engeren, und zwar in der vierten Bedeutung dieses fünfdentigen Begriffes (Gener. Morphol. Bd. I, S. 519). Wir finden sie ebenso bei den Wirbelthieren, wie bei den Gliederthieren, Mollusken und Würmern. Immer besteht der entwickelte Körper dieser Thiere nur aus zwei Antimeren, und ursprünglich sind diese symmetrisch gleich, so dass die rechte Körperhälfte das Spiegelbild der linken ist. Die stereometrische Grundform ist die halbe Rhombenpyramide oder der Halbkeil (Hemisphenoid); d. h. die Hälfte einer vierseitigen geraden Pyramide, deren Basis ein Rhombus ist. Diese „gleichschenkelige Pyramide“ ist bestimmt durch die drei auf einander senkrechten Richtaxen, von denen zwei ungleichpolig, die dritte gleichpolig ist. Ungleichpolig ist sowohl die Hauptaxe oder Longitudinalaxe (mit oralem und aboralem Pole), als die dorsoventrale oder Sagittalaxe (mit dorsalem und ventralem Pole). Gleichpolig ist hingegen die laterale oder transversale Axe (mit rechtem und linkem Pole). Die ganz bestimmten „symmetrischen“ Lagenbeziehungen sämtlicher Körperteile, welche durch diese Axen-Differenzirung gegeben sind, finden sich nun ganz ebenso in jedem Paramere eines regulären „Strahlthiers“ wieder. Auch hier gibt es nur eine Schnittebene (die „Sagittal-Ebene“ oder „Median-Ebene“), durch welche sich jedes Paramer in zwei symmetrisch-gleiche Hälften zerlegen lässt.

### Personen und Stöcke.

Der Begriff der „Person“ in streng morphologischem Sinne, der sich mit dem „eigentlichen Individuum“ der meisten höheren Thiere deckt, wurde von mir in der Generellen Morphologie (als das Morphon fünfter Ordnung) nicht genügend definirt (Bd. I, S. 318—325). Erstens fehlte ich darin, dass ich eine allgemeine tectologische Gleichwerthigkeit der thierischen Person und des vegetabilen Sprosses durchzuführen versuchte; zweitens darin, dass ich für den Begriff der Person die Zusammensetzung aus Antimeren und Metameren für unerlässlich hielt; drittens aber fehlte mir damals noch das Hauptkriterium der Person, zu welchem ich erst später durch die Entwicklungsgeschichte der Kalkschwämme und die von ihr ausgehende Gastraea-Theorie gelangte. Dieses wichtigste und ausschliessliche Merkmal für den Begriff der thierischen Person ist die Zusammensetzung und Entwicklung aus zwei primären Keimblättern, Exoderm und Entoderm; sowie der Besitz eines Darmrohrs, das von diesen beiden Keimblättern umschlossen wird. Die einfachste Thierform, die blos aus zwei primären Keimblättern besteht — ontogenetisch *Gastrula*, phylogenetisch *Gastraea* — ist zugleich die einfachste Form der Person. (Monogr. der Kalkschwämme, Bd. I, S. 113—118.)

Diese feste morphologische Bestimmung des thierischen Person-Begriffes hat ihre weitere Begründung in den Studien zur *Gastraea*-Theorie gefunden (Jenaische Zeitschr. f. Naturw. 1874, Bd. VIII, S. 28 und a. a. O.). Wie ich dort zeigte, ist in der *Gastrula* nicht allein die einfachste Form der Person als gemeinsame Keimform für sämtliche Metazoen gegeben, sondern auch der feste Grenzpfiler, welcher die letzteren von den Protozoen scheidet. Bei sämtlichen Protozoen bleibt das actuelle Bion auf der niederen Formstufe eines Morphonten erster oder zweiter Ordnung stehen: der Plastide oder des Idorganes. Bei sämtlichen Metazoen hingegen erreicht das actuelle Bion die höhere Stufe des Morphonten dritter oder vierter Ordnung: der Person oder des Cormus. Man darf nicht hiergegen einwenden, dass bei einzelnen Metazoen, namentlich Cestoden und Acanthocephalen der Darm (als Primitiv-Organ der Person) und hiermit auch das innere Keimblatt fehle. Denn in diesen Fällen handelt es sich stets um solche Personen, welche den Darm (und das Darmblatt) erst durch Rückbildung, durch Anpassung an Parasitismus oder

an andere degenerirende Existenz-Bedingungen verloren haben; es geht dies klar aus ihrer vergleichenden Anatomie und Ontogenie hervor. Dasselbe gilt von den „Deckblättern“ und anderen darmlosen Personen vieler Siphonophoren, sowie den Avicularien und Vibracularen der Bryozoen; hier liegen rückgebildete Personen polymorpher Stöcke vor, welche in Folge von Arbeitstheilung Darmhöhle und Darmblatt eingebüsst haben.

Als verschiedene morphologische Ausbildungsstufen der thierischen Person, die zugleich drei verschiedene Entwicklungsstufen ihrer physiologischen Leistungsfähigkeit bezeichnen, können wohl naturgemäss die drei Kategorien unterschieden werden, welche ich in der Monographie der Kalkschwämme (Bd. I, S. 101) folgendermassen definirt habe: 1) die einaxige (oder monaxonie) ungegliederte Person (ohne Antimeren und ohne Metameren), z. B. die Personen der Spongien, der einfachsten Hydroiden; 2) die kreuzaxige (oder stauraxonie) ungegliederte Person (mit Antimeren, aber ohne Metameren), z. B. die Personen der Korallen, Medusen, Turbellarien, Trematoden, Bryozoen etc.; 3) die kreuzaxige (oder stauraxonie) gegliederte Person (mit Antimeren und mit Metameren), z. B. die Personen der Anneliden, Arthropoden, Vertebraten.

Die Stöcke oder Cormen, welche die vierte und höchste Ordnung der thierischen Individualität darstellen, sind stets aus zwei oder mehr Personen zusammengesetzt. Es ist daher nicht gestattet, auch die Gemeinden oder Cönobien der Protozoen (z. B. die Colonien der Vorticellen, Volvocinen, Polycyttarien) als Stöcke zu bezeichnen; diese sind bloss Idorgane. Dagegen finden sich echte Stöcke oder Cormen nur in folgenden Thierstämmen: 1) bei den Zoophyten oder Coelenteraten (Spongien, Hydroiden, Siphonophoren, Korallen); 2) bei den Würmern (Bryozoen, Tunicaten); 3) bei den Echinodermen (allgemein).

Verschiedene Stufen von Stöcken lassen sich theils nach dem Bildungsgrade der constituirenden Personen, theils nach der Art und Weise ihrer Entstehung unterscheiden. In ersterer Beziehung sind die Cormen der Spongien Stöcke mit einaxigen ungegliederten Personen; die Cormen der Korallen, Bryozoen und Tunicaten sind Stöcke mit kreuzaxigen ungegliederten Personen; die Cormen der Echinodermen endlich sind Stöcke mit kreuzaxigen gegliederten Personen. Mit Bezug auf ihre Genese hingegen kann man primäre und secundäre Stöcke unterscheiden. Secundäre oder mehrwurzelige oder polyblaste Cormen finden sich bei den Spongien

und Korallen, und entstehen durch Verwachsung von mehreren ursprünglich getrennten Personen oder Stöcken. Alle übrigen Stöcke sind primär, einwurzelig oder monoblast, aus einer ursprünglichen Person durch Kreuzung oder Theilung entstanden (Monogr. der Kalkschwämme, Bd. I, S. 120).

### Virtuelle und actuelle Bionten.

Alle teetologischen Probleme und Discussionen lassen sich schliesslich, wie wir schon anfänglich bemerkten, auf zwei Hauptfragen zurückführen; 1) welche Stufe, Ordnung oder Kategorie der Individualität nimmt der fragliche Organismus ein? und 2) wie verhält sich seine morphologische zu seiner physiologischen Individualität? Die bekannten, noch heute fortdauernden Streitigkeiten über die Individualität der Spongien, Siphonophoren, Cestoden, Echinodermen u. s. w. lassen sich nur dann lösen, wenn jene beiden Hauptfragen richtig gestellt und beantwortet werden.

Jeder Organismus, den wir betrachten, tritt uns in jedem bestimmten Zeit-Momente als ein Bion oder ein „physiologisches Individuum“ entgegen. Aber dieses Bion ist bald zugleich ein Morphon, ein einziges „morphologisches Individuum“; bald ist dasselbe aus einer Mehrheit solcher Morphonten oder Formeinheiten zusammengesetzt. Ausserdem ist meistens die morphologische Individualität eines jeden physiologischen Individuums in den verschiedenen Abschnitten seiner individuellen Existenz verschieden; bei allen höheren Organismen ist das Bion anfänglich ein einziges einfaches Morphon (eine Plastide), später aus mehreren Morphonten zusammengesetzt.

Auf die Betrachtung dieser letzteren, für die Entwicklungslehre höchst wichtigen Erscheinung gründet sich zunächst die Unterscheidung des virtuellen und des actuellen Bion, die ich in der Generellen Morphologie (Bd. I, S. 332—363) ausführlich erörtert habe. Als actuelles Bion oder als „reifes physiologisches Individuum“ hat jeder Organismus den höchsten Grad morphologischer Individualität erreicht, welcher ihm als dem völlig ausgebildeten Repräsentanten seiner Species zukommt. Als virtuelles Bion hingegen, oder als „potentielles physiologisches Individuum“ hat der Organismus jene Reife noch nicht erlangt und sich noch nicht auf jene höchste Stufe seiner morphologischen Individualität erhoben. So ist also die Cytula oder Stammzelle

(die „befruchtete Eizelle“ aller Metazoen) ein virtuelles Bion erster Ordnung, die Morula und die Blastula ein virtuelles Bion zweiter Ordnung, aus welchem sich erst später die Person oder der Stock als actuelles Bion entwickelt. Bei allen stockbildenden Metazoen ist die Person nur das virtuelle, hingegen der Cornus das actuelle Bion der Species. Der ganze Siphonophoren-Stock ist ein einziges actuelles Bion, zusammengesetzt aus zahlreichen polymorphen Medusen; die erste Meduse aber, welche aus dem Siphonophoren-Ei sich bildet und aus welcher der Stock durch Knospung entsteht, ist ein virtuelles Bion. Dieselbe einzelne Medusen-Form hingegen stellt bei den Craspedoten und Aeraspeden das actuelle Bion dar.

Mit Bezug auf die actuelle physiologische Individualität lassen sich im Allgemeinen einfache und zusammengesetzte Organismen unterscheiden. Einfache Organismen oder *Monoplastiden* sind solche, welche als actuelle Bionten nur den Formwerth einer einzigen Plastide besitzen: monocytode Moneren, einzellige Amoeben, Flagellaten, Infusorien u. s. w. Hier fällt der Begriff der morphologischen und physiologischen Individualität zusammen. Alle anderen Organismen sind *Polyplastiden* oder „zusammengesetzte Organismen“, indem sie als actuelle Bionten aus zwei oder mehreren Plastiden zusammengesetzt sind. Sie erreichen stets die morphologische Individualitäts-Stufe zweiter, dritter oder vierter Ordnung und bestehen also aus einer Vielheit von Morphonten erster Ordnung. Aber auch alle diese zusammengesetzten Organismen sind im Beginne ihrer individuellen Existenz einfache; und die Polyplastide entsteht erst im Laufe der Entwicklung, durch Multiplication aus der Monoplastide. „Sämmtliche physiologische und morphologische Eigenschaften eines jeden polyplastiden Organismus erscheinen mithin als das nothwendige Gesamtergebnis aus den physiologischen und morphologischen Eigenschaften aller Plastiden, welche denselben zusammensetzen.“ (Gen. Morph. Bd. I, S. 370). Hierin liegt der tectologische Werth der Zellen-Theorie und der daraus hervorgegangenen Plastiden-Theorie (vergl. meine Studien über Moneren und andere Protisten, S. 79–136).

Da ich die Verhältnisse der virtuellen und actuellen Bionten im X. Capitel der generellen Morphologie sehr eingehend erörtert, und hier nichts Wesentliches zuzusetzen habe, mögen diese wenigen Bemerkungen darüber genügen. Die partiellen Bionten, welche ich daselbst als dritte Erscheinungsform der physiologischen

Individualität aufgestellt habe, sind jenen gegenüber nur von ganz untergeordneter Bedeutung. Solche partielle Bionten sind abgelöste Theile eines actualen oder virtuellen Bionten, welche zwar eine gewisse Zeit hindurch als selbständiges „Individuum“ fortleben, aber nicht wie die virtuellen Bionten zu einem actualen Bion sich zu entwickeln im Stande sind, z. B. amoeboider Blutzellen, Flimmerzellen, die Rückenanhänge von Thetis („Vertumnus“), der Hectocotylus der Cephalopoden u. s. w.

### Die Individualität in den Thierstämmen.

Wenn die hier versuchte schärfere Begriffs-Bestimmung der thierischen Individualität, wie ich glaube, gerechtfertigt und naturgemäss ist, so wird sie auch dazu beitragen, das über diesen wichtigen tectologischen Fragen liegende Dunkel zu lichten, und die vielfältigen Widersprüche der verschiedenen Autoren zu lösen. Zugleich wird die Lehre vom Aufbau der verschiedenen Individualitäts-Stufen, von der Zusammensetzung der höheren Einheiten aus subordinirten niederen Einheiten, von der historischen Entwicklung ihrer Stufenfolgen, wesentlich die klare Anschauung von dem mechanischen Stufengang der phylogenetischen Entwicklung des Thierreichs fördern. Auch das natürliche System des Thierreichs, als Ausdruck seines hypothetischen Stammbaums, wird davon Nutzen ziehen, und die natürliche phylogenetische Unterscheidung der Hauptgruppen des Thierreichs wird durch diese tectologische Begründung wesentlich befestigt werden. In dieser Beziehung habe ich schon in den tectologischen Thesen der Generellen Morphologie (Bd. I, S. 364—374), und später in den Studien zur Gastraea-Theorie (S. 29) die systematische Bedeutung der Individualitätslehre berührt. Sei es mir schliesslich gestattet, dieselbe hier noch etwas weiter auszuführen und die Individualität der einzelnen Thierstämme noch etwas näher zu bestimmen.

Zunächst scheint mir von fundamentaler Bedeutung der einfache, bereits hervorgehobene Satz der Gastraea-Theorie, wonach mit der Bildung der Gastrula, mit der Differenzirung der beiden primären Keimblätter und der Entstehung des von ihnen umschlossenen „Urdarms“ auch erst die Bildung der wahren „Person“ beginnt. Die ontogenetische Gastrula und ihre phylogenetische Urform, die Gastraea, ist die einfachste und älteste Form der Person. Dadurch rechtfertigt sich die fundamentale Scheidung des ganzen Thierreichs in zwei grosse

natürliche Hauptgruppen: einerseits die älteren Urthiere, Protozoen oder Protisten, anderseits die jüngeren Darmthiere, Metazoen oder Blastozoen. „Die Individualität der Urthiere bleibt stets auf sehr niedriger Stufe stehen. Sie bilden nämlich entweder ein Morphon erster Ordnung, eine einfache Plastide (eine Cytode oder eine Zelle); oder sie bilden höchstens ein Morphon zweiter Ordnung, ein „Organ“ in rein morphologischem Sinne, ein Idorgan. Niemals aber erheben sich die Protozoen zu dem Formwerthe eines Morphon dritter oder vierter Ordnung, einer Person oder eines Stockes“ (Gastraea-Theorie, S. 30). Dagegen erreichen alle echten Thiere, alle Metazoen, die Individualitätsstufe der Person, welche mit der Differenzirung der beiden primären Keimblätter und der Bildung des Urdarms beginnt. Viele Metazoen bilden ausserdem Stöcke, die aus zahlreichen Personen zusammengesetzt sind. Die tiefgreifende Differenz, welche dergestalt zwischen Protozoen und Metazoen besteht, kann nicht genug betont werden, weil sie auf die verschiedensten übrigen Organisations-Verhältnisse von grösstem Einflusse ist. Niemals mehr kommt bei den Metazoen die Individualität der Plastide zu jener autonomen Geltung, die sie bei den Protozoen allgemein besitzt; niemals sehen wir bei den Metazoen das Bion auf der niederen Stufe des Idorgans stehen bleiben, auf welcher dasselbe bei allen vielzelligen Protozoen verharret.

Alle Metazoen haben das gemeinsam, dass sie mit der Gastrulation die Individualitätsstufe der Person erreichen; aber die weitere tectologische Ausbildung ist in den verschiedenen Hauptgruppen oder „Phylen“ derselben sehr verschieden. Die Zoophyten, Würmer und Echinodermen bieten der Tectologie sehr interessante und zum Theil sehr schwierige Probleme, während sich die Individualitäts-Frage bei den Mollusken, Arthropoden und Vertebraten sehr einfach und klar beantworten lässt.

Was zunächst die Zoophyten (oder die Coelenteraten im weiteren Sinne) anbetrifft, so treffen wir in beiden Hauptabtheilungen derselben, bei Spongien und Acalephen, das actuelle Bion (oder das „reife physiologische Individuum als Species-Repräsentant“) bald als Person an, bald als Cornus, der aus mehreren Personen zusammengesetzt ist. Immer ist die Person ungegliedert, ohne wahre Metameren-Bildung. Dagegen ist die Parameren-Bildung bei den Acalephen fast allgemein vorhanden, während sie bei den Spongien fast ebenso allgemein fehlt. Die sehr schwierige Frage von der Individualität der Spongien habe ich in der

Monographie der Kalkschwämme so ausführlich erörtert, dass ich hier einfach darauf verweisen kann (Bd. I, S. 89—124). Die Person der Spongien ist stets ungegliedert und einaxig, ohne Kreuzaxen und also auch ohne Parameren, ebenso ohne wahre Metameren. Der Cormus der Spongien wird in höchst mannichfaltiger Weise aus zahlreichen, oft eigenthümlich reducirten und verwachsenen Personen zusammengesetzt. Diese polymorphen Stöcke entstehen bald durch Knospung aus einer einzigen ursprünglichen Person, bald durch Verwachsung aus mehreren, ursprünglich getrennten Personen, bald durch beide Prozesse zugleich. Primäre und secundäre Cormen, monoblastische und polyblastische Stöcke finden sich hier oft bei einer und derselben Species vor.

Die *Acalephen* (oder die *Coelenteraten* im engeren Sinne) bieten höchst verwickelte tectologische Verhältnisse vor Allen in der Klasse der Medusen, demnächst auch unter den Korallen, während sie bei den *Ctenophoren* sehr einfach sind. Als gemeinsame Ausgangsform ebenso für die tectologische und promorphologische, wie für die ontogenetische und phylogenetische Betrachtung, muss innerhalb der ganzen *Acalephen*-Gruppe ein einfachster *Hydra*-*Polyp* gelten. Wie eine solche einfache *Hydroid*-Form sich unmittelbar an die *Gastrula* anschliesst, wurde bereits in den Studien zur *Gastraea*-Theorie gezeigt. Ein einfachster *Hydra*-*Polyp* ist eine *Gastrula*, welche sich mit dem aboralen Pole der Längsaxe festgesetzt und am oralen Pole, um die Mundöffnung herum, einen Kranz von Tentakeln entwickelt hat. Durch diese letzteren werden aber bereits ebenso viele Kreuzaxen, bezüglich also auch Parameren angedeutet. Während also die ursprüngliche *Gastrula*, die reine *Archigastrula*, noch eine einfachste einaxige Person darstellt, wird der einfachste *Hydropolyp* bereits kreuzaxig. Er besteht aus soviel Parameren, als Tentakeln um den Mund herum neben einander existiren. Die ursprüngliche Anzahl derselben dürfte unbestimmt und variabel gewesen sein. Sobald aber einmal eine bestimmte Zahl sich zuerst fixirte, scheint es die Vierzahl gewesen zu sein. Denn vier Tentakeln sehen wir zuerst bei der jungen *Hydra*, wie bei vielen anderen *Hydroid*-*Polypen*, um den Mund hervorsprossen; vier Tentakeln entwickeln sich ebenso zuerst auch bei jungen *Actinien* und vielen anderen *Acalephen*.

Auch für die *Medusen* scheint die Vierzahl der Parameren die ursprüngliche zu sein; und alle *Medusen*, welche sechs, acht oder mehr Parameren besitzen, dürften von vierstrahligen abzu-



leiten sein. In den beiden primären auf einander senkrechten Meridianebenen (oder Parameren-Schnittebenen) liegen die vier primären Radial-Canäle und Randfäden, die vier Mundlappen u. s. w. Ganz ebenso beurtheilen wir auch die Personen der Korallen. Ontogenetische und anatomische, wie paläontologische Zeugnisse machen es höchst wahrscheinlich, dass vierstrahlige Korallen, jungen Rugosen ähnlich, die ältesten waren, und dass aus diesen durch Verdoppelung der Parameren die achtstrahligen, durch Einschaltung von zwei gegenständigen Parameren die sechsstrahligen hervorgegangen sind. Die Ctenophoren dürften sämmtlich als vierstrahlige Personen aufzufassen sein, nicht als achtstrahlige, wie ich in der Gener. Morphol. sie analysirt hatte. Indess bleibt die ausführliche Erörterung, welche ich daselbst von den merkwürdigen promorphologischen Verhältnissen ihrer acht Antimeren gegeben habe, bestehen, da wir ja nunmehr je zwei Antimeren als zugehörige Hälften eines Parameres auffassen.

Sehr mannichfaltig und interessant sind in tectologischer, wie in promorphologischer Beziehung die Stockbildungen der Acalephen. Insbesondere gilt das von denjenigen der Hydromedusen, und unter diesen wieder vorzugsweise von den Siphonophoren. Denn keine andere Thiergruppe wirft ein so helles Licht auf die wichtigen Verhältnisse, welche durch die Association niederer Individuen zu höheren und durch die Arbeitstheilung derselben bedingt werden. Als gemeinsame Ausgangsform aller verschiedenen Gestalten dieser formenreichen Gruppe muss der einfache Hydroid-Polyp angesehen werden, eine kreuzaxige ungegliederte Person. Durch Gemmation sind daraus die verschiedenen Cormus-Formen der Hydroid-Polypen entstanden; durch Ablösung einzelner hydroider Personen und Anpassung an schwimmende Lebensweise hat sich daraus die einfache Meduse (durch ihren Schirm characterisirt) entwickelt. Die Siphonophoren fassen wir als wahre Medusen-Stocke auf, als Cormen, die sich aus zahlreichen, durch Arbeitstheilung differenzirten medusoiden Personen zusammensetzen; viele von diesen letzteren (z. B. die polypoiden „Magensäcke, Fühler“ u. s. w.) sind durch Rückbildung (Schirmverlust) wieder hydroid geworden.

Die grössten tectologischen Differenzen betreffen den Stamm der Echinodermen. Hier stehen sich zwei grundverschiedene Auffassungen der Individualität schroff gegenüber. Nach der

älteren Anschauung ist jedes einzelne Echinoderm ein „radiales Individuum“, genauer bezeichnet eine kreuzaxige Person, tectologisch vergleichbar einer einzelnen Meduse oder Actinie; wie bei der letzteren die einzelne Person aus vier oder sechs Parameren besteht, so soll sie beim Echinoderm aus fünf Parameren zusammengesetzt sein. Hingegen ist nach der neueren Auffassung, die ich in der Gener. Morphol. (Bd. II, S. LXII—LXXVII) aufgestellt habe, das einzelne Echinoderm als ein wirklicher Stock oder Cormus zu beurtheilen, der aus fünf (oder mehr) gegliederten Personen zusammengesetzt wird. Die Richtigkeit dieser letzteren Auffassung wird sowohl durch die vergleichende Anatomie wie durch die Ontogenie und Paläontologie der Echinodermen so schlagend bewiesen, dass jene ältere Anschauung ihr gegenüber unhaltbar geworden ist.

Um die Individualität der Echinodermen richtig zu beurtheilen, muss man die morphologischen und phylogenetischen Beziehungen aller verschiedenen Klassen dieses Stammes vergleichend betrachten. Alle Echinodermen stimmen in den charakteristischen Grundzügen ihres Baues und ihrer Entwicklung so überein, dass eine monophyletische Ableitung Aller von einer einzigen gemeinsamen Stammform (wenn auch nur als beste heuristische Hypothese) gerechtfertigt erscheint. Diese Stammform können wir aber aus vergleichend-anatomischen und ontogenetischen Gründen nur in der Klasse der Asterien suchen, und zwar unter jenen höchst „autonomen“ Seesternen (*Ophidiaster*, *Luidia*, *Brisinga* etc.), bei welchen der Körper fast blos aus freien „Armen“ besteht, dagegen die centrale „Scheibe“, die letztere vereinigt, ganz zurücktritt. Zur besseren Unterscheidung wollen wir die freie vortretenden „Arme“ der Asteriden, Ophiuren und Crinoiden als Sternarme (*Astrolenae*) bezeichnen, dagegen die centrale Scheibe als Sternscheibe (*Astrodiscus*). Je weiter die phyletische Entwicklung der Echinodermen vorschreitet, desto mehr verlieren die Astrolenen ihre ursprüngliche Autonomie zu Gunsten des *Astrodiscus*; und zuletzt wird die fortschreitende Centralisation so vollständig, dass die ersteren ganz in letzterem aufgehen, wie es bei den Blastoiden, Echiniden, Holothuriern der Fall ist.

Die wichtigsten Zeugnisse für unsere Auffassung der Echinodermen entnehmen wir der Ontogenie. Unzweifelhaft sind unter den zahlreichen und sehr verschiedenen Keimungsformen derselben diejenigen als palingenetisch und ursprünglich zu

betrachten, bei welchen aus dem Ei zunächst die bekannte „bilaterale“ Larve mit Flimmerschnur entsteht (*Pluteus*, *Bipinnaria*, *Auricularia* etc.); hingegen sind diejenigen, sogenannten „directen“ Keimungsformen, wobei unmittelbar fünfstrahlige Echinodermen von dem Mutterthier erzeugt werden, als *cenogenetische* zu beurtheilen, und erst *secundär* (durch Abkürzung der Keimung) aus ersteren (den *palingenetischen*) hervorgegangen. Jene erstere, *palingenetische* Form der Keimung müssen wir aber ursprünglich als echten *Generationswechsel* auffassen, nicht als blosse „Metamorphose“, wie es gewöhnlich geschieht. Denn die Amme (die sogenannte „Larve“) besteht aus einem *Antimeren-Paare*, wie jede Wurmlarve. Das fünfstrahlige Echinoderm hingegen, welches aus ihrem Inneren hervorsprosst, ist aus fünf *Antimeren-Paaren* zusammengesetzt. Unmöglich aber können durch blosse „Metamorphose“ aus einem *Paramere* fünf *Parameren* hervorgehen. Diese *Multiplication* involvirt *eo ipso* einen ungeschlechtlichen *Zeugungs-Prozess*, und im Vergleiche zu der *dipleuren Person* der Amme kann der fünfstrahlige, aus fünf *dipleuren Personen* zusammengesetzte Echinodermen-Körper nur als *Stock* oder *Cormus* aufgefasst werden; die *dipleure Amme* (oder die *Sternamme*, *Astrotithe*) ist die erste, ungeschlechtliche *Generation*, eine *dipleure ungegliederte Wurm-Person*; das fünfstrahlige Echinoderm hingegen (oder der *Sternstock*, *Astrocormus*) ist die zweite *geschlechtliche Generation*, ein *wahrer Stock* oder *Cormus*, welcher aus fünf *dipleuren, gegliederten Personen* zusammengesetzt ist. Je mehr diese Personen, (in ihrer ganzen *Organisation* den *Anneliden* sehr nahe stehend), ihre ursprüngliche *Autonomie* bewahren, desto mehr treten sie als *freie Astrolenen* über den *centralen Astrodiscus* überwiegend hervor; je weiter dagegen die *Centralisation* des *Cormus* fortschreitet, desto mehr gehen die *Astrolenen* in der *Bildung* des *Astrodiscus* auf. Bei den *Echiniden* und *Holothurien* imponirt uns daher der *höchst centralisirte*, aus fünf *Personen* zusammengesetzte *Cormus* als eine *einzigste Person*, die aus fünf *Parameren* zusammengesetzt ist.

Für die *Richtigkeit* dieser *tectologischen Auffassung*, welche zunächst *paradox* erscheint, finden wir *gewichtige Argumente* in dem *gestaltenreichen Stamme* der *Würmer*. Die *niederen Würmer* behalten als *actuelle Bionten* meistens den *Formenwerth* einer *einfachen dipleuren ungegliederten Person*; ihr *Körper* besteht nur aus einem *Antimeren-Paare*, ohne *Metameren*; doch tritt auch

schon bei den niederen Plathelminthen hier und da Metameren-Bildung auf, zunächst als terminale Knospung von einfachen ungegliederten Personen. Während der Zusammenhang der „Glieder“ aber hier noch mehr oder minder locker ist (so namentlich bei den „Proglottiden“ der meisten Strobila-bildenden Cestoden), wird er bei den höheren Würmern, und namentlich bei den Anneliden, viel inniger; die „Metameren-Kette“ wird stärker centralisirt und erscheint nun als einfache „gegliederte Person“. Echte Stöcke oder Cormen, aus zahlreichen Personen zusammengesetzt, finden wir unter den Würmern namentlich bei den Bryozoen und Tunicaten vor. Unter den letzteren zeigen uns die sternförmigen Stöcke der Synascidien (*Botryllus*, *Amarucium* etc.) ganz analoge Verhältnisse wie die Asteriden; wie bei den letzteren der Mund, so ist bei den ersteren die Kloaken-Oeffnung allen zu einem „Astrocormus“ verbundenen Personen gemeinsam.

Sehr gleichförmig ist das Verhalten der actuellen Individualität bei den drei höheren Thierstämmen der Mollusken, Arthropoden und Vertebraten. Bei den Mollusken erscheint das actuelle Bion stets als eine ungegliederte dipleure Person, ohne Metameren, mit einem Paare Antimeren. Bei den Arthropoden und Vertebraten hingegen ist ebenso allgemein das reife, physiologische Individuum eine gegliederte dipleure Person, mit einem Paar Antimeren und zahlreichen Metameren. Nur durch Rückbildung einerseits (z. B. bei parasitischen Crustaceen), durch Verschmelzung der Metameren andererseits (z. B. bei Spinnen, Milben) kann die ursprüngliche Metameren-Bildung undeutlich oder selbst ganz verwischt werden. Niemals kommt es bei diesen höheren Thierstämmen zur Bildung wahrer Stöcke oder Cormen. An die Stelle des realen körperlichen Bandes, welches bei den letzteren viele Personen zu einem Cormus vereinigt, tritt bei den höheren Thieren das ideale psychische Band der Interessengemeinschaft; durch diese höhere sociale Verbindung entsteht der Staat.

---