Inhaltsübersicht.

Seite

Übersicht über den Verlauf der Versammlung 3

Erste Sitzung.

Begrüßungen 5
Bütschli, O., Betrachtungen über Hypothese und Beobachtung 7
Geschäftsbericht des Schriftführers 18
Bericht über das »Thierreich« 19
Referat:
Seeliger, Oswald, Über Natur und allgemeine Auffassung der Knospenfortpflanzung der Metazoen 25
Vortrag:
Blochmann, F., Über die Epithelfrage bei Cestoden und Trematoden . 59

Zweite Sitzung.

Anträge auf Ergänzung bezw. Abänderung der Statuten 60
Wahl des nächsten Versammlungsortes 60
Vorträge:
v. Graff, L., Über das System und die geographische Verbreitung der Landplanarien 61
v. Graff, L., Über die Morphologie des Geschlechtsapparats der Landplanarien 75
Samassa, H., Über die äußeren Entwicklungsbedingungen der Eier von Rana temporaria 93
Discussion 97
v. Erlanger, R., Über die Befruchtung und ersten Theilungen des Eies von Ascaris megalocephala, nebst allgemeinen Betrachtungen über den Bau des Protoplasmas, der Spindel und des Centrosomas 98
Discussion 113

Dritte Sitzung.

Vortrag:
Schaudinn, F., Über das Centralkorn der Heliozoen, ein Beitrag zur Centrosomenfrage 113
Discussion 131

Vierte Sitzung.

Vorträge:

Seite

Ziegler, H. E., Einige Beobachtungen zur Entwicklungsgeschichte der Echinodermen 136
Discussion 154
Goette, A., Bemerkungen zur Entwicklungsgeschichte der Mollusken. . 155
Discussion 165
Plate, L., Über die Organisation einiger Chitonen 168
Discussion 176
Schulze, F. E., Über die Verbindung der Epidermiszellen 177
Discussion 177
Hartlaub, Clemens, Über die Königliche Biologische Anstalt auf Helgoland 177
Hartlaub, Clemens, Über Reproduction des Manubriums bei Sarsien und dabei auftretende siphonophorenähnliche Polygastrie. 182

Demonstrationen.

Borgert, A., Fortpflanzungsverhältnisse bei tripyleen Radiolarien (Phaeodarien) 192
v. Erlanger, R., Präparate von Ascaris-Eiern etc. 195
Ludwig, Echinaster sepositus 195
Samassa, H., Präparate von Selachiern, Teleosteern und Amphibien. . . . 195
Schaudinn. F., Präparate und Mikrophotographien der Hauptstadien der Kerntheilung und Copulation bei Actinophrys sol. 196
Derselbe, Theilung und Knospung bei Heliozoen 196
Seeliger, Echinodermenlarven. 196
Spengel, Neotenie und unvollständiger Albinismus bei Salamandra maculosa 197
Derselbe, Neues Mikrotom von August Becker. 197
Zelinka, Carl, Echinoderes-Monographie 197

Anhang.

Statuten. 200
Verzeichnis der Mitglieder 204

Berichtigung.

Auf p. 10, Zeile 12 und 17 von unten muß es heißen dormitiva statt dormativa.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

D48

Anwesend vom Vorstande die Herren: Prof. Bütschli (Vorsitzender), Prof. F. E. Schulze und Prof. Ehlers (Stellvertreter des Vorsitzenden), Prof. Spengel (Schriftführer),

als Mitglieder die Herren: Dr. Adensamer, Babor, Dr. Barthels, Prof. Blochmann, Dr. Borgert, Dr. Brauer, Prof. Döderlein, Dr. v. Erlanger, Prof. Goette, Prof. v. Graff, Prof. Häcker, Dr. Hartlaub, Prof. K. Heider, Dr. Hilger, Prof. v. Koch, Prof. König, Dr. Lauterborn, Dr. Leipoldt, Prof. Ludwig, Dr. Lühe, Dr. Mrázek, Dr. Nöldeke, Dr. Plate, Dr. Samassa, Dr. Schaudinn, Dr. Schuberg, Dr. Seeliger, Prof. Simroth, Dr. Strubell, Dr. v. Stummer-Traunfels, Prof. Taschenberg, Dr. Thiele, Dr. Voigt, Dr. vom Rath, Dr. Wunderlich, Prof. Zelinka, Prof. Ziegler, Dr. Zur Strassen und

als Gäste die Herren: J. Block, F. W. Bösenberg, Prof. Fleischmann, R. A. Harper, Prof. Laspeyres, Prof. F. Noll, Prof. M. Nussbaum, Prof. H. Pohlig, Dr. H. Rauff, Prof. J. Rein, Dr. H. Schenk, Prof. E. Strasburger, R. H. Traquair.

Am 27. Mai 6 Uhr Abends wurde in der »Kaiserhalle« zur Berathung geschäftlicher Angelegenheiten eine Vorstands-Sitzung abgehalten, an welcher die Herren Prof. Bütschli, Prof. F. E. Schulze und Prof. Spengel Theil nahmen und zu welcher auch Herr Prof. Ludwig zugezogen war.

Übersicht über den Verlauf der Versammlung.

Mittwoch den 27. Mai von 8 Uhr Abends an: Gegenseitige Begrüßung und zwanglose Zusammenkunft in der »Kaiserhalle«.

Donnerstag den 28. Mai von $9^1/_4$—$12^1/_2$ Uhr: Erste Sitzung.

Ansprache des Vorsitzenden.
Begrüßungen.
Geschäftsbericht des Schriftführers.
Bericht des Generalredacteurs des »Thierreichs«.
Referat des Herrn Dr. Seeliger.

Vortrag.
Von $12^1/_2$—$2^1/_2$ Frühstückspause.
Von $2^1/_2$—4 Uhr: Demonstrationen.
Abends: Zusammenkunft im »Hähnchen«.

Freitag den 29. Mai von $9^1/_4$—12 Uhr: Zweite Sitzung.
Berathung von Anträgen auf Statuten-Änderung.
Wahl des Orts der nächsten Jahresversammlung.
Vorträge.
Von 12—2 Uhr: Frühstückspause.
Von 2—4 Uhr: Dritte Sitzung, Vortrag und Demonstrationen.
Abends: Zusammenkunft in Godesberg.

Sonnabend den 30. Mai von $9^1/_4$—12 Uhr: Vierte Sitzung.
Vorträge.
2 Uhr: Gemeinsames Mittagsessen in Rüngsdorf.

Sonntag den 31. Mai: Ausflug ins Siebengebirge.

Die Sitzungen und Demonstrationen wurden im Hörsaal und den Arbeitsräumen des Zoologischen und vergleichend-anatomischen Instituts zu Bonn abgehalten.

Erste Sitzung.

Donnerstag den 28. Mai, von 9 Uhr 20 Min. bis 12 Uhr 30 Min.

Der Vorsitzende, Herr Hofrath Prof. Dr. Bütschli (Heidelberg), eröffnete im Beisein zahlreicher Mitglieder sowie des Herrn Wirklichen Geheimen Raths Dr. v. Rottenburg, Excellenz, stellvertretenden Curators der Universität Bonn, und des Herrn Geh. Raths Prof. Dr. Ritter, Rectors der Universität Bonn, die 6. Jahresversammlung mit folgender Ansprache:

Meine hochgeehrten Herren!

Indem ich die Ehre habe, die 6. Versammlung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft zu eröffnen, heiße ich Sie zunächst herzlichst willkommen, indem ich mich freue, daß Sie unserer Einladung in so stattlicher Zahl und zum Theil aus so weiter Ferne gefolgt sind. Dies erweckt die Hoffnung, daß unsere diesjährige Versammlung, sowohl in wissenschaftlicher wie geselliger Beziehung, eine erfolgreiche sein wird.

Von Straßburg, wo unsere Wanderversammlung im vergangenen Jahr so schöne Tage verlebte, wo wir so mancherlei Interessantes erfahren und uns bei der Besichtigung der herrlichen wissenschaftlichen Institute, wie bei dem Besuch der elsass-lothringischen Landesausstellung überzeugt haben, dass die dem deutschen Reich wieder zurückgegebenen Lande in erfreulichem Aufschwung begriffen sind, haben wir uns, gewissermaßen dem Drange der Zoologen nach dem Meere folgend, rheinabwärts gewendet. Wenn nun unser diesmaliger Versammlungsort Bonn, sowohl an Größe, wie hinsichtlich des Alters seiner Universität hinter der altehrwürdigen Reichsstadt Straßburg zurücksteht, so kann er doch als Rivale mit Straßburg in die Schranken treten.

Umflossen von dem ganzen Zauber des Rheinthals, welcher Jahr für Jahr eine große Menge einheimischer wie fremder Besucher ihm zuführt, ragt Bonn auch in geistiger Beziehung bedeutsam hervor. — Von hier aus ging einst ein Klingen und Tönen durch die gesammte gebildete Welt, welches Millionen Herzen durchzittert und

erschüttert, gerührt und zur Begeisterung erhoben hat. Hier in Bonn wurde 1770 Ludwig van Beethoven geboren, welcher, wie kein Zweiter vor und nach ihm, in einer allgemein verständlichen Sprache, die keiner Wissenschaft zu Gebote steht, zu den Menschen gesprochen hat. Die Stadt Bonn hat das Andenken an diesen ihren größten Sohn stets in treuem Herzen bewahrt und durch pietätvolle Aufführungen seiner unsterblichen Werke geehrt.

Vielleicht darf ich bei dieser Gelegenheit auch daran erinnern, daß einer der größten Nachfolger dieses Meisters, Robert Schumann, 1856 hier in Bonn lebensmüd und verzweifelnd eine letzte Ruhestätte gefunden hat.

In dieser Stadt wirkte lange Zeit der feurige Patriot Ernst Moritz Arndt und begeisterte zahllose deutsche Herzen für Deutschlands Größe und Einheit. Wenn er auch eine Zeit lang mißverstanden, ja zurückgesetzt, den Sieg seiner Ideen nicht mehr selbst erlebte, so können wir uns darüber freuen, daß das, was er gewollt, jetzt erreicht worden ist.

Arndt's ehrwürdige Gestalt leitet uns über zu den Wissenschaften, welche an der 1818 hier begründeten Universität stets glänzende Vertreter fanden, die nicht nur durch Talent, sondern auch durch unermüdlichen Fleiß schönste Erfolge erzielten. Gerade die biologischen Wissenschaften ragten in Bonn besonders hervor. Ohne alle die Männer zu nennen, welche auf diesen Gebieten hier thätig waren, lassen Sie mich doch an einige der hervorragendsten Namen erinnern. Hier in Bonn begann Johannes Müller 1824 seine akademische Thätigkeit, hier lehrte und arbeitete er bis 1833 als unerreichter Meister und Begründer exakter biologischer Forschung. Hier in Bonn wirkte von 1859 bis zu seinem Tode, im Jahre 1874, Max Schultze, dessen Name stets verehrungsvoll genannt werden wird, so lange man mit dem Mikroskop die Geheimnisse des Organismus zu erforschen strebt. Hier begründete er 1865 das »Archiv für mikroskopische Anatomie«. Wenn auch nur verhältnismäßig kurze Zeit war in Bonn auch Franz Leydig thätig, der wie Wenige unsere Wissenschaft durch unzählige neue Thatsachen bereichert hat. Daß auch jetzt die biologischen Wissenschaften in Bonn in der hervorragendsten Weise gefördert werden, brauche ich Ihnen nicht näher darzulegen.

In gleicher Weise herrscht aber auch zur Zeit in unserer gesammten zoologischen Wissenschaft ein reges Leben; eine ungemein große Zahl von Forschern ist fortgesetzt thätig, um neue Thatsachen aufzufinden, Unbekanntes weiter aufzuklären. Naturgemäß macht sich auch das Streben geltend, dieses Thatsachenmaterial

zusammenzufassen, es geistig zu durchdringen und ursächlich zu erklären. Dies aber kann nur gelingen mit Zuhilfenahme der Speculation, welche sich denn auch in unserer Zeit wieder mächtig entfaltet hat und deren Verwerthung ebenso nothwendig wie fruchtbar ist. Dennoch ist bei der Anwendung der speculativen Methode eine gewisse Vorsicht geboten. Mögen Sie mir daher gestatten, daß ich einige Gedanken und Betrachtungen hierüber, zu welchen ich gelegentlich gekommen bin, Ihnen vortrage, da es ja vielleicht nicht ungeeignet erscheint, unsere Verhandlungen mit einigen allgemeineren Bemerkungen zu eröffnen. Ihre Verzeihung muß ich aber erbitten, wenn mich diese Betrachtungen, wie natürlich, über das eigentlich zoologische und biologische Gebiet ein wenig hinausführen.

Betrachtungen über Hypothese und Beobachtung.

Während zur Zeit in den beschreibenden Naturwissenschaften ein tiefgehender Drang nach Speculation herrscht, ja die erlaubten Grenzen, innerhalb deren ein solches Streben fruchtbringend werden kann, vielfach weit überschritten werden, macht sich umgekehrt in den sogenannten exacten Naturwissenschaften eine gewisse Scheu vor Speculationen geltend. Gewisse hypothetische Vorstellungen der Physik und Chemie, die lange Zeit als die befriedigendsten angesehen wurden, glaubt man am besten ganz bei Seite setzen zu dürfen und verlangt einfache Beschreibung der Vorgänge und ihrer Zusammenhänge, mit Weglassung jeglicher hypothetischer Vorstellung über ihr Zustandekommen, so weit es der directen Beobachtung unzugänglich ist.

Gehen einerseits die beschreibenden Naturwissenschaften im Drange nach ursächlichem Verstehen des Beobachteten zu weit und verlieren sich in nebelhaften Speculationen, denen die Anknüpfung an Thatsächliches mangelt — indem man, wie dies in solchen Fällen geschieht, zu schematischen Umschreibungen des Beobachteten, zu Scheinerklärungen gelangt — so dürfte andererseits wiederum das Streben der exacten Wissenschaften, jegliche Hypothese zu meiden, in einseitiger Weise zu weit gehen.

Es scheint, daß das Verhältnis zwischen dem durch Beobachtung Feststellbaren und dem durch Hypothese, auf speculativem Wege Erreichbaren häufig nicht ganz richtig aufgefaßt wird. Bald begegnen wir der Überschätzung der einen, bald der der anderen dieser beiden grundlegenden Thätigkeiten des forschenden Geistes. Im Zusammenhang mit dem oben Bemerkten ist man gerade auf dem Gebiet der beschreibenden Naturwissenschaften häufig geneigt,

die speculative Arbeit, im Gegensatz zu der beobachtenden, über Gebühr zu verherrlichen.

Es mag dies so weit richtig sein, als zu fruchtbringender speculativer Thätigkeit meist ein weiter Überblick, eine ausgebreitete Kenntnis und eine gewisse Genialität der Intuition nöthig sind, welche Erfordernisse in gleichem Maße für die einfache Beobachtung auf beschränktem Gebiet nicht gelten. Es mag dies auch insofern richtig sein, als die Ergebnisse zutreffender Speculation meist von allgemeinerer Bedeutung sind.

Im Grunde genommen ist jedoch der Gegensatz zwischen den Ergebnissen directer Beobachtung und denen der Speculation, d. h. theoretischer oder hypothetischer Erklärung, kein principieller. Der Weg zu den Ergebnissen ist zwar ein verschiedener, die Ergebnisse selbst dagegen sind es im Grunde genommen nicht.

Es wurde schon häufig betont, daß die Arbeit des forschenden Geistes mittels Hypothesen keineswegs etwas ist, was der Wissenschaft ausschließlich eigenthümlich sei. Ohne Hypothesen kommt auch der gewöhnliche Mensch in den gewöhnlichsten Verhältnissen des Lebens nicht aus.

Wer am Morgen nach einem nächtlichen Sturm in seinem Garten einen Ast des Apfelbaums abgerissen auf dem Boden findet, wird zur Erklärung dieses Geschehens die, in diesem Falle ungemein wahrscheinliche Hypothese machen, daß der Ast von dem nächtlichen Sturm herabgerissen worden sei. In nur wenigen Fällen wird es aber möglich sein, durch Auftreiben von Augenzeugen oder durch Ausschließung aller sonstigen Möglichkeiten, durch welche der Ast hätte abgerissen werden können, diese Hypothese zu voller Gewißheit zu erheben. — Ganz in der gleichen Weise führt jeder Mensch, je nach dem Umfange seiner Kenntnisse und seinem Scharfsinn, im Laufe des Tages zahlreiche hypothetische Erklärungen mit mehr oder weniger Erfolg aus.

Hätte nun der Zufall den Besitzer jenes Gartens gerade in dem Moment ans Fenster geführt, als der Sturm den Ast vom Baume riß, so wäre das, was nun eine hypothetische Erklärung oder hypothetisches Geschehen ist, eine Beobachtungsthatsache geworden.

Dieser sehr einfache Fall des täglichen Lebens genügt meines Erachtens schon, um das Verhältnis zwischen zahlreichen Hypothesen und der Beobachtung genügend zu erläutern. Das, was durch Hypothese erklärt wird, ist ein Geschehen, wie dasjenige, welches directer Beobachtung zugänglich ist. Der Unterschied liegt nur darin, daß dies Geschehen eben der directen Beobachtung nicht zugänglich ist oder war und daß daher auch der Grad der Gewißheit

nie erreicht werden kann, der der unmittelbaren Beobachtung zukommt. — Welche Wichtigkeit einem hypothetisch ermittelten oder einem direkt beobachteten Geschehen zukommt und welche Schätzung beide verdienen, kann daher, wenn wir dieses Geschehen an und für sich betrachten, nur davon abhängen, welche Wichtigkeit ihm überhaupt zukommt, nicht aber davon, ob es auf speculativ hypothetischem Wege oder dem der directen Beobachtung gewonnen wurde.

Die obige Betrachtung kann leicht auf wissenschaftliche Probleme übertragen werden und führt hier natürlich zu ganz denselben Ergebnissen. — Die Ansicht über die Beschaffenheit unseres Planetensystems ist auf Hypothesen aufgebaut, deren Gewißheit durch die Erfahrung fortgesetzt vergrößert wurde. Nichts ist jedoch leichter, als sich zu denken, daß dieses hypothetische Geschehen für andere beobachtende Wesen, eines Fixsterns z. B., die mit den nöthigen Beobachtungsmitteln ausgerüstet sind, schon längst ein directes Beobachtungsgeschehen ist. Könnte sich ein Beobachter nur an einen geeigneten Punkt des Weltraums begeben, so vermöchte er an Stelle der Hypothese die directe Beobachtung zu setzen. — Ganz dieselbe Betrachtung läßt sich leicht für die meisten der zahlreichen Hypothesen anstellen, welche zur Erklärung astronomischer, geologischer, paläontologischer und phylogenetischer Erscheinungen aufgestellt wurden.

Etwas anders geartet sind diejenigen Hypothesen, bei welchen, zur Erklärung gewisser Erscheinungen, natürliche Vorgänge, die uns nach ihrer Wirkung und ihren Verhältnissen erfahrungsmäßig bekannt sind, über den Bereich ihres Erfahrungsgebietes hinaus wirksam vorgestellt oder angenommen werden, um eben auf Grund dieser hypothetisch angenommenen, ausgebreiteteren Gültigkeit und Wirksamkeit dieser Processe zu einer Erklärung zu gelangen. Ein Beispiel hierfür liefert das Newton'sche Gravitationsgesetz, in seiner hypothetischen Verallgemeinerung auf den gesammten Weltraum, zur Erklärung der Bewegungen unseres Planetensystems und der Weltkörper überhaupt.

Eine Menge ähnlicher und berechtigter hypothetischer Verallgemeinerungen sind aufgestellt worden, und selbst Hypothesen wie die Undulationslehre des Lichts lassen sich auf diese Anschauung zurückführen. Es liegt hier die Hypothese zu Grunde, daß die Lichterscheinungen auf etwas den Wellenbewegungen Ähnlichem beruhten, die wir aus der Erfahrung an festen, flüssigen und gasförmigen Körpern kennen gelernt haben und die uns namentlich auch in den Schallerscheinungen erfahrungsmäßig genauer bekannt sind.

Derartige verallgemeinernde Hypothesen in richtiger Verwendung bereichern unser Verständnis thatsächlich, indem sie Vorgänge, deren direkte Aufklärung durch Beobachtung nicht möglich war oder ist, hypothetisch auf Vorgänge, die uns erfahrungsmäßig bekannt sind, oder doch auf diesen analoge zurückzuführen suchen. Ein unbekannter Process wird uns auf diese Weise, durch Rückführung auf einen bekannten, zum Verständnis gebracht. Hier haben wir es mit einer fruchtbaren und richtigen hypothetischen Naturerklärung zu thun, welche durch fortschreitende Beobachtung, durch fortdauernde Übereinstimmung der aus der Hypothese gefolgerten Consequenzen mit den thatsächlichen Erfahrungen einen hohen Grad von Gewißheit erlangen kann.

Im Gegensatz zu diesen berechtigten und wirklich erklärenden Hypothesen stehen die nichterklärenden oder Umschreibungshypothesen, deren Leistungsunfähigkeit leicht zu erfassen ist, die aber stets wieder und wiederkehren. Der Charakter einer Umschreibungshypothese liegt eben darin, daß sie nichts erklärt, daß sie nicht das zu erklärende Unbekannte hypothetisch auf etwas Bekanntes zurückführt, sondern zur Erklärung des Unbekannten eine besondere, noch unbekanntere Ursache annimmt. Als lächerliches Beispiel dieser Art Hypothesen, welche jedoch ihre Unwissenschaftlichkeit sofort und klar hervortreten läßt, erschien mir stets die köstliche Antwort, welche in Molière's Malade imaginaire (3ème Intermède) Argan auf die Frage der Facultät:

»Quare opium facit dormire« giebt! Die Antwort lautet:

»Quia est in eo virtus dormativa!« So lächerlich uns diese schlafmachende Kraft als Erklärung der einschläfernden Wirkung des Opiums auch erscheinen mag, so ist doch die Annahme irgend welcher hypothetischer Kräfte in der anorganischen wie unorganischen Natur ebenso unwissenschaftlich und ebenso nichtserklärend wie in diesem Fall die »virtus dormativa«. Mag nun die Hypothese eine unbekannte Kraft zu Grunde legen oder mag sie zur Erklärung der besonderen Eigenschaften kleine Theilchen erfinden, welche die Träger dieser Eigenschaften sein sollen, ein Unternehmen, wie es hauptsächlich in den biologischen Wissenschaften heut zu Tage beliebt ist, in beiden Fällen liegt eine solche Umschreibungshypothese vor, in beiden Fällen mangelt eine wissenschaftliche, wenn auch hypothetische Erklärung.

Derartige Umschreibungshypothesen haben zu allen Zeiten viel von sich reden machen, obgleich es ziemlich nahe liegt, daß von ihnen keine tiefere Erkenntnis der Probleme ausgehen kann.

Was soll dadurch gewonnen werden, wenn ich mir vorstelle,

daß die einzelnen besonderen Eigenthümlichkeiten eines Organismus durch kleine Theilchen von verschiedener und, je nach diesen Besonderheiten, besonders gearteter Beschaffenheit verursacht und hervorgerufen werden; welche Theilchen im Keim enthalten seien. Wozu sich weiterhin noch die höchst complicierte Einrichtung gesellen müßte, daß jedes dieser Theilchen zu bestimmter Zeit und am richtigen Ort in Wirksamkeit trete. Schon diese fast undenkbar complicierte Einrichtung macht einen solchen Erklärungsversuch unbrauchbar, abgesehen davon, daß er eben nichts Anderes ausführt, als für jeden Entwicklungsschritt eine unbekannte Ursache in einem besonderen verursachenden Theilchen zu hypothesieren.

Ein derartiges Unternehmen ließe sich vergleichen mit einer geologischen Hypothese, welche zur Erklärung der jetzigen geognostischen Configuration unserer Erde in dem feurigflüssigen, oder sonst wie gedachten, ursprünglichen Erdball eine große Menge solcher verursachender Theilchen voraussetzte, von denen eines oder gewisse den afrikanischen Continent, andere Amerika und die übrigen Festländer und Inseln, andere deren Gebirge und so fort verursacht hätten. Eine solche Hypothese würde Niemand für eine Erklärung halten. Unser Erdball ist entstanden aus dem Zusammenwirken seiner Constitution in einem Anfangsstadium und den Einflüssen des umgebenden Weltraumes. Diese beiden complicierten Factoren haben in ihrem Zusammenwirken allmählich seine jetzige Beschaffenheit hervorgerufen. Jeder einzelne Schritt in dieser Umbildung erforderte eine besondere Constellation der inneren und der äußeren Bedingungen, die aufzuklären nach dem augenblicklichen Stand der gesammten Naturerkenntnis mehr oder weniger möglich ist. Jedenfalls erscheint aber zweifellos, daß eine wirkliche Erklärung jedes einzelnen Umbildungsprocesses nicht durch Annahme hypothetischer Einzelursachen, sondern durch hypothetische Rückführung auf das Zusammenwirken jener beiden Factoren, nach den anderweitig in Erfahrung gebrachten Gesetzen natürlichen Geschehens, gegeben werden kann.

In vieler Beziehung analog liegt nun auch der Entwicklungsproceß eines Organismus. Auch dieser geschieht durch das Zusammenwirken zweier entsprechender Factoren, nämlich einmal der Bedingungen, welche in der besonderen Zusammensetzung des sich entwickelnden Ausgangssubstrats gegeben sind, und zweitens durch die besonderen Einflüsse der äußeren Umgebung. Die Verhältnisse liegen hier nur insofern etwas anders, als die Zusammensetzung des sich entwickelnden Substrats zweifellos viel complicierter ist wie in dem erst betrachteten Fall, so daß die daraus resultirende große

Mannigfaltigkeit der Bedingungen auch sehr Compliciertes hervorbringen kann. Diese hohe Complication der Ausgangsbedingungen des einen Factors, der in dem sich entwickelnden Substrat gegeben ist, ist jedenfalls auch der Grund, weshalb die äußeren Einflüsse in der Regel nur wenig direct umbildende oder in bestimmter Richtung entwickelnde Wirkung haben, sondern nur als allgemein anregende, befördernde oder hemmende wirken.

Ebenso wenig wie wir bei der Entwicklung unserer Erde in der Annahme verursachender Theilchen für die einzelnen, allmählich zur Ausbildung gekommenen Besonderheiten eine naturwissenschaftlich erklärende Hypothese anerkennen können, ebenso wenig vermögen wir dies bei dem Entwicklungsproceß eines Organismus. Daß es viele, sich in den wesentlichen Punkten gleichende Organismen giebt und die Lebewesen fernerhin befähigt sind, ihnen im Wesentlichen gleich gebildete hervorzubringen, kann nicht zur Unterstützung einer solchen Umschreibungshypothese herbeigezogen werden. Denn ebenso, wie sich eine zweite Erde, deren Ausgangssubstrat das gleiche wäre wie das unserer Erde, unter den gleichen äußeren Bedingungen zu derselben Beschaffenheit entwickelt haben müßte, wie sie unsere Erde besitzt, ebenso werden und müssen alle gleich beschaffenen Entwicklungssubstrate von Organismen unter den gleichen äußeren Bedingungen zu dem gleichen Ergebnis führen.

Wir wissen, daß sich die Complication der Organismen allmählich gesteigert hat, vom Einfacheren ausgehend; hieraus folgt, daß auch das Entwicklungssubstrat allmählich an Complication zugenommen haben muß. Wie sich nun ein naturwissenschaftliches Verständnis für die einzelnen Schritte im Werdegang unserer Erde nur allmählich durch deren Rückführung auf Vorgänge natürlichen Geschehens gewinnen läßt, so gilt dies auch für die einzelnen Entwicklungsschritte eines Organismus. Diese naheliegende Überzeugung ist allmählich in demjenigen Zweig der ontogenetischen Forschung, der sich, etwas kühn vorgreifend, als »Entwicklungsmechanik« bezeichnet, zum Verständnis gekommen[1]. — Ob zwar

---

[1] Daß eine solche Auffassung, wie gesagt, bei einigem Überdenken nahe liegt, darf ich vielleicht an dieser Stelle durch den Abdruck dessen erweisen, was ich 1876 in dem Vorwort zu meinen »Studien über die ersten Entwicklungsvorgänge der Eizelle, die Zelltheilung und die Conjugation der Infusorien« hierüber bemerkt habe. Ähnliches hat man seither, wenn auch mit ein wenig anderen Worten, öfters wiederholt; einen Hinweis auf das von mir Bemerkte habe ich jedoch nie gefunden. — Die betreffende Stelle lautet:

»Der großartige Aufschwung, welchen die Wissenschaften von der Organismenwelt seit der Darwin'schen Begründung der Entwicklungstheorie genommen

gerade das Streben der sogenannten Entwicklungsmechanik, den Entwicklungsgang durch Einführung neuer Reize zu beeinflussen, das gewünschte Resultat herbeiführen wird, scheint mir etwas zweifelhaft, indem hierdurch eine noch größere Complication geschaffen wird, aus der erfolgreiche Schlüsse doch meist nur dann gezogen werden könnten, wenn die Mechanik des normalen Entwicklungsganges in den Grundzügen bekannt wäre. Letztere daher möglichst aufzuklären, erschiene mir als das vor Allem erstrebenswerthe Ziel. Im Ganzen sind es ja verhältnismäßig einfache Processe, die zu der großen morphologischen Mannigfaltigkeit des ausgebildeten Organismus führen: Zelltheilung, Wachsthum von Zellcomplexen, eigenartiges Wachsthum einzelner Zellen, active Wanderung von Zellen und die durch diese Vorgänge hervorgerufenen besonderen mechanischen Bedingungen, unterstützt von den besonderen mechanischen Bedingungen der einzelnen Zellcomplexe. Dies sind die Hauptfactoren, welche in Frage kommen. In zweiter Linie steht dann das Ursächliche dieser Vorgänge selbst, in Verbindung mit der physiologischen Differenzirung der Zellbezirke und Zellen.

Es könnte nach dem im Vorhergehenden Bemerkten erscheinen,

---

haben, fand seine Basis vorwiegend in der strengeren Betonung der Morphologie, die allmählich von ihrer früheren, breiteren Auffassung, als eines Versuchs des Verständnisses der Gestalten organischer Körper überhaupt, zu der Wissenschaft von der Herleitung der mannigfaltigen Gestalten organischer Körper aus einander und ihren Beziehungen unter einander wurde. Diese schärfere Fassung der Morphologie konnte nur von fruchtbarem Einfluß auf die Entwicklung der Wissenschaft überhaupt sein. Dennoch begreift dieselbe nur eine Seite des gesammten Wesens organischer Gestalten, da diese auch, jede einzeln für sich, aus den gegebenen Grundlagen und Bedingungen ihres Hervorgehens sich erklären lassen müssen. Nur diese Auffassung der Morphologie der organischen Wesen, jetzt noch ein nebelhafter Traum der fernsten Zukunft, würde das leisten können, was sich die heutige Morphologie meiner Ansicht nach mit Unrecht zuschreibt: nämlich die causal-mechanische Erklärung der organischen Gestalten. Denn wenn auch gezeigt worden ist, daß eine organische Form sich aus einer anderen herleitet und wenn selbst, was heute kaum in einem Falle möglich gewesen ist, die Bedingungen des Eintretens dieser Umwandlung dargelegt worden wären, so würde dennoch nur das Material gegeben sein, an welchem eine causal-mechanische Erklärung sich künftig zu versuchen hätte; gerade wie Jemand, der, ohne Kenntnis der Einrichtung und der wirksamen Kräfte in einer abgefeuerten Kanone, durch vielfache Beobachtung zu der sicheren Überzeugung gelangt wäre, daß die Thätigkeit des Kanoniers die Ursache des Hervorschießens des Geschosses sei, nun auch damit eine causal-mechanische Erklärung der wirklichen Entstehung der Geschoßbewegung gefunden zu haben glaubte.«

als wenn damit auch über die Atom- und Molecularhypothesen der Stab gebrochen sein sollte, wie dies ja von einigen Vertretern der exacten Wissenschaften wirklich befürwortet wird. Wären diese Hypothesen jenen biologischen Plastidul-, Plasom-, Biophoren- und Determinantenhypothesen analog, d. h. würden sie für die besonderen Eigenschaften der Materie besondere verursachende Theilchen hypothesieren, z. B. besondere Theilchen für die verschiedenen Farben, für die verschiedenen Aggregatzustände, für die besonderen Krystallformen u. s. f., so verdienten sie auch dieses Schicksal mit Recht. Ich kann mich jedoch dieser Verwerfung nicht anschließen, da ich in den atomistischen Hypothesen keine Umschreibungs- sondern Verallgemeinerungshypothesen erkenne, welche zur Erklärung gewisser Eigenschaften die Erfahrungen über die Eigenschaften gröberer getrennter Körpermassen herbeiziehen.

Es sind ja hauptsächlich die Erfahrungen der Chemie, welche die atomistische Hypothese allgemein verbreitet haben. Wenn ich Quecksilber in Sauerstoff erhitze und dabei ein gewisses Quantum Sauerstoff verschwinden, dagegen das Quecksilber um ein entsprechendes Gewicht zunehmen sehe, indem es sich in Quecksilberoxyd verwandelt, und wenn ich ferner finde, daß bei stärkerem Erhitzen dieser verschwundene Sauerstoff wieder aus dem Quecksilberoxyd hervortritt, während das Quecksilber wie früher zurückbleibt, so kann ich in der Vorstellung, daß der verschwundene Sauerstoff sich bei der Bildung des Quecksilberoxyds mit dem Quecksilber vereinigt habe, nichts »Unsinniges« erblicken, sondern nur eine einfache Beobachtungsthatsache, die nicht wesentlich von derjenigen verschieden ist, daß in einem gewissen Quantum Wasser eine bestimmte Menge Salz auflösbar ist und diese gleiche Menge Salz aus der Lösung durch einfaches Verdampfen des Wassers wieder erhalten werden kann. Wenn Jemand die Meinung verfechten will, daß die Sache sich, entgegen der einfachen Beobachtung, anders verhalte, d. h. daß in dem Quecksilberoxyd, das durch Zutritt von Sauerstoff zum Quecksilber entsteht, nicht Quecksilber und Sauerstoff enthalten seien, dann fällt dem Vertreter dieser Auffassung meines Erachtens die Aufgabe zu, dies durch ausreichende Gründe, entgegen der gewöhnlichen Erfahrung, zu belegen, ebenso wie ja neuerdings wahrscheinlich gemacht wurde, daß in einer Salzlösung die Salze als solche nicht enthalten sind, sondern in Form ihrer Ionen. Der Hinweis auf die Thatsache, daß das Quecksilberoxyd andere Eigenschaften besitzt wie etwa ein grobes Gemenge von Quecksilber und Sauerstoff, wenn sich ein solches herstellen ließe, genügt zu einer solchen Widerlegung nicht, da es ja auch

Beispiele dafür giebt, daß die Eigenschaften eines Stoffes (z. B. die Farbe) in seinen Verbindungen mehr oder weniger deutlich erhalten bleiben.

Demnach ist also die Vorstellung, daß in den chemischen Verbindungen die Körper im Allgemeinen enthalten sind, aus deren Zusammentritt sie sich bilden und in die sie wiederum zerlegbar sind, nicht als eine Hypothese zu betrachten, sondern als eine Erfahrungsthatsache. Hypothetisch wird die Auffassung erst, wenn es sich darum handelt, sich eine Vorstellung davon zu machen, wie nun in einer solchen Verbindung die zusammensetzenden Körper neben einander vorhanden sein können und wie es sich namentlich damit verhält, daß der Zusammentritt in gewissen gesetzmäßigen Gewichtsmengen geschieht. Für diese beiden Fragen liefert die aus der Erfahrung über die unhomogenen oder discontinuirlichen Körper übertragene Verallgemeinerungshypothese, daß auch die scheinbar homogenen oder continuirlichen Körper nicht homogen, sondern aus kleinsten, bestimmte Gewichte besitzenden Theilchen oder Atomen aufgebaut seien, eine einstweilen befriedigende Lösung, um so mehr als auch die Erklärung der rein physikalischen Eigenschaften der Materie zu einer solchen Hypothese drängte.

Die so oft wiederholte angebliche Schwierigkeit der Vorstellung nicht weiter mechanisch theilbarer Atome, da ja doch eine solche Grenze der Theilbarkeit undenkbar sei, ist nur ein hinfälliger Einwand. Natürlich kann man die Theilung als Gedankenoperation beliebig oft, unendlich, d. h. unbegrenzt oft, wenn man will, fortsetzen. Damit ist jedoch ebenso natürlich für die thatsächliche Theilbarkeit eines Körpers absolut nichts erwiesen, vielmehr zeigt die Erfahrung, daß kein Körper unendlich theilbar ist. Andererseits ließe sich jedoch auch die Frage aufwerfen, worauf denn überhaupt die Theilbarkeit der Körper beruhe; eine Vorstellung hierüber würde sich an die Hypothese der discontinuirlichen Beschaffenheit der Materie leichter anknüpfen.

Unsere Aufgabe ist es hier nicht, zu untersuchen, welche Hypothesen als die befriedigendsten erscheinen zur Erklärung der chemischen und physikalischen Erscheinungen der Körperwelt, dies sind Aufgaben der Fachmänner. Hier kann es sich nur darum handeln, ob Hypothesen zu einer Erklärung des Warum auch auf diesen Gebieten aufzustellen zulässig ist oder ob man hierauf völlig verzichten und sich mit einer einfachen Beschreibung des thatsächlichen Geschehens begnügen soll.

Hypothesen nun an und für sich zu verwerfen, wäre ja, wie auch die obigen Betrachtungen darzulegen suchten, gewissermaßen

eine Vernichtung der Wissenschaft, eine Reaction bedenklichster Art; denn die bedeutendsten Errungenschaften sind auf diesem Wege erzielt worden, und erfolgreiche Forschung ohne Hypothesen ist kaum denkbar. Verwerflich ist im Allgemeinen nur die Umschreibungshypothese als unfruchtbar und sogar schädlich, da sie die eigentlichen Probleme verschleiert und durch irrige Vorspiegelung eines Verständnisses, das nur Umschreibung ist, von Versuchen zu wirklicher Lösung der Probleme zurückhält.

Wären die atomistischen Hypothesen nur solche Umschreibungshypothesen, so dürften sie gewiß mit Recht verworfen werden. Dies sind sie jedoch meiner Meinung nach nicht, sondern sie gehören zu der Kategorie der Verallgemeinerungshypothesen. Da sie jedoch die letzten und äußersten sind, die wir zur Verständlichung der Eigenschaften der Körperwelt aufzustellen vermögen, so kommen sie für alle Wissenszweige, welche mit diesen Eigenschaften als gegebenen rechnen können, überhaupt nicht weiter in Betracht. Der Geist, welchem ein Verständnis dieser Eigenschaften Bedürfnis ist, wird sich jedoch auch diese Hypothesen nicht rauben lassen, so lange nicht befriedigendere an ihre Stelle gesetzt werden können.

Darauf richtete der stellvertretende Curator der Universität, Wirklicher Geheimer Rath Herr Dr. v. Rottenburg folgende Worte an die Versammlung:

Sehr geehrte Herren!

Gestatten Sie mir, Sie im Namen des neben mir sitzenden Herrn Rectors und in meinem eigenen Namen willkommen zu heißen. Für die Begrüßung durch Herrn Geheimrath Ritter bedarf es keiner weiteren Begründung. Was meine eigene Legitimation anbetrifft, so darf ich mich auf meine Eigenschaft als stellvertretender Curator der hiesigen Universität berufen; ich bin als solcher mit der Verwaltung des Gebäudes, in welchem Sie Ihre Berathungen pflegen werden, betraut, ich spiele hier — um meine rechtliche Stellung in allgemein verständlicher Form auszudrücken — die Stelle des Vicewirthes, und in dieser Eigenschaft habe ich das Bedürfnis, Ihnen ein Willkommen zuzurufen.

Aber auch noch in einer anderen Eigenschaft haben der Rector der Universität und ich dieses Bedürfnis, in unserer Eigenschaft — ich hoffe, Sie werden uns nicht der Überhebung zeihen — als gebildete Männer.

Der Herr Vorredner hat von den Künstlern und Zoologen gesprochen, welche hier gelebt und gewirkt haben. Seine Worte erwecken in mir die Erinnerung an einen Mann, der, wenn er auch

kein Bonner war, so doch den Rheinlanden angehörte und Beides, ein Künstler und ein Zoologe war — ich meine Goethe.

Es ist jetzt über ein halbes Jahrhundert her, daß in der Académie in Paris ein berühmter Streit zwischen Geoffroy St. Hilaire und Cuvier über das, was man damals die Theorie der Analogien nannte, ausbrach. Goethe nahm an demselben einen lebhaften Antheil; er stellte sich auf St. Hilaire's Seite und sagte ihm die Unterstützung Deutschlands zu. Vor Allem prognosticierte er aber, dass jene Streitfrage eine weittragende Bedeutung gewinnen werde. Goethe's Prognose hat sich mehr als bestätigt. Jener Streit hat nicht nur zu einer Eruption, wie er prophezeite, sondern zu einer Revolution geführt, wie sie in der Geschichte der Wissenschaften wohl kaum ihres Gleichen findet. Und diese Revolution hat alle Zweige menschlicher Erkenntnis ergriffen; im Speciellen kann ich das für die Sociologie bekunden. Darwin erzählt, daß er durch das Lesen der Werke von Malthus zuerst auf die Idee gekommen sei, daß günstige Variationen den Trieb zur Erhaltung, ungünstige die Neigung zum Aussterben in sich tragen möchten. Nun, die Anleihe, die damals die Biologie bei der Sociologie gemacht hat, hat sie mit hohen Zinsen zurückgezahlt. Denn man darf wohl behaupten, daß die am meisten befruchtenden Ideen der modernen Sociologie der Biologie entlehnt sind. Vor Allem aber hat die Revolution in der Zoologie und Biologie auch auf das, was wir Weltanschauung nennen, bestimmend eingewirkt; sie hat unsere Vorstellung von der letzten Ursache und dem letzten Zweck der Schöpfung beeinflußt.

Ich denke noch sehr viel strenger als mein Herr Vorredner über die Berechtigung der Hypothese, und daher neige ich mich zu der Ansicht, daß es der Naturwissenschaft — ebenso wenig wie einer anderen Wissenschaft — jemals gelingen wird, eine positive Weltanschauung aufzubauen; sie wird mit dem Bekenntnis eines Non liquet endigen und das rerum cognoscere causas dem Speculanten, wie Goethe ihn charakterisiert, überlassen. Indes etwas zwar nur Negatives, aber doch unschätzbar Werthvolles, können Zoologie und Biologie thun, indem sie gewisse theologische und metaphysische Vorstellungen über die Klinge springen lassen und damit endgültig beseitigen. An dieser Arbeit nehmen alle gebildeten Leute und daher auch wir, der Herr Rector und ich, lebhaften Antheil. Ob Sie in dem Meinungsaustausch, in den Sie jetzt eintreten werden, auch die philosophische Seite der Zoologie berühren werden, weiß ich nicht. Mittelbar werden Sie aber, auch wenn Sie sich lediglich auf Detailfragen beschränken, an der Lösung der

höchsten Fragen mitwirken, und somit dürfen wir Beide Sie begrüßen, zwar als Laien, aber doch als lebhaft Betheiligte.

Alsdann ergriff Herr Prof. Ludwig (Bonn) das Wort und hieß die Gesellschaft in den Räumen des Zoologischen Instituts in seinem und seiner jüngeren Fachgenossen Namen willkommen.

Geschäftsbericht des Schriftführers.

Vom 4.—6. Juni 1895 ist im Zoologischen Institut der Universität Straßburg unter dem Vorsitz des Herrn Prof. Ehlers und unter Betheiligung von 27 Mitgliedern und 6 Gästen die fünfte Jahres-Versammlung abgehalten worden. Der Bericht darüber ist im Verlage von Wilhelm Engelmann in Leipzig erschienen und den Mitgliedern zugesandt worden.

Am 2. Januar 1896 hat die statutenmäßige Neuwahl des Vorstandes stattgefunden. Es sind die bisherigen Mitglieder wiedergewählt worden und zwar als Vorsitzender Herr Prof. O. Bütschli, als Stellvertreter desselben die Herren Prof. J. V. Carus, Prof. F. E. Schulze und Prof. E. Ehlers, als Schriftführer Prof. J. W. Spengel. Alle haben die Wahl angenommen.

Die Zahl der Mitglieder, welche am 31. März 1895 166 ordentliche und 1 außerordentliches Mitglied betragen hatte, ist bis zum 31. März 1896 auf 177 + 1 gestiegen (darunter 1 Ehrenmitglied und 16 lebenslängliche Mitglieder). (Seit dem 1. April sind 7 ordentliche und 1 außerordentliches Mitglied hinzugekommen.) Ausgetreten sind 3 Mitglieder. Eines derselben, der außerordentliche Professor und Custos am Zoologischen Museum der Universität Bonn Dr. Philipp Bertkau, ist kurze Zeit nach dem Austritt, am 22. October 1895 seinen langen schweren Leiden erlegen. Er war am 11. Januar 1849 zu Köln geboren. Seine Arbeiten bewegten sich fast ausschließlich auf dem Gebiete der Entomologie, namentlich der Arachnologie. Viele Jahre hindurch veröffentlichte er im »Archiv für Naturgeschichte« Jahresberichte über die Fortschritte der Entomologie. Nebenamtlich war er thätig als Secretär des Naturhistorischen Vereins für die Rheinlande und Westfalen, als Secretär der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, als Lehrer der Zoologie an der Landwirthschaftlichen Akademie zu Poppelsdorf und als Reblaus-Commissar.

Die Vermögenslage der Gesellschaft hat sich, besonders Dank dem Beitritt einer Anzahl lebenslänglicher Mitglieder, wiederum erheblich verbessert. Das Vermögen betrug am 31. März 1896 6521 ℳ (gegenüber 5094 ℳ 22 ₰ am 31. März 1895). Davon sind 6000 ℳ in Obligationen des Deutschen Reichs angelegt.

Das auf Veranlassung der Gesellschaft von R. Friedländer & Sohn veranstaltete Zoologische Adreßbuch ist nunmehr erschienen. Es kann von den Mitgliedern vertragsmäßig zu ermäßigtem Preise erworben werden.

Auf Veranlassung des Redactionsausschusses für das »Thierreich« ist jedem Mitgliede der Gesellschaft ein Exemplar eines Verzeichnisses der in diesem Werk zu benutzenden Abkürzungen von Zeitschriftstiteln und eine Maßumrechnungstabelle zugeschickt worden.

Am 13. December 1895 hat der Vorstand dem Senior der Gesellschaft Herrn Geheimen Rath Prof. Dr. R. Leuckart aus Anlaß seines 50jährigen Doctor-Jubiläums das Diplom eines Ehrenmitgliedes überreicht.

Zur Prüfung der Abrechnung werden die Herren Prof. Döderlein und Prof. Zelinka erwählt.

Bericht des Generalredacteurs des »Thierreichs« Prof. F. E. Schulze über den Stand des Unternehmens.

Meine Herren! Nachdem in dem »Programme« unseres Werkes und in den Ausführungsbestimmungen die erforderlichen Grundlagen zu Verhandlungen mit Redacteuren und Bearbeitern hergestellt waren, konnten in dem verflossenen Geschäftsjahre nahezu für sämmtliche Haupt-Abtheilungen des Thierreichs geeignete Redacteure gewonnen und für zahlreiche Einzelgruppen auch schon passende Bearbeiter mit einem bestimmten Ablieferungstermine fest engagiert werden.

Schien es einerseits nicht rathsam, mit den einzelnen Bearbeitern bindende Contracte auf eine längere Zeit als fünf Jahre hinaus abzuschließen, so durften doch andererseits auch jene Gelehrte nicht abgewiesen werden, welche sich freudig zur Theilnahme an unserer Arbeit für noch nicht vergebene Thiergruppen bereit erklärten, ohne einen bestimmten Termin zu wünschen. Auf diese wird bei etwaigen unerwarteten Ausfällen oder in späteren Jahren zu zählen sein.

Zu meiner größten Freude kann ich berichten, daß es schwieriger war, die Menge der sich anbietenden Bearbeiter gleichmäßig auf die nächsten fünf Jahre zu vertheilen und dabei Niemand durch zu weites Hinausschieben oder durch gänzliches Zurückweisen zu kränken, als überhaupt Mitarbeiter in ausreichender Zahl und für kurze Lieferungsfrist der Arbeit zu gewinnen.

Wenngleich Sie sämmtlich, meine geehrten Herren, bereits durch den von der Verlagshandlung herausgegebenen Prospect des

»Thierreichs« die Namen der Abtheilungsredacteure und der meisten bis jetzt gewonnenen Bearbeiter haben erfahren können, so dürfte Ihnen doch eine Übersicht der ganzen bisher durchgeführten Vertheilung nach der Ordnung des zoologischen Systems von Interesse sein.

Aus dem Protozoen-Typus, dessen Redaction Herr Bütschli übernommen hat, sind die Sarcodinen und ciliaten Infusorien ganz vergeben; es fehlen noch die Sporozoen und Flagellaten.

Wie Ihnen bekannt ist, hat Herr Schaudinn die Bearbeitung der kleinen Heliozoen-Gruppe nach unsern Regeln und Bestimmungen ausgeführt. Dieses Probeheft ist nach meinen Angaben gedruckt und allen Betheiligten übersandt. Ich darf hier wohl dem Herrn Bearbeiter für die schnelle und gelungene Ausführung dieser wichtigen Vorarbeit im Namen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft und aller an unserem Unternehmen Betheiligten danken.

Zur Bearbeitung der Radiolarien hat sich Herr Brandt bereit erklärt. Herr Rhumbler wird die Foraminiferen, Herr Schaudinn die übrigen Sarcodinen übernehmen. Die ciliaten Infusorien sind Herrn Lauterborn anvertraut.

Von den Spongien, deren Redaction mir selbst zufällt, werde ich die Hexactinelliden bearbeiten; die übrigen Gruppen sind noch nicht vertheilt, doch können wir auf die Betheiligung des Herrn von Lendenfeld rechnen.

Die Redaction der Cnidarier hat Herr Chun übernommen und wird zunächst die Siphonophoren selbst bearbeiten. Wegen der übrigen Hydrozoen sind die Verhandlungen noch nicht abgeschlossen. Zur Übernahme der Actinien hat sich Herr McMurrich bereit erklärt; die andern Anthozoen fehlen noch.

Redaction und Bearbeitung der Ctenophoren liegen in der Hand des Herrn Chun.

Von den Platoden, deren Redaction Herr Braun führt, wird er selbst die Cestoden und Trematoden, Herr v. Graff die Turbellarien und Herr Bürger die Nemertinen bearbeiten.

Die Redaction der übrigen Würmer hat Herr Spengel übernommen.

Es sind Contracte abgeschlossen mit Herrn Spengel selbst für die Bearbeitung der Enteropneusten und Gephyreen, mit Herrn Blanchard für die Hirudineen, mit Herrn Zelinka für die Rotatorien, Gastrotrichen und Echinoderen, mit Herrn Michaelsen für die Oligochaeten. Die Nematoden, Acanthocephalen, Chaetognathen und Polychaeten sind noch nicht vergeben, doch hat sich Herr Häcker erboten, eine Übersicht der Polychaeten-Larvenformen auszuarbeiten.

Über Redaction und Bearbeitung der Echinodermen ist bis jetzt noch nichts bestimmt.

Die Redaction der Crustaceen leitet Herr Giesbrecht. In Herrn J. Richard haben wir einen Bearbeiter für die Branchiopoden und Cladoceren gewonnen. Die Herren Canu, Schmeil und Giesbrecht wollen die freilebenden und halbparasitären Copepoden übernehmen; für die rein parasitären Copepoden ist noch kein Bearbeiter gefunden. Die Ostracoden wird Herr Wilhelm Müller übernehmen. Für die Cirripeden hat sich Herr Weltner verpflichtet. Die Amphipoden, Laemodipoden und Cumaceen will Herr Stebbing bearbeiten. Für einige Gruppen der Isopoden ist Herr Budde-Lund und Herr Giard gewonnen. Wegen der Leptostraken, Schizopoden und Stomatopoden sind die Verhandlungen noch nicht abgeschlossen.

Der größte Theil der Decapoden ist bereits von den Herren Ortmann und Lenz übernommen; einige Familien stehen noch aus.

Als Redacteur der Arachnoiden ist Herr Dahl eingetreten, welcher während seiner Abwesenheit einstweilen durch Herrn Lohmann vertreten wird. Aus dieser Classe will Herr Kraepelin die Solifugen, Pedipalpen und Scorpione, Herr Plate die Tardigraden und Herr von Graff die Myzostomiden bearbeiten. Auch von den Araneen sind schon einzelne Gruppen vergeben, wie z. B. die Territelarien an Herrn Lenz. Ganz vertheilt sind dagegen die Acarinen, von denen Herr Nalepa die Phytoptiden, Herr Canestrini und Herr Kramer die übrigen Astigmaten, Herr Piersig die Hydrachniden, Herr Lohmann die Halacarinen und die Herren Canestrini, Michael und Kramer die übrigen Gruppen übernommen haben. Wegen der Linguatulinen und Pantopoden schweben Verhandlungen. Dagegen fehlen noch Bearbeiter für die Phalangiden, Pseudoscorpione und Limuliden.

Redacteur für die Myriopoden ist Herr Latzel. Für diese Classe ebenso wie für die Onychophoren ist noch kein Bearbeiter fest engagiert.

Von großer Wichtigkeit ist es, daß wir für sämmtliche Abtheilungen des großen Insectenheeres geeignete Redacteure gefunden haben, nämlich:

für die Orthopteren Herrn Krauss,
- - Neuropteren und Rhynchoten Herrn Handlirsch.
- - Dipteren Herrn Mik,
- - Lepidopteren Herrn Seitz,
- - Coleopteren Herrn Kolbe,
- - Hymenopteren Herrn v. Dalla-Torre.

Freilich müssen wir mit der Vertheilung dieses gewaltigen Stoffes an die einzelnen Bearbeiter langsam vorgehen, weil eben in jedem Jahre nur eine bestimmte Anzahl von Bogen gedruckt werden darf. Aus diesem Grunde habe ich zunächst ganz darauf verzichtet, im Bereiche der Neuropteren, Rhynchoten, Dipteren und Lepidopteren überhaupt Bearbeiter zu werben. Aus dem Gebiete der Orthopteren s. lat. hat Herr Uzel die Thysanopteren übernommen. Von den Coleopteren will Herr Kolbe zunächst die Cicindelen selbst bearbeiten.

Dagegen sind die Hymenopteren schon zum größten Theil fest vergeben. Die Cynipiden hat sich Herr v. Dalla-Torre vorbehalten; die Tenthrediniden incl. Uroceriden übernimmt Herr Konow; Herr Schmiedeknecht will die Ichneumoniden, Braconiden, Chalcididen und Proctotrupiden bearbeiten, während Herr Emery die Formiciden und Herr Friese die Apiden liefern wird. Wegen der Chrysididen, Fossores und Vespiden sind die Verhandlungen noch nicht abgeschlossen.

Von den Mollusken, welche Herr Kobelt redigiert, hat er selbst zunächst die Neurobranchier, Herr Hoyle die Cephalopoden übernommen; die übrigen Gruppen sollen erst später vertheilt werden.

Die Redaction der Bryozoen führt Herr Ehlers, welcher selbst die Entoprocten nebst den isoliert stehenden Gattungen *Cephalodiscus*, *Rhabdopleura* und *Phoronis* bearbeiten will. Die große Abtheilung der Ectoprocta ist noch zu vergeben.

Die Brachiopoden redigiert und bearbeitet Herr Blochmann.

Die Redaction der Tunicaten hat Herr Spengel übernommen. Bearbeiter sind zunächst noch nicht engagiert.

Von den Wirbelthieren redigiert Herr Pfeffer die Fische, Herr Boettger die Amphibien und Reptilien, Herr Reichenow die Vögel und Herr Doederlein die Säugethiere.

Während die Bearbeitung der Fische und Säugethiere zunächst noch nicht in Angriff genommen werden wird, ist für die Amphibien und Reptilien Herr Böttger gewonnen.

Von den Vögeln will Herr Reichenow selbst die Sturniden und Ploceiden bald liefern, Herr Graf Berlepsch wird zunächst die Icteriden, Herr Hartert die Podargiden, Caprimulgiden, Micropoden und Trochiliden, Herr Sharpe die Strigiden, Vulturiden und Falconiden bearbeiten. Auch die Mitwirkung der Herren Baron Rothschild und Ogilvie-Grant ist gesichert.

Der englischen Sprache werden sich die Herren Stebbing, Michael, Hoyle, Sharpe und Ogilvie-Grant, der französischen

die Herren Raphael Blanchard, Jules Richard und Giard bedienen, alle übrigen werden deutsch schreiben.

Im nächsten Jahre dürfen wir folgende Lieferungen erwarten:

Bürger, die Nemertinen — etwa 8 Bogen;

Braun, die Cestoden — etwa 14 Bogen;

v. Dalla-Torre, die Cynipiden — etwa 27 Bogen;

Reichenow und Graf Berlepsch, die Sturniden, Icteriden und Ploceiden — etwa 15 Bogen;

Hartert, die Podargiden, Caprimulgiden, Micropoden und Trochiliden — etwa 20 Bogen;

Kobelt, die Neurobranchier — etwa 24 Bogen;

Canestrini, Kramer und Nalepa, die astigmaten Acarinen — etwa 10 Bogen;

Piersig und Lohmann, die Hydrachniden und Halacariden — etwa 6 Bogen,

Sharpe, die Vulturiden, Falconiden, Strigiden — etwa 30 Bogen;

Lenz, die Territelarien — etwa 11 Bogen;

Canu, Giesbrecht und Schmeil, ein Theil der Copepoden — etwa 12 Bogen.

Ich komme nun zu dem Berichte über diejenigen Maßregeln, welche getroffen wurden, um möglichste Übereinstimmung in der Form der Darstellung und der Anordnung des Stoffes bei sämmtlichen Bearbeitungen zu erzielen.

Sie entsinnen sich, meine Herren, dass wir in der letzten Jahresversammlung den Ankauf von 500 Separatabdrücken der Alphabetical List of Abbreviations beschlossen hatten, welche von dem Herausgeber des Zoological Record, Mr. D. Sharp, von den Titeln aller für die zoologische Systematik wichtigen Zeitschriften kurz zuvor neu ausgearbeitet war. Mr. Sharp hatte nun nicht nur die Güte, den Abdruck dieser Liste für unsere Zwecke zu gestatten, sondern ist mir auch in mancher anderen Hinsicht freundlich entgegengekommen.

Für unsere einseitig bedruckten Exemplare habe ich mit Bewilligung des Autors einige unbedeutende Textänderungen vorgenommen, so z. B. Abh. Ges. Götting. statt Gotting. und Z. statt Zeitschr. Nach Beschluss unseres Vorstandes ist diese Abkürzungsliste der Zeitschriftentitel nicht nur den Mitarbeitern am »Thierreich«, sondern allen Mitgliedern unserer Gesellschaft zugesandt. Dasselbe gilt von den Umrechnungstabellen verschiedener Längenmaße in das Metermaß und der Temperaturgrade nach Réaumur und Fahrenheit in solche nach Celsius.

Für den von der Verlagsbuchhandlung herausgegebenen Pro-

spect unseres Werkes habe ich die nöthigen Daten geliefert und mich auch an der Abfassung des Textes betheiligt. Auf meine Bitte ist dieser Prospect nebst einem Exemplare der Probelieferung jedem Mitgliede der Deutschen Zoologischen Gesellschaft übersandt.

Mit dem von Herrn Dr. Schaudinn verfaßten Probehefte hoffen wir der Einheitlichkeit und Übersichtlichkeit des ganzen Werkes einen wesentlichen Vorschub geleistet zu haben. Für eingehende und rückhaltslose Kritik desselben werden wir ganz besonders dankbar sein.

Durch zahlreiche Anfragen von Seiten der Herren Redacteure und Bearbeiter wurde ich veranlaßt, Erläuterungen und Anweisungen über einige zweifelhafte oder unerledigte Fragen nach Berathung mit den übrigen Mitgliedern des Redactionsausschusses in Form eines Circulars drucken zu lassen, von dem ich hier ein Exemplar vorlege.

Um innerhalb der so gleichförmig organisierten Insecten auch eine möglichst gleichmäßige und eindeutige Bezeichnung aller systematisch wichtigen Körpertheile zu erzielen, habe ich eine Tabelle entworfen, welche außer dem obligaten Namen der einzelnen Theile und Regionen auch die in unserem Werke zu benutzenden Abkürzungen der betreffenden Wörter angiebt. Dieselbe wird zunächst der Kritik der Herren entomologischen Redacteure unterbreitet und soll dann nach erfolgter Einigung mit Übersichtsfiguren versehen und gedruckt werden.

Zur besseren Verständigung zwischen den Autoren und dem Setzer über die zu benutzenden Drucksorten hat die Verlagshandlung auf meine Anregung hin eine Zusammenstellung aller für unser Werk zu Gebote stehenden Drucksorten mit Angabe ihrer conventionellen Bezeichnung nebst einer Probeseite drucken lassen. Ein Exemplar dieses nützlichen Verständigungshilfsmittels lasse ich hier circulieren.

Der mir von der letzten Jahresversammlung gewährte Credit von 300 *M* ist zur Herstellung der verschiedenen Drucksachen sowie zur Bestreitung des nicht unerheblichen Postportos nahezu aufgebraucht. Ich lege hier die Abrechnung vor und bitte um Prüfung und Entlastung. Daran darf ich wohl gleich die Bitte um Gewährung der gleichen Summe für das nächste Vereinsjahr knüpfen.

Schließlich erfülle ich die angenehme Pflicht, allen Denjenigen bestens zu danken, welche mich bei der im verflossenen Jahre geleisteten, zeitraubenden und nicht immer leichten Arbeit unterstützt haben; zunächst den Mitgliedern des Redactionsausschusses, den

Herren Ehlers und Moebius, mit welchen ich alle wichtigeren Unternehmungen eingehend berathen konnte, sodann den Herren Redacteuren und Bearbeitern, welche mir das Abschließen der Contracte nach Kräften erleichtert und oft durch treffliche Rathschläge das ganze Unternehmen wesentlich gefördert haben, ferner der Verlagsbuchhandlung, welche meinen Wünschen stets auf das Bereitwilligste entgegengekommen ist, endlich dem Custos des Berliner Zoologischen Institutes, Herrn Dr. v. Mährenthal, welcher mich so eifrig und erfolgreich unterstützt hat, daß ein großer Theil der ausgeführten Arbeiten und besonders die so nothwendige Ordnung der Acten ohne seine Hilfe nicht hätte erzielt werden können.

Im Anschluß an seinen Bericht stellte der Generalredacteur folgende Anträge:

I. Es sollen von der im Verlage von R. Friedländer & Sohn in 2. Auflage erschienenen Liste der Abkürzungen der Autornamen 100 Exemplare zum Gebrauch der Redacteure und Bearbeiter des »Thierreichs« angeschafft werden.

II. Zu gleichem Zwecke sollen die bisher erschienenen wie die künftig noch zu erstattenden Berichte des Generalredacteurs vervielfältigt werden.

III. Es sollen in besonderen Fällen, in denen Übersetzung kleinerer Manuscripte für das »Thierreich« unvermeidlich sei, die Kosten auf die Gesellschaftskasse übernommen werden.

Es wird zunächst einstimmig beschlossen, die im Bericht erbetene abermalige Bewilligung eines Credits von 300 ℳ zur Bestreitung der Unkosten der Generalredaction zu bewilligen, mit der Bestimmung, daraus womöglich auch die gemäß den Anträgen I und II entstehenden Kosten zu decken.

Nach einer eingehenden Discussion über Antrag III ertheilt die Versammlung dem Generalredacteur des »Thierreichs« die Befugnis, in dringenden, in der gewöhnlichen Weise nicht zu lösenden Fällen eine besondere Bewilligung für Übersetzungen auf Kosten der Deutschen Zoologischen Gesellschaft zu gewähren.

Referat des Herrn Dr. Oswald Seeliger (Berlin) über:

Natur und allgemeine Auffassung der Knospenfortpflanzung der Metazoen.

Die mannigfachen Erscheinungen, welche die monogene Zeugung im Thierreich darbietet, hat man bereits vor mehr als 50 Jahren in drei Gruppen gebracht und als Sporenbildung, Theilung und Knospung unterschieden.

Die Sporogonie schien in den Kreisen der Arthropoden, Würmer und Bryozoen weit verbreitet zu sein. Je genauer aber die betreffenden Vorgänge untersucht wurden, desto mehr erwies es sich, daß die angeblichen Sporen nur parthenogenetische Eier oder Knospen seien. In seiner »Generellen Morphologie« rechnete aber Haeckel die Parthenogenese der Sporogonie zu; er deutete die parthenogenetische Entwicklung als einen Rückschlag der amphigonen Zeugung zur monogenen und bezeichnete sie als Monosporogonia regressiva. In weiteren Kreisen wird diese Auffassung kaum noch getheilt; und man darf bei Metazoen nur eine solche Fortpflanzung als Sporogonie bezeichnen, bei welcher die Zellen, von denen der Tochterorganismus gebildet wird, nicht Geschlechtszellen sind. Bei dieser Fassung des Begriffs erscheint das Vorkommen von Sporen bei Metazoen überhaupt fraglich, und in manchen neuesten Werken ist diese Zeugungsart gar nicht mehr erwähnt. Meines Erachtens geschieht das nicht mit vollem Recht, denn es scheint mir für gewisse Fortpflanzungsformen der Trematoden bisher der stricte Beweis zu fehlen, daß keine Sporogonie vorliegt.

Die Keime in den Sporocysten und Redien der Trematoden hat zuerst Grobben[1] mit Nachdruck auf parthenogenetische Eier zurückzuführen versucht, namentlich auf Grund gewisser Ähnlichkeiten mit Eizellen. Daß die Redien und Cercarien stets von einer Zelle, die sich nach Art des sich furchenden Eies theilt, ihren Ausgang nehmen, scheint ziemlich gewiß zu sein. Die Deutung dieser Zelle als parthenogenetisches Ei würde nicht bezweifelt werden können, wenn der Nachweis sich führen ließe, daß Richtungskörper gebildet werden. So weit meine in dieser Beziehung allerdings nur fragmentarischen Erfahrungen reichen, scheint mir die Aussicht, daß dieser positive Beweis werde geliefert werden können, nur gering zu sein. Fällt aber auch die Antwort verneinend aus, d. h. treten keine Richtungskörper auf, so ist damit noch nicht die Deutung als Parthenogenese zurückgewiesen. Denn ebenso wie bei gewissen parthenogenetischen Eiern die Ausbildung eines Richtungskörperchens unterbleibt, könnten hier beide Polzellen in Wegfall gekommen sein und die Ovocyten die Rolle der befruchteten Eizelle übernehmen.

Fehlen die Richtungskörper, so muß, wenn Sporogonie vorliegt, gezeigt werden, daß die betreffenden Keimzellen weder Ovocyten noch Ureier sind, denn auch in diesem letzteren Fall würde meiner Meinung nach die Fortpflanzung als Parthenogenese zu gelten haben. Die Thatsache nun, die auch Leuckart[2] für gewisse Fälle wenigstens anerkennt, daß die Keime von den sich ablösenden Wand-

zellen der Sporocysten und Redien entstehen können (Fig. 1), weist darauf hin, daß die Keimzellen von Eiern verschieden sind. Denn in den Cercarien entstehen die Geschlechtsorgane sehr frühzeitig aus einem isolierten centralen Zellenhaufen[3] (Fig. 2). Dieser sondert sich später erst in Hoden, Ovarium, Schalendrüse und Leitungsapparate. Auch da, wo (*Distomum ovocaudatum*) die Keime in den Sporocysten und Redien von einem centralen, an die »flottierenden Ovarien« der Echinorhynchen erinnernden traubenartigen Zellenkörper sich ablösen, wird dieser kaum dem Ovarium, sondern nur der embryonalen Anlage der Gesammtsexualorgane gleichzusetzen sein. Danach wären also auch hier wahrscheinlich jene Keimzellen weder Eier noch Ureier, sondern höchstens gleichwerthig solchen Blastomerenabkömmlingen, welche sich noch nicht zu verschiedenen Sexualzellen differenziert haben, und ich möchte glauben, daß sie als Sporen betrachtet werden müßten. Die Sporen haben den indifferenten Charakter früher Blastomerenzellen bewahrt, die ja, wie aus den neueren entwicklungsmechanischen Untersuchungen zur Genüge bekannt ist, vielfach die Fähigkeit besitzen, sich zu neuen ganzen Thieren zu regenerieren, wenn sie frühzeitig isoliert werden.

Fig. 1.

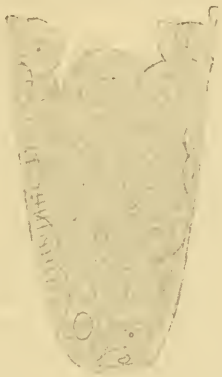

Fig. 2.

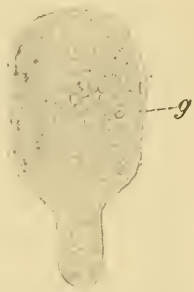

Fig. 1. Hinterende einer jungen Redie von *Distomum hepaticum*. (Nach Thomas.)
Fig. 2. Junge *Cercaria armata*. (Nach Schwarze.) *g* = Anlage des Zwitterapparates.

Der Begriff der Monosporogonie würde damit wieder eingeführt sein und zwar in einer engeren und richtigeren Fassung, als sie seiner Zeit Haeckel gegeben hat, denn jene Fortpflanzungsart der Trematoden wäre von der geschlechtlichen Zeugung völlig unabhängig. —

Die beiden anderen Arten der ungeschlechtlichen Fortpflanzung, die Theilung und Knospung, hat man in der verschiedensten Weise zu definieren und von einander abzugrenzen versucht. Die einen betrachten mit Leuckart[4] beide Vermehrungsarten nicht als durchgreifend verschieden, da in den Fällen, in denen der Bau des Thieres in anatomischer und histologischer Beziehung sehr einfach

sich gestalte, jeder sichere Unterschied zwischen »Knospe und Theilstück« fehle. Beide Zeugungsarten werden daher als eine »ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Wachsthumsproducte« zusammengefaßt und der »ungeschlechtlichen Zeugung durch Keimkörner oder Keimzellen« entgegengestellt. Auch HAECKEL[5] vereinigte Theilung und Knospung unter dem einheitlichen Begriff der Schizogonie oder der Zeugung durch Spaltung.

Die anderen sehen umgekehrt mit JOH. MÜLLER[6] in der Sporogonie, gleichgültig ob die Entwicklung mit einer oder vielen Zellen anhebt, nur eine besondere Art der Knospung und sondern die Theilung schärfer von dieser ab. In ein eigenthümliches Extrem verfiel REICHERT[7]. Auf Grund seines seltsamen Individualitätsbegriffes stellte er eine Fortpflanzung durch Theilung überhaupt in Abrede, und das, was Jedermann als ein Theilstück eines Individuums betrachtet, ist ihm ein abgelöstes ganzes Individuum oder sogar ein Individuenstock eines durch Knospung entstandenen Hauptstockes.

Darüber, was eine typisch ausgeprägte Theilung oder Knospung bedeuten, besteht kein Zweifel. Bei der typischen Fortpflanzung durch Theilung zerfällt ein einheitliches morphologisches Individuum, das in normalem Wachsthum nur die dem betreffenden Typus zukommenden Organe gebildet hat, in annähernd gleiche Stücke. Mit der Erzeugung der Tochterthiere hört der Mutterorganismus auf zu sein; die Spaltungsproducte sind von gleichem Alter und setzen sich aus Gebilden zusammen, welche im Mutterthiere als wesentliche und integrierende Bestandtheile vorhanden waren. Die typische Knospe bildet sich dagegen durch ungleichmäßiges einseitiges Wachsthum an dem Mutterthier und enthält keine solchen Organe, welche bereits in diesem als absolut nothwendige functioniert hätten. Das durch typische Knospung entstandene Individuum besteht neben dem Mutterthier als ein jüngeres Spaltungsproduct im HAECKEL'schen Sinne.

Geht man aber daran, diese Definitionen, die einen so scharf ausgeprägten theoretischen Gegensatz zwischen Theilung und Knospung hervortreten lassen, in der Praxis anzuwenden, so wird man bald auf zahlreiche Fälle stoßen, für welche sie nicht ausreichen. Selbst innerhalb einer Thierclasse erweisen sich die Erscheinungen im ungeschlechtlichen Entwicklungsleben so mannigfach, daß hier Theilung, dort bei Nahverwandten Knospung vorzuliegen scheint, obwohl es unzweifelhaft ist, daß beide nur Modificationen einer ursprünglichen Zeugungsart darstellen. So kann sich z. B. ursprüngliche Fortpflanzung durch typische Theilung bei weiterer phylo-

genetischer Entwicklung so verändern, daß eine continuierliche Reihe verschiedener Fortpflanzungsformen entsteht, auf deren Endglied die Definition von Knospung durchaus paßt. Für die Mittelglieder wechseln allmählich die Merkmale, so daß es dem subjectiven Ermessen des Einzelnen überlassen zu sein scheint, zu entscheiden, ob Theilung oder Knospung vorliegt.

Eine natürliche Eintheilung der monogenen Zeugungsvorgänge kann nur eine genetische sein, die sich auf den phylogenetischen Ursprung und die phylogenetische Entwicklung bezieht. Die Lage der Knospe am Mutterthier, ihre vollständige oder unvollständige Abtrennung können erst in zweiter Linie in Betracht kommen. In den verschiedenen großen Thierstämmen hat sich die Knospung mehrmals selbständig zum Theil aus sehr einfachen Anfängen zu außerordentlich complicierten Erscheinungen entwickelt, und es lassen sich daher mehrere durchaus unabhängig von einander verlaufende Reihen feststellen. Einige derselben hängen vielleicht an den Wurzeln mit einander zusammen.

1. Spongien.

Einer ersten Reihe begegnen wir bei den Spongien. Die ungeschlechtliche Fortpflanzung ist hier auf ursprüngliche Theilung zurückzuführen. Bei den meisten Colonien sind ohnehin die einzelnen Individuen so wenig scharf von einander gesondert, daß das Wachsthum des Stockes mehr auf einer unvollständigen Theilung als auf Knospung zu beruhen scheint. Auf eine weiter vorgeschrittene, vollständige Theilung lassen sich die bekannten freischwebenden Brutknospen[8] der *Oscarella lobularis* zurückführen, denn sie sind eigentlich nur die wenig veränderten, fingerförmigen Erhebungen, welche an der Basis der *Oscarella*-Krusten stets emporragen, also abgeschnürte Theile des Schwammkörpers selbst. In anderen Fällen vollzieht sich die Fortpflanzung äußerlich einer Knospung noch ähnlicher. Bei *Lophocalyx*[9] enthalten die als kleine buckelförmige Ausstülpungen auftretenden Sprossen gleich bei ihrer Entstehung histologisch vollständig differenzierte Theilstücke aller Schichten des Mutterthieres, des Hautepithels, des Canalsystems und des Mesoderms mit Kieselnadeln. Die Knospen stellen also von allem Anfange an einen jungen Schwamm dar und entwickeln sich nicht erst zu einem solchen aus undifferenzierten Anlagen. Ähnlich verhält es sich auch nach Selenka[10] bei *Tethya* und *Tetilla*, und diese Erscheinungen weisen auf eine ursprüngliche Theilung zurück. Andererseits fehlt es aber nicht an Angaben, welche bei der Bildung der äußeren Knospen jede entodermale Betheiligung in Abrede stellen[11]. Mir

scheinen sie aber nicht begründet genug, um hier die betreffenden Fortpflanzungskörper als Übergangsstadien zu den Gemmulis anführen zu können.

Von ursprünglichen, ins Schwamminnere verlegten Knospen müßten meiner Meinung nach die Gemmulae abgeleitet werden, wenn sich Goette's[12] Darstellung ihrer Bildungsweise bewahrheitete. Es sollen sich nämlich verschieden differenzierte Zellen aller drei Körperschichten, Zellen der Geißelkammern, des Parenchyms und der Canäle und Skeletnadeln, an bestimmten Stellen zu Gemmulis zusammenballen. Die einzelnen Elemente des Haufens geben aber weiterhin ihre histologischen Besonderheiten auf, nehmen einen gleichartigen indifferenten Charakter an und ordnen sich zu einer peripheren Schicht und einer Innenmasse an. Nur die centrale, mit Dotterkörperchen erfüllte Zellenmasse bildet später den neuen Schwamm. Die erste, aus allen drei Blättern stammende Anlage würde auf den Ursprung der Gemmulae aus Knospen und in letzter Instanz auf Theilung hinweisen. Aber der wesentliche Unterschied liegt darin, daß eine Rückverwandlung aller in die Gemmulabildung eingehenden wohldifferenzierten Körperzellen auf ein embryonales Stadium erfolgt, auf welchem die einzelnen Zellen so vollkommen unter einander gemischt werden, daß die verschiedenen Gewebe des neuen Schwammkörpers sich durchaus nicht auf die von den entsprechenden Regionen des Mutterthiers stammenden Zellen zurückführen lassen. Eine Continuität der Keimblätter oder gar der Gewebe zwischen den auf einander folgenden Generationen besteht also hier nicht mehr.

Die Zurückführung der Gemmula auf ursprüngliche Theilung und Deutung als eigenartig umgewandelte encystierte Dauerknospe ist aber neuerdings sehr zweifelhaft geworden, denn es mehren sich die Stimmen[13], welche, im Gegensatze zu Goette, in Übereinstimmung aber mit Marshall, die Gemmulae ausschließlich von besonderen wandernden Mesenchymzellen ableiten. Da diese auf Geschlechtszellen sich nicht beziehen lassen, gewinnt es fast den Anschein, als ob hier der alte Begriff der Polysporogonie wieder aufleben müßte. Die Frage nach der Bedeutung der Gemmulae ist also noch nicht endgültig erledigt.

2. Cnidarier.

Etwas verwickelter gestalten sich die verschiedenen ungeschlechtlichen Fortpflanzungsweisen bei den Cnidariern. Die Entscheidung darüber, ob die ungeschlechtliche Vermehrung der Polypen und Spongien auf eine gemeinsame Wurzel zurückzuführen sei, hängt

von der Auffassung ab, die man über die Verwandtschaftsbeziehungen dieser beiden Classen hegt. Wer die letzte gemeinsame Vorfahrenform in einer freischwärmenden Gastraea erblickt, wird jene Frage zu verneinen geneigt sein; denn darüber, daß die monogene Zeugung in ihren jetzt herrschenden Formen in beiden Gruppen erst im Zusammenhange mit einer festsitzenden Lebensweise sich entwickeln konnte, wird kaum eine Meinungsverschiedenheit herrschen können. Freilich wird andererseits die Möglichkeit zugegeben werden müssen, daß die einfachsten Metazoen von jeher neben der geschlechtlichen Fortpflanzung durch eine einfache Theilung sich vermehrt hätten und daß eine derartige Wachsthumsäußerung der Ursprung aller monogenen Zeugungen der Metazoen gewesen sei. Wer dagegen die verwandtschaftlichen Beziehungen der Cnidarier und Spongien als viel innigere betrachtet, wird versuchen müssen, auch die Sprossungserscheinungen in beiden Classen in nähere Beziehungen zu einander zu bringen.

Die einfachsten Vorgänge der ungeschlechtlichen Vermehrung finden wir bei Jugendformen. Die Blastula der *Oceania armata*[14] wächst in Lappen aus; sie schnüren sich ab und werden zu flimmernden eiförmigen Planulis. Diese als Theilung bezeichnete Fortpflanzungsart zeigt Anknüpfungen an Knospung, und man würde sie so nennen müssen, wenn das Gesammtwachsthum der Larve eine derartige Modification erführe, daß die zu neuen Thieren sich ablösenden Lappen ganz allmählich hervorwüchsen. Die Lappen scheinen sich an allen möglichen Stellen bilden zu können, und es existiert daher keine bestimmt vorgezeichnete Ebene für die Theilung, sondern sie erfolgt in allen Richtungen. Auf ein ähnliches ursprüngliches Vermögen ist es zurückzuführen, daß in willkürlicher Weise zerschnittene Siphonophorenlarven, wie Haeckel zuerst gezeigt hat, zu ganzen Thieren sich regenerieren und daß auch Hydrastücke wieder zu ganzen Polypen auswachsen. Von einer derartigen unbeschränkten Theilungsfähigkeit eines Vorfahrenstadiums sind meines Erachtens die verschiedenen Formen der monogenen Zeugung der Cnidarier abzuleiten.

Erstlich die Quertheilung. Im Hydroidenstamm ist sie als die einzige Fortpflanzungsart bei Greeff's *Protohydra*, die vielleicht nur eine Jugendform darstellt, nachgewiesen; auch *Hydra* soll durch spontane Quertheilung sich fortpflanzen können. In beiden Fällen theilen sich auch die ungeschlechtlich erzeugten Individuen, und es ist daher dieser Vorgang von der sogenannten Frustelbildung bei *Schizocladium* nicht wesentlich verschieden.

Verbreiteter und unter mannigfacheren Formen erscheint die

Quertheilung bei Scyphostomen. Von einer derartigen typischen Theilungsform, wie sie z. B. bei *Gonactinia* und vielen Korallen nachgewiesen ist, läßt sich direct die monodiske und weiterhin die polydiske Strobila der Scyphopolypen ableiten. Der Strobilationsproceß charakterisiert sich dadurch, daß der sich theilende Polyp nicht die definitive, sondern die Jugendform darstellt und daß daher die Sexualzellen nicht in ihm selbst, sondern erst in den Theilstücken, welche sich zu Medusen metamorphosieren, zur Entwicklung gelangen. Ferner zeigt sich bei der Entstehung der zweiten und folgenden Ephyrascheiben der ursprüngliche Theilungsmodus bereits so verwischt, daß die Strobila früher mehrfach auf terminale Knospung zurückgeführt werden konnte. Wir werden später bei Würmern eine ganz ähnliche Veränderung eines ursprünglichen typischen Theilungsprocesses kennen lernen und dort die einzelnen Glieder der phylogenetischen Reihe nicht erst hypothetisch zu construieren haben, sondern bei verschiedenen Formen noch erhalten finden.

Nach einer zweiten Richtung entwickelte sich die Längstheilung; sie erscheint in eigenartigen Anpassungen in beiden Cnidarierstämmen weit verbreitet. Unter den Scyphostomen ist die Längstheilung bei Anthozoen häufig, sie bleibt öfters unvollkommen und betrifft, an der Mundscheibe beginnend, nur den vorderen Körpertheil. Unter den Hydrozoen tritt Längstheilung sowohl an jugendlichen Polypenformen (*Polypodium hydriforme* Ussow) als an Medusen auf. Bei den letzteren vollzieht sie sich nicht überall in typischer Reinheit. Während bei einer Aequoriden-Larve (*Mesonema coerulescens* = *Stomobrachium mirabile*) nach Kölliker[15] auch der Magenschlauch in regelmäßiger Weise sich theilt, verbleibt er bei Eucopiden[16] unverändert dem einen Thiere, und ein neuer bildet sich am Rande des alten oder an den Radiärcanälen des zweiten Theilstückes.

Nach einer dritten Richtung entwickelten sich die so überaus mannigfachen Knospungsvorgänge. Nicht Alles, was als Knospung bezeichnet wurde, verdient diesen Namen. Die lateralen »Knospen« mehrerer Corallen (Astraeinen, Oculinen) sind durch Studer auf eine einfache Theilung zurückgeführt worden, bei welcher ein Theilstück an die Seite eines anderen gerückt ist. In anderen Fällen erscheint eine ursprüngliche Theilung so modificiert, daß die Definition der Knospung auf den Proceß vollkommen paßt. So hat v. Koch[17] eine Reihe Übergangsformen für paläozoische Corallen festgestellt. Die sogenannte Theilknospung (*Mussa*) und Septalknospung (*Stauria*) sind unzweifelhaft normale Theilungen. Aber die als Tabularknospung zusammengefaßten Erscheinungen zeigen

zum Theil vollkommene Knospenähnlichkeit, wenn nämlich der Antheil der ursprünglichen Mauer am jungen Kelch verschwindend klein und dieser fast ganz vom Boden aus gebildet wird. v. Koch hat daher diese Bildungen der Knospung zugerechnet.

Die weitaus zahlreichsten ungeschlechtlichen Fortpflanzungen unter den Cnidariern lassen sich aber auf eine ursprüngliche typische Theilung des ausgebildeten Organismus meines Erachtens nicht zurückführen und müssen als echte Knospen betrachtet werden. Sie sind dagegen, wie ich glaube, von ähnlichen Erscheinungen ableitbar, die vorhin für *Oceania*-Blastulae erwähnt wurden. Sowohl unter Hydrozoen als Scyphostomen finden sich Anknüpfungen an sie. Unter den ersteren ist es die zweischichtige Jugendform von *Polypodium*[18]. Der Parasitismus dieser Form hat zwar zu mancherlei Modificationen der Erscheinungen geführt, immerhin aber glaube ich, daß die Art und Weise, wie die Polypen aus dem Jugendstadium entstehen, ein ähnliches Übergangsstadium von der Theilung zur lateralen Knospung darstellt, wie es auch in der phylogenetischen Entwicklung der Knospen durchlaufen wurde. Daran schließen sich an die lateralen, an nicht genau fixierten Stellen auftretenden Knospen (Fig. 3) der Sacculae und jugendlichen Polypen der *Haleremita*[19], deren geschlechtsreife Form bisher unbekannt geblieben ist. Unter den Scyphostomen zeigt die zweischichtige schwärmende *Chrysaora*-Larve[20] die einfachste Art der lateralen Knospenbildung (Fig. 4). Die zweiblätterige Knospenerhebung schnürt sich, nachdem sie allmählich die Größe des Mutterthieres erlangt hat, zu einer Planula ab. Oft beginnt die Knospung sehr früh, und das Wachsthum des Mutterthieres erfährt dann einen vollkommenen Stillstand, während die Knospe sich zur vollen Größe heranbildet. Erst nach der Trennung vollendet das Mutterthier sein Wachsthum. Von diesen primitivsten Knospen lassen sich alle mannigfachen Lateralsprossen ganz ungezwungen ableiten.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 3. Sacculus mit Knospe von *Haleremita*. (Nach Schaudinn.)
Fig. 4. *Chrysaora*-Larve mit Knospe. (Nach Busch.) *a* = Mutterthier. *k* = Knospe.

So überaus verschieden, namentlich da, wo es auf dem Wege der Arbeitstheilung zur Ausbildung polymorpher Stöcke kommt, die Coelenteratenknospung sich äußerlich auch darstellt, so erweist sich

doch andererseits bezüglich der Betheiligung der Keimblätter des Mutterthieres im Allgemeinen eine große Gleichartigkeit. Überall sehen wir alle Keimblätter am Aufbau des Tochterorganismus sich betheiligen. Die einzige Ausnahme davon machen die Margeliden. Bei diesen bilden sich nach den letzten Ausführungen Chun's[21] die jungen Medusen (Fig. 5 u. 6) am Manubrium ausschließlich aus dem Ectoderm. Eine derartige Entstehungsweise hatte Weismann aus rein theoretischen Gründen für sämmtliche Coelenteratenknospen postuliert, und einer seiner Schüler, Lang[22], lieferte bei einer Anzahl Hydroidpolypen den empirischen Nachweis, daß es sich thatsächlich so verhalte. Nun haben sich allerdings Lang's Angaben nicht bestätigen lassen, und es wurde an denselben Objecten der

Fig. 5. Fig. 6.

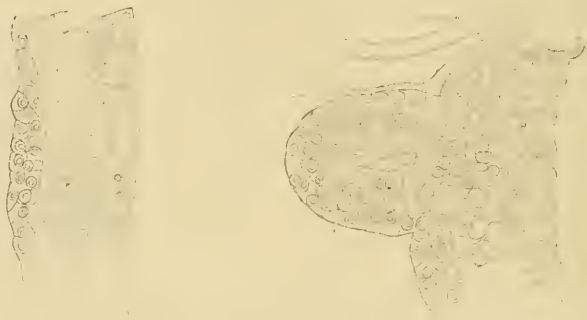

Fig. 5 u. 6. Zwei Stadien der Medusenknospung am Magenstiel der *Rathkea octopunctata*. (Nach Chun.)

unzweifelhafte Nachweis geführt[23], daß alle Knospen aus beiden Keimblättern sich bilden.

Die festgestellten Thatsachen lassen darauf schließen, daß die Zellen der Keimblätter an allen Stellen in die Knospung eintreten können und daß jedes Theilstück des mütterlichen Keimblattes die Fähigkeit besitzen muß, das ganze Blatt zu regenerieren. Am schlagendsten wird diese allgemeine Regenerationsfähigkeit durch die zahlreichen operativen Experimente erwiesen. Für *Hydra* ist es längst bekannt, daß beliebige Stücke, mit Ausnahme der Tentakel, zu ganzen Thieren auswachsen können, und bei zahlreichen anderen Hydroiden hat sich der Nachweis führen lassen, daß überall am durchschnittenen Stiel ein neues Köpfchen sich bilden kann (Davenport, Bickford, Levinsen, Loeb). Wenn in der normalen Entwicklung die Knospen meist nur an ganz bestimmten Stellen

auftreten, so erklärt sich das daraus, daß an jedem Mutterthier nur eine beschränktere Zahl Tochterindividuen heranwachsen und ernährt werden kann und daß an gewissen Stellen die Entwicklungsbedingungen günstiger sind als an anderen. Häufig genug beobachtet man aber trotzdem Knospen an solchen Stellen, an denen sie gewöhnlich nicht vorkommen.

Anders als bei diesen mehrblätterigen Knospen liegen ohne Zweifel die Verhältnisse bei den Margeliden. Ich glaube nicht, daß deren Knospungsmodus als ein ursprünglicher betrachtet werden könne, sondern stelle mir vor, daß hier die rein ectodermale Knospung von einer zweiblätterigen, wie sie ja auch sonst bei Medusen vorkommt, abzuleiten sei. Die ganz eigenartige histologische Differenzierung der Entodermzellen an den Knospungsstellen im Manubrium scheint die Betheiligung dieses Keimblattes bei der Sprossung unmöglich gemacht zu haben. Daß aber das Ectoderm die Fähigkeit hatte, sich in zwei Blätter zu gliedern und die Functionen des Entoderms mit zu übernehmen, beweist, daß es an den Knospungsstellen den embryonalen Charakter des Blastulaepithels wiedererlangt hat. Was hier bei Coelenteraten nur ganz ausnahmsweise im Endgliede einer langen phylogenetischen Reihe sich zeigt, finden wir bei Bryozoen als wesentliches Element des ursprünglichen und allgemein gültigen Knospungsgesetzes.

Fig. 7.

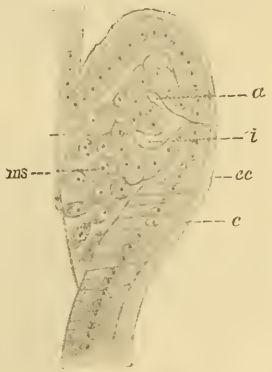

Fig. 7. Junge Knospe der *Pedicellina echinata*. *a* = Atrium. *i* = Verdauungstractus. *ms* = Mesenchym.

3. Bryozoen.

Die Knospungserscheinungen aller Bryozoen lassen sich unschwer auf einen gemeinsamen Typus zurückführen. In allen Fällen sind es zwei Keimblätter, welche an der Knospenbildung participieren: das äußere Blatt und das Mesoderm. Wo, wie bei den Entoprocten, das Mittelblatt nur in Form eines Mesenchyms besteht, wandern einzelne bindegewebsartige Zellen in die Knospenanlage ein (Fig. 7); bei Phylactolaemen betheiligt es sich als epitheliales, dem Ectoderm anliegendes Blatt. Das Ectoderm liefert nicht nur die Haut der Knospe, sondern stülpt sich zur Bildung des Tentakel- und Darmapparats, des sog. Polypids, ein[24]. Es liefert also bei der Knospung genau die Theile, die in der Embryonalentwicklung, nach Absonderung der Elemente des mittleren Blattes, aus dem

Blastulaepithel durch Einstülpung hervorgehen. Der Unterschied besteht nur darin, daß bei den *Pedicellina*-Embryonen zuerst der Darmcanal im Gastrulationsproceß sich einstülpt und später erst das Ectoderm zum Tentakelapparat abermals sich einfaltet, während bei der Knospung gleich das gesammte Polypid sich anlegt. Man hat dabei auf gewisse Unterschiede großes Gewicht gelegt, die meines Erachtens ganz untergeordneter Natur sind. Ich fand, daß die ganze Basis der Polypideinstülpung zum Verdauungstractus sich sondert, während dieser in anderen Fällen entweder durch die spätere Anal- oder Mundöffnung aus der primären Polypideinstülpung sich ausstülpt. Das Wesen des Vorgangs, die Entstehung des Knospenentoderms aus einer Ectodermeinstülpung bleibt dadurch ganz unberührt.

Fig. 8.

Fig. 8. Spitze eines *Bugula*-Stockes. p = Polypidanlage.

Nitsche[25] hat bei den Ectoprocten zwei Typen der Knospung unterschieden. Es bedingt aber keinen wesentlichen Gegensatz, ob die Knospen mit vorzeitiger oder nachfolgender Polypidbildung sich entwickeln.

Fig. 9.

Fig. 9. Zwei Polypidanlagen von *Cristatella*. (Nach Braem.) *ms* = Mesoderm.

Im letzteren Fall wächst das Cystid rasch aus, und immer in einiger Entfernung vom alten Polypid bildet sich die neue Knospeneinstülpung (Fig. 8). Wo das Polypid, wie bei den Phy-

lactolaemen, sehr früh sich anlegt, steht es immer im Zusammenhang mit dem nächst älteren (Fig. 9) und rückt erst später, wenn das Cystid sich ausbreitet, weiter ab. So gelangt man dazu, hier sämmtliche Polypide des Stockes auf einander zu beziehen und die Umbildungsfähigkeit zum Entoderm nicht sämmtlichen Zellen des ganzen äußeren Blattes sondern nur denen einer bestimmten Stelle zuzuerkennen. Daß, bei den Pedicellinen wenigstens, das ganze freie Ectoderm die embryonale Fähigkeit zur Gastrulation bewahrt hat, beweisen neben den Verzweigungen der Stolonen und dem Auftreten neuer Knospen an der Basis alter Stiele (Fig. 10) die Erscheinungen der Regeneration, die sich im Wesentlichen in der gleichen Weise vollziehen wie die Knospung selbst. Nicht immer

Fig. 10.

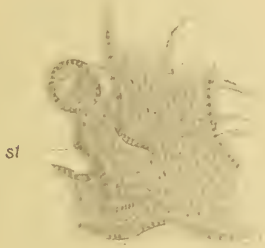

Fig. 11.

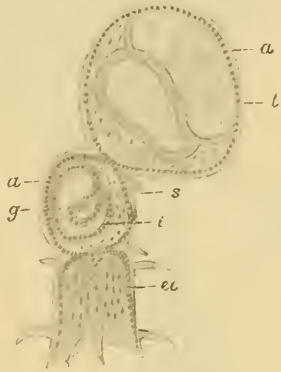

Fig. 10. Knospenanlagen an der Basis eines alten Stiels bei *Pedicellina*. *st* = Jüngste Knospenanlage.

Fig. 11. Regeneration des Köpfchens von *Pedicellina echinata*. *a* = Atrium; *ec* = Ectoderm; *g* = Ganglionanlage; *i* = Darm; *s* = Stachel.

nur dicht unter dem alten in Rückbildung begriffenen Köpfchen (Fig. 11), sondern auch an Stielstummeln, da wo ein feines ectodermales Plattenepithel sich ausbreitet, können durch neue Invaginationsprocesse Polypide entstehen.

Eine Modification des allgemein gültigen Knospungsmodus verdient noch eine besondere Erwähnung: die Bildung der Statoblasten. Verworn's[26] Angabe, daß jeder Statoblast aus einer Mesodermzelle entstünde, sind durch Braem's[27] und Kraepelin's[28] sehr genaue Untersuchungen nicht bestätigt worden, vielmehr hat es sich herausgestellt, daß es sich nur um eine besondere Art der Knospung handelt. Jede Statoblastanlage setzt sich aus zwei Theilen zusammen; der eine entsteht durch ectodermale Zelleinwanderung in den Funicularstrang, der andere durch Wucherung der meso-

dermalen Funiculuswand (Fig. 12). Der Ectodermtheil, der vielleicht auf eine Zelle zurückzuführen ist, verwandelt sich in eine Zellenblase, die sich weiterhin abflacht, mützenförmig krümmt (Fig. 13) und mit zwei über einander liegenden epithelialen Schichten füglich den Mesodermtheil vollkommen umwächst. Die äußere Ectodermschicht wird im Wesentlichen bei der Schalen- und Schwimmringbildung aufgebraucht, die innere liefert dagegen das Ectoderm der Larve, während das Mesoderm aus der Centralmasse hervorgeht.

Fig. 12.

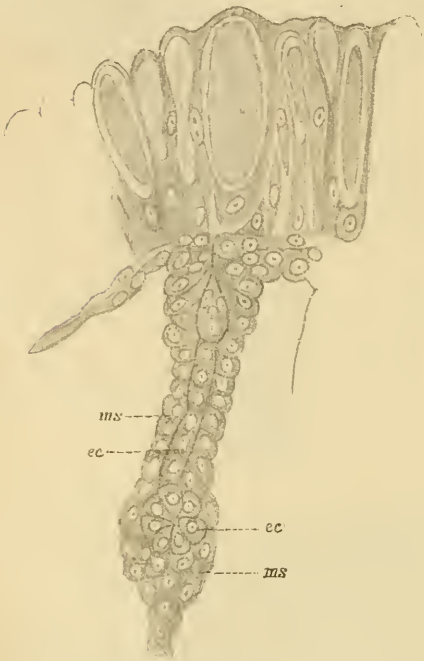

Fig. 13.

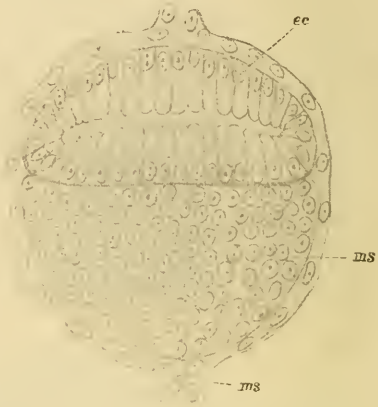

Fig. 12. Statoblastanlage bei *Cristatella*. (Nach BRAEM.) *ec* = Ectoderm; *ms* = Mesoderm.

Fig. 13. Junger Statoblast von *Cristatella mucedo* noch innerhalb des Funiculus. (Nach VERWORN.)

So wie bei den späteren Knospungen entwickelt sich das Polypid durch eine Einstülpung des Ectoderms und der angelagerten Mesodermzellen. Die Besonderheiten der Statoblastenbildung liegen also lediglich darin, daß 1) die Anlage innerhalb des Funiculus erfolgt und daß 2) besondere Schutzhüllen und provisorische Gebilde den Statoblasten umgeben und als Dauerknospe charakterisieren. Das Verhalten der Keimblätter ist das wesentlich gleiche wie bei allen anderen Knospungen.

Die überraschende Gleichartigkeit, mit welcher sich bei allen Bryozoen die Knospungs- und Regenerationserscheinungen vollziehen, beruht im Wesentlichen auf einem der Embryonalentwicklung entsprechenden, immer wieder sich erneuernden Gastrulationsvorgang. In anderen Thierstämmen sehen wir normaler Weise einen ähnlichen Vorgang nur einmal in der ontogenetischen Entwicklung auf dem frühen Blastulastadium sich vollziehen. Später erscheint die äußere Schicht des Thieres so bestimmt differenziert, daß derselbe Vorgang sich nicht mehr wiederholen kann. Das legt, wie mir scheint, die Annahme nahe, daß auch das erste phylogenetische Auftreten der Bryozoenknospung in ein solches Embryonalstadium zu verlegen sei und nicht erst in die bereits völlig ausgebildete Bryozoenform. Ob eine derartige embryonale Doppelbildung sich spontan erst im Bryozoenstamm in die ursprünglich einfache ontogenetische Entwicklung eingeschoben habe, oder als ein Erbstück der allgemeinen Theilungsfähigkeit der niedersten Metazoen zu betrachten sei, bleibe hier unerörtert. Jedenfalls läßt sich leicht vorstellen, daß von den zwei nur unvollständig getheilten und mit einander im Zusammenhange bleibenden Stücken das eine in der Entwicklung vorauseilen konnte. Allmählich fand eine weitere Verschiebung der Ausbildung der zweiten Partie auf ein späteres Stadium statt. Das ist dadurch möglich geworden, daß das Vermögen, Gastrulaeinstülpungen zu bilden, sich als dauernde Eigenthümlichkeit dem äußeren Blatte erhalten hat und daß die Gastrulation immerfort sich wiederholen konnte. Daß diese Fähigkeit, wie *Pedicellina* beweist, selbst solchen Ectodermtheilen zukommt, die eine eigenartige histologische Differenzierung zu einem feinen Plattenepithel erfahren haben, müssen wir eben als Thatsache hinnehmen.

Wenn die Knospung der Bryozoen wirklich auf eine derartige embryonale Doppel- oder Mehrfachbildung zurückzuführen ist, müßte doch mit hoher Wahrscheinlichkeit erwartet werden, daß noch gegenwärtig in der Ontogenie ähnliche Erscheinungen vorkommen. In der That hat denn auch neuerdings Harmer[29] den Nachweis erbracht, daß bei *Crisia ramosa* und *Lichenopora verrucaria* der primäre Embryo auf einem sehr frühen Stadium noch innerhalb des Oöciums durch Theilung oder Knospung eine größere Anzahl secundärer erzeugt, welche weiterhin erst die Polypide bilden und zu freien Larven werden. Unzweifelhaft liegen hier embryonale Mehrfachbildungen vor, wenngleich die Erscheinungen im Einzelnen nicht mehr den ursprünglichsten Charakter bewahrt haben.

4. Plattwürmer.

Eine vierte Reihe ungeschlechtlicher Fortpflanzungsarten läßt sich bei den Plattwürmern nachweisen. Der ursprünglichste Modus ist eine typische Quertheilung, wie sie bei *Bipalium kewense*[30] und *Planaria alpina* vorkommt. Der Körper zerfällt hier ohne jede Vorbereitung spontan in Stücke, die sich erst nachträglich zu ganzen Thieren regenerieren. Davon lassen sich die Erscheinungen ableiten, die als »Theilungen mit vorzeitiger Regeneration« zusammengefaßt wurden. Sie charakterisieren sich dadurch, daß die spätere Theilung am Mutterthiere in der Weise frühzeitig angedeutet erscheint, daß die Regeneration sich einleitet, bevor noch die Trennung der Theilstücke erfolgt ist. Im einfachsten Fall beschränkt sich die frühzeitige Regeneration auf die Anlage des Pharynx für das Hinterthier (*Polycelis cornuta*); im compliciertesten hat das letztere im Momente der Abtrennung bereits einen vollständigen neuen Kopf erhalten (*Planaria fissipara*) und das Vorderthier den Schwanz neu gebildet. Eine Reihe Zwischenstadien verbindet diese Extreme.

Da, wo die Regenerationsvorgänge frühzeitig auftreten, können die Tochterthiere sehr lange Zeit mit einander verbunden bleiben und sich selbst wieder ein oder mehrere Male getheilt haben, bevor die Trennung erfolgt. So entstehen Ketten, die sich manchmal aus einer recht bedeutenden Zahl Einzelindividuen zusammensetzen. Zuweilen erfolgen die Theilungen in den Tochterthieren derselben Generationen mit überraschender Gleichartigkeit, wie es häufig bei *Microstoma lineare*[31] der Fall ist, und dann entstehen vollständig reguläre Ketten. Meist aber erscheint die Regularität mehr oder minder auffallend gestört[32].

Ganz besonders groß sind die Differenzen bei *Polycelis cornuta*[33]. Häufig vollzieht sich hier an dem Vorderthier eine mehrmals auf einander folgende Theilung, während das abgetrennte Hinterthier noch ohne jede Andeutung einer weiteren Vermehrung in Regeneration begriffen ist. Im Vorderthier können die Theilungen so lebhaft erfolgen, daß sie eintreten, bevor noch das Hinterende regeneriert ist, und die Theilungsebenen rücken dann immer weiter nach vorn, bis sie die Mundöffnung erreichen. Die abgeschnürten Hinterthiere werden zuweilen so klein, daß sie wie winzige Knospen am terminalen Ende erscheinen und die ungeschlechtliche Vermehrung den Eindruck einer Knospung macht (Fig. 14 B). In der That trifft auch auf diesen Vorgang das wichtige Merkmal der typischen Theilung nicht mehr zu, daß nämlich bei dieser Zeugung die ursprüngliche Individualität aufgehoben wird und ein altes

Individuum in zwei neue sich auflöst. Niemand wird behaupten wollen, daß hier das Vorderthier dadurch, daß sich ein winziges Stück des Hinterendes abgeschnürt hat, seine Individualität eingebüßt hätte.

Auf die eben beschriebenen Theilungsvorgänge der Turbellarien sind die ungeschlechtlichen Vermehrungen der übrigen Plattwürmer zurückzuführen. Unter den Trematoden hat die Sporogonie die Theilung fast vollkommen verdrängt. Häufiger scheinen nur bei jungen Sporocysten ziemlich gleichmäßige Zweitheilungen aufzutreten. Bei manchen Formen entwickeln sich verästelte Sporocysten (*Leucochloridium paradoxum*), so daß es den Anschein hat, als ob unvollständige Knospung vorliege.

Weit wichtiger sind die Vorgänge bei der Bildung des Bandwurmkörpers (Fig. 15). Sie lassen sich direkt von ähnlichen Fortpflanzungserscheinungen ableiten, wie sie vorhin für *Polycelis cornuta* geschildert worden sind. Der Strobilatypus ist erreicht, wenn wir uns nur vorstellen, daß die völlige Trennung der Hinterenden längere Zeit hinausgeschoben wird, so daß am Vorderthier eine Reihe in zunehmender Altersfolge angeordneter, zur Abschnürung bereiter aber noch unregenerirter Abschnitte sich ansetzt. Das wesentlich Gemeinsame in beiden Vorgängen ist das, daß am Vorderthier sehr frühzeitig eine neue Quertheilung sich einleitet, bevor noch das Hinterende zum ausgebildeten Zustand sich regeneriert hat. Der wichtigste Unterschied aber besteht darin, daß bei den Bandwürmern die abgetrennten Glieder nicht mehr zur Regeneration des Kopfes schreiten. Das wäre auch für die Art ohne Bedeutung, denn da die abgelösten Proglottiden der Embryonen und Eier wegen, welche sie führen, nach außen gelangen müssen, würde ihnen der für eine entoparasitäre Lebensweise eingerichtete Kopf wenig nützen. Die Proglottis erreicht daher nicht mehr den vollkommenen Bau eines ganzen Plattwurms, und daraus ergiebt sich der weitere Unterschied

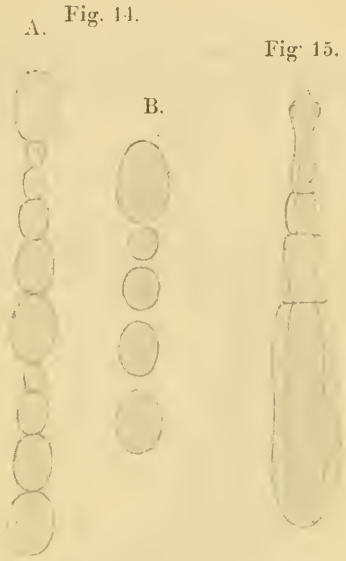

Fig. 14. A. Schema der ungeschlechtlichen Vermehrung von *Nais barbata*. B. von *Polycelis cornuta*.
Fig. 15. *Taenia echinococcus*.

zu den Turbellarien, daß die abgelösten Glieder zu Grunde gehen, ohne sich durch weitere Theilungen vermehrt zu haben.

Die Deutung des Cestodenkörpers ergiebt sich danach von selbst. Wir haben in der Proglottis mit LANG[34]) nicht den ganzen Plattwurmkörper, sondern nur den Rumpfabschnitt zu erkennen, dessen multiple Wiederholung phylogenetisch sich dadurch erklärt, daß ursprünglich eine Reihe Quertheilungen des einheitlichen Körpers zum Zwecke der ungeschlechtlichen Vermehrung erfolgte. Nirgend sehen wir jetzt noch die ungeschlechtliche Zeugung zum Abschlusse kommen, denn stets unterbleibt die Regeneration des Kopfes.

5. Anneliden.

Im Wurmtypus begegnen wir noch einer zweiten Reihe ungeschlechtlicher Zeugungsformen, die durchaus selbständig und unabhängig sich herausgebildet hat, und zwar bei den Anneliden. So wie bei den Plattwürmern ist eine typische Theilung als der ursprüngliche ungeschlechtliche Fortpflanzungsact anzusehen, und in beiden Stämmen verlaufen die Reihen in einer in hohem Maße übereinstimmenden Weise.

Fig. 16.

Fig. 16. Theilung von *Ctenodrilus monostylus*. (Nach ZEPPELIN.)

Am einfachsten und ohne jede vorbereitenden und einleitenden Vorgänge vollzieht sich die Theilung bei *Lumbriculus*. Ebenso zerfällt *Ctenodrilus monostylus* (Fig. 16) in Stücke, die sich sofort wieder theilen können, bevor noch die Regeneration erfolgt ist. Füglich entstehen kleine nur aus einem Segment bestehende Theile, die dennoch zu ganzen Thieren sich ausbilden können. Zuweilen leitet sich übrigens die Regeneration durch Verdickungen der Haut- und Darmschicht ein, bevor noch die Theilung vollzogen ist.

Bei dem nächst verwandten *Ctenodrilus pardalis* (= *Ct. serratus*) tritt die Trennung später ein, so daß die Regeneration vorgeschrittener ist, wenn die Ablösung erfolgt. Es kommt zur Ausbildung zahlreicher Regenerationszonen. Man hat sie früher als Knospungszonen

bezeichnet, und SEMPER[35] begründete durch ihr Vorhandensein oder Fehlen den Unterschied zwischen Knospung und Theilung. In regelmäßigerer Weise vollziehen sich die auf einander folgenden Theilungen an den Tochterthieren bei *Chaetogaster diaphanus*, und es entstehen, indem die Theilstücke längere Zeit mit einander verbunden bleiben, Ketten, deren Individuen so angeordnet sind wie bei *Microstoma lineare*. Bei einer anderen Naide, *Nais proboscidea*, schreitet zunächst nur das Vorderthier zu einer rasch mehrmals sich wiederholenden Theilung, während das noch anhaftende Hinterthier sein Vordertheil regeneriert. So kommt es zur Bildung einer Kette von zahlreichen

Fig. 17.

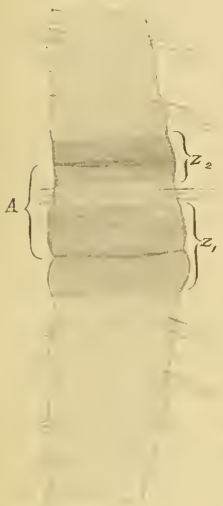

Fig. 18.

Fig. 17. Zwei Regenerationszonen von *Nais proboscidea*. Z_1 u. Z_2 = Regenerationszonen; A = Neu auftretendes Thier.
Fig. 18. Kette von *Myrianida*. (Nach MILNE-EDWARDS.)

(7 und mehr) Individuen, welche vollständig strobilaähnlich angeordnet sind. Das erste und letzte Thier sind durch typische Theilung entstanden und enthalten eine größere Zahl unveränderter Kopf- resp. Schwanzsegmente des ursprünglichen noch einheitlichen Thieres. Alle mittleren sind zum größten Theile aus den neu auftretenden Regenerationszonen entstanden, und sie würden auf Knospung zurückgeführt werden, wenn nicht auch stets ein unverändertes Segment des ursprünglichen Vorderthieres sich an ihrer Bildung betheiligte. Es entstehen nämlich die auf einander folgenden Regenerationszonen immer in dem nächst vorhergehenden Rumpfsegment des Vorderthieres (Fig. 17). Bei *Nais barbata* (Fig. 14 A) ist die An-

ordnung der Individuen in der Kette die gleiche, nur beginnt auch das Hinterthier noch im Kettenverbande mit Strobila-ähnlichen Theilungen.

Noch weiter entfernen sich von der ursprünglichen Quertheilung die Fortpflanzungserscheinungen bei den Syllideen. *Myrianida* bildet ebenfalls Strobila-Ketten (Fig. 18). Das Mutterthier giebt aber nach der Darstellung Malaquin's[36] nur das Aftersegment an das hinterste Kettenthier ab und verliert bei der Zeugung aller anderen Mittelthiere keine weiteren Segmente mehr, denn alle Individuen bilden sich ganz und gar aus der Substanz der Regenerationszone. Diese functioniert hier in der That wie ein terminaler Stolo prolifer, und die ursprüngliche Theilung zeigt sich in einer so modificierten Weise, daß alle Merkmale der typischen Knospung, aber keines mehr der typischen Theilung zutreffen. Die ursprüngliche Theilung ist in terminale Knospung übergegangen.

Außer diesen ungezwungen in Reihen anzuordnenden Formen der monogenen Zeugung finden sich bei mehreren Anneliden spontan und unvermittelt auftretende Knospungen, die auf eine ursprüngliche Theilung direct sich nicht beziehen lassen. Den bekanntesten Fall bietet die stockbildende *Syllis ramosa*. Nach den Angaben von MacIntosh[37] schien ein vielverzweigter Stock immer nur einen Kopf zu besitzen, und erst die seitlich abgelösten Geschlechtsknospen entwickelten, und zwar an dem zuletzt noch angehefteten proximalen Ende, den Augen tragenden Kopf. Die Orientierung wäre also die gleiche wie bei den durch Theilung entstandenen Ketten, und es wäre daher immerhin möglich, die Syllisstöcke auf ähnliche Bifurcationen des Hinterleibes zurückzuführen, wie sie häufig bei Anneliden auftreten. Nach der Zeichnung Korschelt's[38] ist dagegen eine solche Möglichkeit ausgeschlossen, denn die Köpfe sollen an den freien Enden liegen; es müßte also eine vollkommene Umkehrung eingetreten sein. —

Wir haben die normalen ungeschlechtlichen Fortpflanzungen aller Würmer auf eine ursprüngliche Theilung mit nachfolgender Regeneration zurückführen können. Ob diese Theilung sowohl bei Plattwürmern als bei Anneliden nur ein oder mehrere Male selbständig entstanden ist, bleibt zweifelhaft. Ich möchte mir aber lieber vorstellen, daß die Theilung früher eine viel allgemeinere Verbreitung unter den Würmern besaß und sich nur noch in wenigen zum Theil weit von einander entfernten Gruppen, da, wo es gerade einen besonderen Vortheil bot, erhalten und in bestimmter Weise allmählich verändern konnte. Es scheint mir daher gar nicht unmöglich, daß auch die Theilungen der Anneliden in letzter Instanz durch

Vererbung von den ungegliederten Vorfahren her überkommen sein möchten.

6. Tunicaten.

Die Erscheinungen bei der Knospung der Tunicaten schließen sich insofern an die monogene Fortpflanzung der Würmer an, als in allen Fällen die erste Anlage einen dreischichtigen Bau zeigt: ein äußeres und ein inneres epitheliales Blatt und dazwischen liegende Mesodermelemente. Unter den Tunicaten waltet aber eine so große Mannigfaltigkeit nicht nur in den äußeren Erscheinungen und Bildungsstellen der Knospen sondern auch in der Abstammung des inneren Knospenblattes, daß die verschiedenen Formen der

Fig. 19.

Fig. 19. Theilung des Geschlechtsapparats in Mesoderm des Stolos und Zwitterorgan des Mutterthieres von *Pyrosoma*. *ms* = Mesoderm des Stolos; *o* = Ei des Mutterthieres; *eb* = Elaeoblast; *ec* = Ectoderm; *es* = Endostyl.

Knospung sich nicht in eine Reihe bringen lassen und verschiedene Typen unterschieden werden müssen. Es erscheint daher zweifelhaft, ob die Knospung im Tunicatenstamm nur einmal oder mehrere Male selbständig entstanden ist.

1. Den ersten Typus finden wir bei Salpen und Pyrosomen[39]. Der dreiblätterige ventrale Stolo prolifer streckt sich in die Länge und segmentiert sich in eine Reihe hinter einander gelegener Abschnitte, von denen jeder zu einem neuen Thier wird. Die distalen Glieder sind die entwickeltsten und lösen sich zuerst ab, proximal beim Mutterthier bleibt das keimfähige Zellenmaterial liegen, und hier erfolgt die Neuanlage weiterer Glieder. Die Altersfolge und An-

ordnung der Einzelthiere des Stolos im Verhältnis zum Mutterthier sind also die gleichen wie die der Proglottiden und des Scolex in der Bandwurmstrobila. Das Außenblatt des Stolos ist eine Fortsetzung des mütterlichen ectodermalen Hautepithels, das Innenblatt des entodermalen Endostyls. Das Stolomesoderm ist der umgewandelte Geschlechtsapparat. Bei Pyrosomen theilt sich sehr früh (Fig. 19) die Anlage des Zwitterapparats. Ein Theil bleibt im Mutterthier zurück und liefert dessen Hoden und Ovarium, der andere (*ms*) geht in den Stolo über und bildet weiterhin Mesoderm, Geschlechtsapparate, Peribranchialräume und Nervensystem der Knospen. Daraus erklärt sich das gelegentliche Vorkommen von Eizellen (*o*) im Nervenrohr (*nr* Fig. 20) oder in den Peribranchialwänden. Aus dieser Theilung der Genitalanlage erklärt sich auch die Eigenthümlichkeit, daß in jeder Pyrosome nur ein einziges Ei zur Ausbildung gelangt, was offenbar kein ursprüngliches Verhalten sein kann. Bei Salpen findet keine Theilung des Geschlechtsapparates der Solitärform statt, sondern dieser geht ganz und gar in den Stolo prolifer über, so daß die aus dem Ei entstandene Generation die Sexualzellen nicht zur Reife bringt, sondern bei der Knospung aufbraucht.

Fig. 20.

Fig. 20. Junger Stolo von *Pyrosoma*.

2. Innerhalb der Ascidienclasse begegnen wir drei sehr verschiedenen Arten der Knospung.

a) Den ursprünglichsten Typus repräsentiert vielleicht die stoloniale Knospung[40]. Da, wo an den verzweigten Stolonen die Knospen sich bilden, sind die Derivate der drei Keimblätter deutlich zu erkennen: das ectodermale Hautepithel, das Mesenchym und ein aus flachen Zellen bestehender Fortsatz des entodermalen Kiemendarmes, das sogenannte Epicardium von Van Beneden und Julin (Fig. 21). Aus dieser Knospungsart läßt sich ohne Weiteres die als Quertheilung (von Giard als bourgeonnement ovarien) bezeichnete Fortpflanzung ableiten, die zuerst Kowalevsky[41] bei *Amaroecium proliferum* beschrieben hat (Fig. 22). Sie besteht in einem Zerfall des Postabdomens in eine oft ziemlich beträchtliche Anzahl Querstücke, welche zu neuen Thieren sich umbilden. Das Postabdomen zeigt aber den gleichen Bau wie der Stolo der Claveliniden und Perophoriden, und der Unterschied besteht lediglich darin, daß bei den Aplidiiden das Herz und zum Theil auch die Ge-

schlechtsorgane so weit nach hinten rücken, daß der Stolo zum Postabdomen wird, als ein wesentlicher Theil des Ascidienkörpers und nicht mehr wie ein eigens zu Fortpflanzungszwecken entstandenes Gebilde erscheint. Die Segmentierung des Stolos wird hier also zu einer Quertheilung des Mutterthieres. Bei ähnlichen Formen wie *Circinalium concrescens* mit langem, horizontal kriechen-

Fig. 21. Fig. 22.

Fig. 21. Solitäre *Clavelina* mit Stolo und Knospen.
Fig. 22. Theilung des Postabdomens von *Amaroecium proliferum*. (Nach Kowalevsky.)

dem zum Theil verästeltem Postabdomen wird die Annäherung an stoloniale Knospung noch größer.

b) Einen zweiten Typus bildet die palleale Knospung[42] der Botrylliden und Polystyeliden (Fig. 23). Die Knospen entwickeln sich seitlich am Thorax, und ihr fundamentaler Gegensatz kennzeichnet sich dadurch, daß das innere Knospenblatt an der

Larve nicht entodermal, sondern als Ausstülpung der äußeren Peribranchialwand, also ectodermal entsteht. Das spätere Darmlumen der Knospe ist daher keine Fortsetzung der Darmhöhle, sondern des Peribranchialraumes des Mutterthieres.

c) Einen dritten Knospungstypus der Ascidien stellt die ösophageale Knospung (bourgeonnement pylorique) der Didemniden und Diplosomiden dar[43]. Der sehr schwer zu untersuchende Vorgang wird in verschiedener Weise geschildert; am genauesten erscheinen mir aber die neuesten Untersuchungen Caullery's[44]. Wie schon früher nachgewiesen worden ist, besteht die Eigenthümlichkeit dieser Knospung darin, daß das neue Thier durch Verschmelzung zweier ursprünglich am Mutterthier getrennt angelegter Knospen, die man als Thoracal- und Abdominalknospe bezeichnet hat, hervorgeht (Fig. 24). In der Thoracalknospe liefert eine Ausstülpung des entodermalen Epicardiums den Kiemendarm des Tochterthieres, welcher durch secundäre Ausstülpungen die Peribranchialräume, den Ösophagus und das Nervensystem entstehen läßt. In der Abdominalknospe liefert die epicardiale Ausstülpung Herz und Epicardium. Dazu treten noch zwei besondere Ausstülpungen des mütterlichen Verdauungstractus: die eine geht vom Ösophagus aus und liefert Mitteldarm und Magen, die andere entspringt vom Rectum und bildet das Rectum des Knospenthieres (Fig. 25).

Fig. 23.

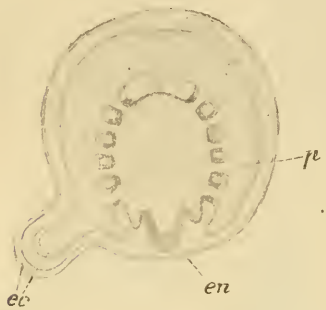

Fig. 23. Schema der pallealen Knospung. *ec* = Ectoderm; *en* = Entoderm; *p* = Peribranchialraum.

Bei allen Ascidien verhalten sich Hautepithel und Mesoderm des Mutterthiers beim Knospenaufbau in gleicher Weise, und die Gegensätze betreffen nur das Innenblatt der Knospe, das sich entweder ectodermal oder entodermal bildet.

Die Umbildung der dreiblätterigen Knospenanlage zum Ascidienleib erfolgt überall in der wesentlich gleichen Weise. Das Außenblatt liefert ausschließlich das ectodermale Hautepithel, das Mesenchym entwickelt Musculatur, Bindegewebe und Geschlechtsorgane, also dieselben Gebilde, welche in der Embryonalentwicklung ebenfalls mesodermal entstehen. Die wichtigste Bedeutung hat aber das Innenblatt, welches nicht nur den gesammten Darmtractus, sondern auch durch zwei seitliche Ausstülpungen die Peribranchialräume, durch eine dorsale ein primäres Nervenrohr bildet, das sich in

Ganglion und Flimmergrube umwandelt (Fig. 26). Aus dem ursprünglichen Verbindungsstiel des Knospenentoderms mit dem Mutterthier entstehen Epicardium und Herz.

Die Knospen aller Tunicaten lassen sich demnach auf eine dreiblätterige, ausschließlich zum Zwecke der Fortpflanzung hervorwachsende Anlage zurückführen, und davon wird man bei der Erörterung des phylogenetischen Ursprungs der Tunicatenknospung auszugehen haben. Da den an der Wurzel des Stammes stehenden Appendicularien eine Knospenvermehrung fehlt und überhaupt kein Entodermfortsatz oder Epicardium zukommt, muß die ungeschlechtliche Fortpflanzung erst im Tunicatenstamm aufgetreten sein. Es ist aber schwer vorzustellen, wie in die Entwicklung einer rein

Fig. 24.

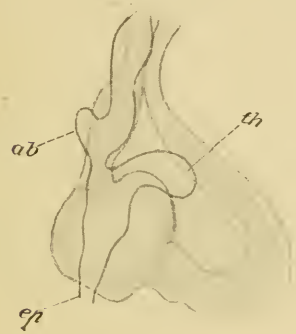

Fig. 25.

Fig. 24 u. 25. Zwei Stadien der Knospenbildung von *Trididemnum Benda.* (Frei nach Della Valle.) *ab* = Abdominalknospe; *th* = Thorakalknospe; *ep* = Epicardium; *g* = Ganglion.

hypogenetisch sich fortpflanzenden Form eine typische Knospung sich einschieben konnte, und keiner der zahlreichen Versuche, die Tunicatenknospung durch allmählich fortschreitende Entwicklung aus einfachen Anfängen heraus zu erklären, kann allseitig befriedigen, am wenigsten vielleicht der jüngste, der dahin zielt, die Knospung auf Regeneration verloren gegangener Körpertheile zurückzuführen. Denn da bei der typischen Tunicatenknospung das Mutterthier überhaupt keinen zu seinem eigenen Leben nothwendigen Körpertheil verliert, hat es auch nichts zu ergänzen. Es kann daher eine reine Knospung gar nicht direct, sondern höchstens auf dem Umwege der Theilung aus Regeneration sich hervorgebildet haben.

Auch die Erklärung Balfour's und Uljanin's, daß das Knos-

pungsmaterial frühzeitig durch unvollständige Theilung aus der Embryonalentwicklung ausgeschieden worden sei, läßt sich mit den Thatsachen kaum vereinbaren, daß der für die Knospung wichtige Entodermfortsatz oder das Epicardium verhältnismäßig spät in der Embryonalentwicklung vom Kiemendarm aus sich bildet und daß bei Botrylliden das Knospenentoderm sogar von der sehr spät entwickelten ectodermalen Peribranchialwand entsteht. Ferner entwickelt sich das dreiblätterige Embryonalstadium in einer durchaus verschiedenen Weise als die dreiblätterige Knospenanlage. Eine

Fig. 26.

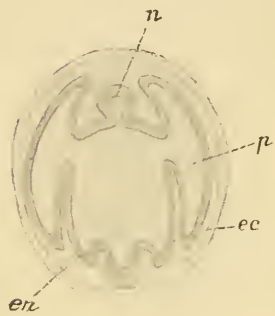

Fig. 27.

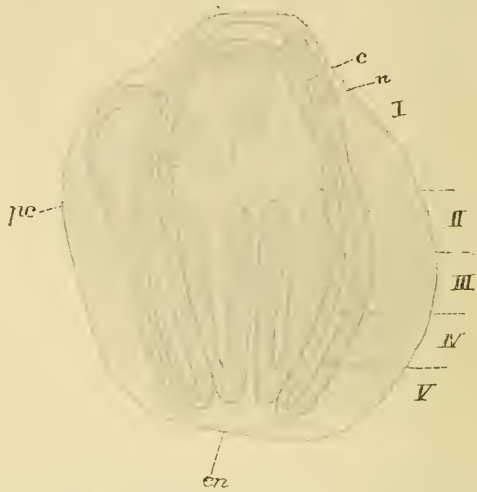

Fig. 26. Schema der Organentstehung in einer Ascidienknospe. *ec* = Ectoderm; *en* = Entoderm; *n* = Nervenrohr; *p* = Peribranchialräume.

Fig. 27. Junge Keimscheibe des *Pyrosoma*. (Nach Kowalevsky-Salensky.) *c* = Cloacalröhren; *en* = Endostyl; *n* = Nervensystem; *pc* = Pericardium; *I—V* die fünf ersten durch erst später auftretende Grenzen bestimmten Thiere.

wirklich embryonale Theilung ist aber in die Entwicklung der Pyrosomen eingeschoben (Fig. 27), denn hier theilt sich die völlig einheitliche Keimscheibe in fünf Theile[45]. Mit Ausnahme des Nervensystems, welches zuerst nur im Cyathozooid vorhanden ist, sind alle anderen Gebilde (Haut, Darm, Mesenchym, Cloacalröhren, Pericardialrohr) in allen fünf Stücken durch Quertheilung ursprünglich einheitlicher durch den ganzen Körper sich erstreckender Anlagen entstanden. Die späteren Knospungen verlaufen von diesen Theilungen durchaus verschieden.

Danach bleibt nur die Annahme übrig, daß die Knospung auf

einem späten phylogenetischen Stadium nach Rückbildung des Ruderschwanz-ähnlichen Organs spontan und sprungweise aufgetreten sei, während der Vorderkörper sich zur Ascidien- oder Pyrosomen-ähnlichen Vorfahrenform umbildete. Vielleicht war es gerade die Rückbildung des Schwanzabschnittes, dessen Zellenmaterial in der ontogenetischen Entwicklung überall weiterhin als Nährmaterial verwerthet wird, welche das Auftreten der Knospung begünstigte. Bei den Ascidien tritt als ein weiterer wichtiger Factor die festsitzende Lebensweise hinzu. Nach der Festsetzung der Stammform schlug die phylogenetische Entwicklung zwei Wege ein. Auf der einen Seite wird alles Material zur Vervollkommnung des eigenen Organismus verwendet, der eine bedeutende Größe und einen complicierteren Bau erreicht: es sind das die großen solitären Ascidien Auf der anderen Seite bleibt das individuelle Größenmaß ein beschränktes und der Bau ein einfacherer, dafür aber entwickeln sich Knospen: das sind die Synascidien.

Die vergleichende Betrachtung der Knospungsvorgänge hat uns auf verschiedene ursprüngliche Vorgänge geführt, von welchen in den verschiedenen Classen die Entwicklungen ausgegangen sind. Eine am ausgebildeten Organismus spontan auftretende Knospung mußten wir nur bei den Tunicaten als ursprüngliche phylogenetische Erscheinung anerkennen. Bei Coelenteraten und Bryozoen gelang es, die Vorgänge auf einen sehr einfachen Theilungsact sehr früher und einfach gebauter Stadien zurückzuführen. Alle monogenen Zeugungsvorgänge der Würmer entsprangen aus typischer Theilung der ausgebildeten Formen, und es war nicht unwahrscheinlich, daß bereits den ältesten Stammformen die Theilungsfähigkeit neben der geschlechtlichen Fortpflanzung zugekommen ist. In einer so einfachen Form der Theilung offenbar höchst einfach organisierter Wesen sehe ich nur eine besondere Art des Wachsthums, für welche eine weitere Erklärung kaum sich geben läßt.

In neuester Zeit haben Kennel[46] und Lang[34] einen wesentlich verschiedenen Standpunkt zu begründen versucht, indem sie alle monogenen Zeugungen der Metazoen auf ursprüngliche Regeneration verloren gegangener Körpertheile zurückführten. Kennel unterscheidet die künstlich und durch äußere Reize hervorgerufene Theilung mit nachfolgender Regeneration als Augmentation von der echten Fortpflanzung mit vorzeitig beginnender Regeneration oder der Propagation. Die Augmentation stellt gewissermaßen nur eine Vorstufe dar und verwandelt sich phylogenetisch allmählich in Propagationstheilung. Weismann[47] ist dieser Auffassung beigetreten und

erklärt den Übergang von der durch äußere Reize gleichsam operativ verursachten Theilung zur spontanen Selbsttheilung durch Anpassung. Diese setze allerdings eine uns augenblicklich noch unverständliche histologisch-physiologische Einrichtung voraus. Auch die Regeneration selbst beruhe nicht auf einem allgemeinen Vermögen, auf einer primären Eigenschaft des thierischen Körpers, sondern auf ganz speciellen durch Selection hervorgerufenen Anpassungen.

Die ursprünglichsten Regenerationserscheinungen bestehen lediglich in dem Ersatz verlorener Glieder, ohne daß die letzteren zu neuen Thieren sich regenerieren könnten. Es fehlt also in diesem Fall noch die Fortpflanzung durch Theilung, und gerade in diesem Unterschied liegt meines Erachtens ein so wesentlicher Gegensatz, daß es nicht angeht, ohne Weiteres eine Zeugung durch Theilung aus einer einfachen Regeneration abzuleiten. Denn die Vorgänge sind weit entfernt, sich, wie Weismann meint, in eine continuierliche Reihe bringen zu lassen. Eine ganz allmählich im Laufe der phylogenetischen Entwicklung immer mehr sich steigernde Regenerationsfähigkeit läßt sich sehr wohl begreifen, und es ist leicht vorstellbar, wie zuerst vielleicht nur die verletzte Schwanzspitze eines Wurmes sich neu bilden konnte, dann ein immer größerer Schwanztheil, bis endlich der Kopfabschnitt einen ganzen Hinterleib zu regenerieren vermochte. Fortpflanzung durch Theilung setzt aber doch voraus, daß gleichzeitig der Hinterleib den vorderen regeneriert. Um zu verstehen, wie die Schwanzspitze allmählich die Fähigkeit erlangt habe, den gesammten Vorderleib zu regenerieren, muß man von einem solchen Anfangsstadium ausgehen, bei welchem es sich zunächst nur um die Regeneration verletzter Kopffragmente handelte. Es ist daher einleuchtend, daß die Entwicklung dieses Vermögens mit dem anderen nicht nur nicht zusammenfallen konnte, sondern in selbständiger Reihe ganz unabhängig erfolgt sein mußte. Ich kann mir schwer vorstellen, wie diese beiden Fähigkeiten, die offenbar niemals gleichzeitig an denselben Thieren sich vervollkommnen konnten, dennoch in ein und demselben Individuum sich vereinigten. Es scheint mir daher die Zurückführung der Zeugungstheilung auf Regeneration kaum eine befriedigendere Erklärung zu bieten als die Auffassung, die ich hier vertreten habe und die die Theilungsfähigkeit als ein ursprüngliches Vermögen der ältesten und einfachsten Metazoen ansieht. In der Theilungsfähigkeit der frühesten Embryonalstadien auch der höchsten Metazoen und vielleicht auch in der Regenerationsfähigkeit der ausgebildeten Formen findet dieses Vermögen immer wieder noch seinen Ausdruck. Zu erwarten, daß ein häufig in Verlust gerathender Körpertheil allmählich die

Fähigkeit gewinnen werde, zu einem neuen ganzen Organismus zu werden, scheint mir völlig aussichtslos.

Weismann hat denn auch die Knospung der Bryozoen, Tunicaten und Coelenteraten im Gegensatz zur Theilung der Würmer auf eine andere ursprüngliche Erscheinung zurückgeführt: auf das Vorhandensein eines besonderen Knospungskeimplasmas. Dieses sei durch Verdoppelung der Ide des embryonalen Keimplasmas in der befruchteten Eizelle entstanden und enthalte daher sämmtliche Determinanten der Art. Das Knospungskeimplasma verharre aber zunächst inactiv, um erst nach einer bestimmten Reihe von Zelltheilungen in einer der Zellen zur Herrschaft zu gelangen und Kospung hervorzurufen. Diesen Modus, bei welchem die Knospung, wie es nach Lang's Beobachtungen bei Coelenteraten der Fall sein sollte, nur von einer Zelle ausgehe, hielt Weismann für den ursprünglichsten. Eine solche Knospungszelle wäre aber meiner Meinung nach mit einer Spore identisch. Daraus sollten sich eine zwei- und endlich dreiblätterige Knospenanlage entwickelt haben, indem das an eine Zelle ursprünglich gebundene Kospungskeimplasma auf bestimmten Stadien der Embryonalentwicklung in einzelne Determinantengruppen so zerlegt würde, daß die Theile in verschiedene Keimblätter übergeführt würden. Da die Zerlegung des Knospungskeimplasmas in einer durchaus selbständigen Weise erfolge, könnten leicht die Determinanten für solche Organe, die in der Embryonalentwicklung im äußeren Keimblatt liegen, bei der Knospung im inneren Blatte zur Ablagerung gelangen und umgekehrt. Ein Parallelismus zwischen Embryonalentwicklung und Knospung brauche daher nicht zu bestehen.

Bei der Annahme eines besonderen Knospungskeimplasmas setzt man nothwendiger Weise eine außerordentliche Verschiedenheit der uns ganz gleichartig erscheinenden Zellen voraus, und zwar dicht benachbarter Zellen, die sich in ihrer ganzen Entstehungsgeschichte während der Ontogenese des Thieres völlig gleichartig verhielten. Ich glaube nicht, daß eine derartige Voraussetzung viel Wahrscheinlichkeit für sich habe. Erst dann, wenn der Nachweis geführt sein wird, daß jene qualitativen Unterschiede der Zellen thatsächlich bestehen, wird Weismann's Erklärung der Metazoenknospung durch ein besonderes Knospenkeimplasma allgemeinere Zustimmung beanspruchen können.

Wenn auch in vielen Fällen die monogene Fortpflanzung unzweifelhaft beweist, daß ganz bestimmt differenzierte Zellen des ausgebildeten Organismus die Fähigkeit besitzen, die mannigfachsten Gewebe und Organe zu bilden, so geht doch, mit Ausnahme der

fraglichen Sporenzellen, diese Umbildungsfähigkeit nicht so weit, daß jede Zelle im Thierkörper die Fähigkeit hätte, so wie eine befruchtete Eizelle, ein neues Ganzes zu bilden. Th. Schwann war allerdings dieser Ansicht; Joh. Müller aber läßt alle Zellen im Körper während der Entwicklung eine specielle Metamorphose erfahren, so daß sie die Keimkraft zur Bildung des Ganzen verlieren. Nur die Sexualzellen machen eine Ausnahme, da sie frühzeitig isoliert und von der Entwicklung zu bestimmt differenzierten Geweben ausgeschaltet werden.

Man sieht auf den ersten Blick in diesen Anschauungen von Schwann und Joh. Müller genau den gleichen Gegensatz, der gegenwärtig unter Verwendung eines umfangreicheren Beweismaterials bei zeitgemäßer Reform des Ausdrucks und der Terminologie wieder lebhaft erörtert wird. In wie weit im Thierkörper eine bestimmte histologische Differenzierung eine Rückkehr zu embryonaler Stufe gestattet oder ausschließt, dafür lassen sich keine allgemein gültigen Gesetze feststellen, sondern von Fall zu Fall nur kann die Beobachtung Aufschluß geben. Die Knospungsvorgänge haben uns gelehrt, dass selbst ein feines ectodermales Plattenepithel des ausgebildeten Organismus die Leistungen einer embryonalen Blastulawand ausführen und daß, wie es bei den Ascidien der Fall war, ein histologisch eigenartig differenzierter Entodermfortsatz nicht nur den gesammten Verdauungstractus, sondern auch Nervengewebe bilden kann. Solche Eigenthümlichkeiten fordern dazu auf, zum Schlusse noch die Knospung mit der Embryonalentwicklung derselben Formen zu vergleichen und zu untersuchen, in wie weit ein Parallelismus zwischen beiden besteht.

Überall erweist sich die Knospung gegenüber der Entwicklung aus dem Ei stark verkürzt. Der Furchungsproceß ist überall in Wegfall gekommen, und da, wo Derivate der beiden primären Keimblätter in die Knospenbildung eingehen, fehlt auch jede Andeutung der Gastrulation. Bei Bryozoen fanden wir den letzteren Vorgang in cänogenetischer Form erhalten, während das Mesoderm direct vom Mutterthier herstammte und sich nicht erst in der Knospe neu bildete. Vielfach, wie bei allen Tunicaten, setzt die Knospenentwicklung gleich mit dem dreiblätterigen Stadium ein; es fehlt daher der der embryonalen Keimblätterbildung gleichwerthige Vorgang, und spät in der Embryonalentwicklung auftretende Vorgänge rücken damit an den Anfang der Knospung.

Bei den Formen, bei welchen die Entwicklung aus dem Ei durch Metamorphose erfolgt, fehlt in der Knospung, mit verschwin-

denden Ausnahmen, ein freies Larven-ähnliches Stadium. Am auffallendsten ist dieser Gegensatz bei den Ascidien, deren Appendicularien-ähnliche Larve durch Chorda, epitheliale Schwanzmusculatur, Sinnesblase, Auge und Ohr ausgezeichnet ist. All diese Organe, die offenbar auch einem alten ursprünglichen Vorfahrenstadium zukamen, fehlen den Knospen durchaus, und das scheint mit ein Anzeichen dafür zu sein, daß die Knospung erst dann auftrat, als jenes Stadium in der phylogenetischen Entwicklung der Ascidien bereits überschritten war.

Derartige Besonderheiten der ungeschlechtlichen Entwicklung, die in einer Verkürzung und im Ausfall gewisser Embryonal- und Larvenstadien beruhen, waren zu augenfällig, als daß sie, sobald man einmal auf sie aufmerksam geworden war, hätten in Zweifel gezogen werden können. Anders gestaltete sich aber die Entwicklung der Frage, ob bei beiden Fortpflanzungsarten eine vollständige Übereinstimmung in der Entstehung der Organe aus den verschiedenen Keimblättern bestehe. Bis in die jüngste Zeit nahm man allgemein an, daß eine solche Übereinstimmung bestehen müsse, und wo auch immer die Beobachtungen einen solchen Parallelismus nicht feststellen konnten, dachte man nicht an eine Änderung des theoretischen Standpunktes, sondern an Beobachtungsfehler. Eine derartige Auffassung läßt sich gegenwärtig nicht mehr festhalten.

Schon bei der Anlage der Knospe betheiligen sich nicht immer alle Keimblätter des Mutterthieres. Bei Margeliden und Bryozoen fehlt das mütterliche Entoderm, und in beiden Fällen ist es das Ectoderm, aus welchem das innere Blatt sich bilden muß. Eine Continuität der beiden primären Keimblätter durch die auf einander folgenden Generationen besteht also hier zweifellos nicht. Aber auch in solchen Fällen, in welchen die Knospenanlage dreischichtig ist, bleibt nicht immer die Continuität bewahrt. Bei der pallealen Knospung der Botrylliden und Polystyeliden entsteht das entodermbildende Knospenblatt aus der ectodermalen Peribranchialwand.

So wie bei der ersten Knospenanlage wichtige Besonderheiten im Verhalten der Keimblätter sich zeigen, bietet auch die weitere Entwicklung der Organe in den Knospen mancherlei Eigenthümlichkeiten. Das kann um so weniger auffallen, als schon bei der gewöhnlichen Regeneration verloren gegangener Körpertheile, die nicht mit ungeschlechtlicher Fortpflanzung verbunden ist, meist kein vollkommener Parallelismus mehr mit den Vorgängen in der Embryonalentwicklung besteht. Weismann hat daher in diesen Fällen von einer cänogenetischen Regeneration gesprochen und sie von der

palingenetischen unterschieden. So sehen wir auch die Regeneration der einfach sich theilenden Plattwürmer von der Embryonalentwicklung verschieden sich vollziehen. Am auffallendsten ist der Unterschied in der Bildung des Pharynx der Rhabdocoeliden, die nach Wagner bei der Theilung mesodermal, im Embryo ectodermal erfolgt. Am schärfsten aber erscheinen die Gegensätze bei den Ascidien. Das Nervensystem und die Peribranchialräume bilden sich hier in den Embryonen ausschließlich ectodermal, bei den Knospen aber vollständig aus dem inneren Blatt. Die die Peribranchialräume darstellenden Divertikel des Knospenentoderms zeigen sich früh und weisen eine unverkennbare äußere Ähnlichkeit mit echten embryonalen Cölomdivertikeln auf. In der That sind denn auch auf Grund der Knospungserscheinungen die Peribranchialräume mit einer enterocölen Leibeshöhle verglichen worden. Aber durchaus mit Unrecht. Denn aus der Embryonalentwicklung der Ascidien läßt sich unschwer der Beweis erbringen, daß die Peribranchialräume als eine phylogenetisch junge Bildung spät im Embryo entstehen. Auf einem sehr frühen Embryonalstadium dagegen bilden sich zwei seitliche Mesoblaststreifen, die allerdings niemals eine enterocöle Leibeshöhle umschließen. Ein Homologon dieser Mesoblastbildung giebt es in der Knospung überhaupt nicht, da das mittlere Blatt gleich in der Form, in welcher es im ausgebildeten Ascidienleib vorkommt, nämlich als Mesenchym, in die Knospenanlage übergeht. Durch den Ausfall all dieser Entwicklungsvorgänge in den Knospen rückt die späte Peribranchialbildung an den Anfang der Umbildungserscheinungen. Die Entwicklungsvorgänge in der Knospe gestatten daher nicht, ohne Weiteres auf phylogenetische Vorgänge zu schließen, vielmehr ist es eine unabweisbare Nothwendigkeit, sie zuvor mit den Embryonalbildungen prüfend zu vergleichen.

Bei einer solchen Vergleichung stellt es sich dann allerdings heraus, daß dasselbe Organ hier aus dem einen, dort aus einem anderen Keimblatt entstehen kann. Es besteht in der That die Alternative, die Van Beneden u. Julin als undenkbar hinstellten, daß entweder die gleichen Organe in den Knospen und Embryonen einander nicht homolog sind, oder daß »die Grundlagen der Keimblätterlehre erschüttert« seien und homologe Organe aus verschiedenen Keimblättern entstehen können. Die erste Möglichkeit, daß z. B. Gehirn und Peribranchialräume der Ascidien oder der Verdauungstractus der Bryozoen in den aus Knospen und Eiern entstandenen Thieren einander nicht homolog sein könnten, wird ernstlich kaum zu erwägen sein, und nothgedrungen muß man sich

daher dazu verstehen, Homologien auch da anzunehmen, wo die Entwicklung aus verschiedenen Keimblättern erfolgt.

Litteratur-Nachweis.

1) Grobben, Doliolum und sein Generationswechsel nebst Bemerkungen über den Generationswechsel der Acalephen, Cestoden und Trematoden. in: Arb. Zool. Instit. Wien. V. 4. 1882.

2) Leuckart, Die Parasiten des Menschen. V. 1. 2. Abth. p. 121 u. fg. 1889.

3) Schwarze, Die postembryonale Entwicklung der Trematoden. in: Z. wiss. Zool. V. 43. 1886.

4) Leuckart, Zeugung. in: Wagner, Handwörterbuch d. Physiologie. V. 4. 1853.

5) Haeckel, Generelle Morphologie. V. 2. 1866.

6) Müller, Joh., Handbuch der Physiologie des Menschen. V. 2. 1840.

7) Reichert, Die monogene Fortpflanzung. Dorpat 1852.

8) F. E. Schulze, Über die Bildung freischwebender Brutknospen bei einer Spongie, Halisarca lobularis. in: Zool. Anz. V. 2. p. 636. 1879.

9) F. E. Schulze, Report on the Hexactinellida collected by H. M. S. Challenger. in: Chall. Rep. V. 21. 1887.

10) Selenka, Über einen Kieselschwamm von achtstrahligem Bau, und über Entwicklung der Schwammknospen. in: Z. wiss. Zool. V. 33. 1880.

11) Merejkowsky, Reproduction des Éponges par bourgeonnement extérieur. in: Arch. Zool. exp. V. 8. 1879.

12) Goette, Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte von Spongilla fluviatilis. 1886.

13) Marshall, Vorläuf. Bemerkungen über die Fortpflanzungsverhältnisse von Spongilla lacustris. in: S. B. Ges. Leipzig 1884.

Zykoff, Die Entwicklung der Gemmulae der Ephydatia fluviatilis. in: Zool. Anz. 1892.

Wilson, Observations on the gemmule and egg development of marine Sponges. in: J. Morphol. V. 9. 1894.

14) Metschnikoff, Embryologische Studien an Medusen. Wien 1886.

15) Kölliker, Über Stomobrachium mirabile. in: Z. wiss. Zool. V. 4. 1853.

16) Davidoff, Über Theilungsvorgänge bei Phialidium variabile. in: Zool. Anz. 1881.

Lang, Gastroblasta Raffaeli, eine durch eine Art unvollständiger Theilung entstandene Medusen-Colonie. in: Jena. Zeitschr. V. 19. 1886.

17) Koch, Die ungeschlechtliche Vermehrung (Theilung und Knospung) einiger palaeozoischen Korallen vergleichend betrachtet. in: Palaeontogr. V. 29. 1882/83.

18) Ussow, Eine neue Form von Süßwasser-Coelenteraten. in: Morphol. Jahrb. V. 12. 1887.

19) Schaudinn, Über Haleremita cumulans. in: S.-B. Ges. Naturf. Freunde Berlin. 1894.

20) Busch, Beobachtungen über Anatomie und Entwicklung einiger wirbellosen Seethiere. 1851.

21) Chun, Atlantis. in: Bibl. Zool. Heft 19. 1895.

22) Lang, Über die Knospung bei Hydra und einigen Hydroidpolypen. in: Z. wiss. Zool. V. 54. 1892.

23) Braem, Über die Knospung bei mehrschichtigen Thieren, insbesondere bei Hydroiden. in: Biol. Centralbl. V. 14. 1894.

Seeliger, Über das Verhalten der Keimblätter bei der Knospung der Coelenteraten. in: Z. wiss. Zool. V. 58. 1894.

24) Seeliger, Die ungeschlechtliche Vermehrung der endoprokten Bryozoen. ibid. V. 49. 1889.

—— Bemerkungen zur Knospenentwicklung der Bryozoen. ibid. V. 50. 1890.

25) Nitsche, Beiträge zur Kenntnis der Bryozoen. ibid. V. 25. Suppl. 1875.

26) Verworn, Beiträge zur Kenntnis der Süßwasser-Bryozoen. ibid. V. 46. 1888.

27) Braem, Untersuchungen über die Bryozoen des süßen Wassers. in: Bibl. Zool. 6. Heft. 1890.

28) Kraepelin, Die deutschen Süßwasser-Bryozoen. 1892.

29) Harmer, On the occurence of embryonic fission in Cyclostomatous Polyzoa. in: Quart. Journ. V. 34. 1893. Note on the embryonic fission in Lichenopora. in: P. R. Soc. London. V. 57. 1895.

30) Bergendal, Studien über Turbellarien. in: Abh. k. schwed. Acad. V. 25. 1892.

31) Graff, Monographie der Turbellarien. 1882.

32) Wagner, F., Zur Kenntnis der ungeschlechtlichen Fortpflanzung von Microstoma. in: Zool. Jahrb. V. 4. Anat. 1891.

Keller, Die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Süßwasser-Turbellarien. in: Jena. Zeitschr. V. 28. 1894.

33) Voigt, Die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Turbellarien. in: Biol. Centralbl. V. 14. 1894.

34) Lang, Über den Einfluß der festsitzenden Lebensweise auf die Thiere und über den Ursprung der ungeschlechtlichen Fortpflanzung durch Theilung und Knospung. Jena 1888.

35) Semper, Die Verwandtschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere. III. Segmentation und Strobilation. in: Arb. zool. Inst. Würzburg. V. 3. 1876.

36) Malaquin, Sur la reproduction des Autolyteae. in: C. R. Acad. Paris. V. 111. 1890. Revue Biol. Lille 1891. Recherches sur les Syllidiens. in: Mém. Soc. Lille 1893.

37) MacIntosh, Report on the Annelida Polychaeta. in: Challenger Rep. V. 12. 1885.

38) Korschelt-Heider, Lehrbuch der vergl. Entwicklungsgeschichte. V. 1. p. 202. 1890.

39) Seeliger, Die Knospung der Salpen. in: Jena. Zeitschr. V. 19. 1886. Die Entstehung des Generationswechsels der Salpen. ibid. V. 22. 1888. Zur Entwicklungsgeschichte der Pyrosomen. ibid. V. 23. 1889.

Brooks, The Genus Salpa. in: Mem. Johns Hopkins Univ. V. 2. 1893.

Korotneff, Tunicatenstudien. in: Mitth. Zool. Stat. Neapel. V. 11. 1894.

40) Kowalevsky, Sur le bourgeonnement du Perophora Listeri. in: Rev. Sc. Nat. Montpellier 1874.

Seeliger, Zur Entwicklung der Ascidien. in: S.B. Acad. Wien. V. 85. 1882.

41) Kowalevsky, Über die Knospung der Ascidien. in: Arch. mikr. Anat. V. 10. 1874.

42) Oka, Über die Knospung der Botrylliden. in: Z. wiss. Zool. V. 54. 1892.
Hjort, Über den Entwicklungscyclus der zusammengesetzten Ascidien. in: Mitth. Zool. Stat. Neapel. V. 10. 1893.
Ritter, On budding in Goodsiria and Perophora. in: Anat. Anz. V. 10. 1895.
43) Della Valle, Nuove contribuzioni alla Storia naturale delle Ascidie composte. in: Atti Lincei Mem (3). V. 10. 1881.
44) Caullery, Contributions à l'étude des Ascidies composées. in: Bull. Sc. France Belgique. V. 27. 1895.
45) Salensky, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Pyrosomen. in: Zool. Jahrb. V. 4 u. 5. Anat. 1891/92.
46) Kennel, Über Theilung und Knospung der Thiere. Dorpat 1887.
47) Weismann, Das Keimplasma. Jena 1892.

Vortrag des Herrn Prof. F. Blochmann (Rostock):

Über die Epithelfrage bei Cestoden und Trematoden.

Der Vortragende weist ausführlich nach, daß nach den Ergebnissen genauer histologischer Untersuchungen die Subcuticula der Cestoden als das innere Epithel zu betrachten ist. Diese Befunde werden auch auf die Trematoden ausgedehnt und durch Heranziehung ähnlicher Verhältnisse bei Turbellarien, Nemertinen, Hirudineen, Echinodermen gestützt.

Der Vortrag ist separat bei L. Gräfe & Sillem, Hamburg, erschienen.

Bei der nachfolgenden Demonstration führt der Vortragende eine Serie von Präparaten vor, an denen die neuen Resultate gewonnen wurden.

Die Discussion wird der vorgerückten Zeit wegen bis zur nächsten Sitzung vertagt.

Zweite Sitzung.

Freitag den 29. Mai, von $9^1/_4$ bis 12 Uhr.

Die Revisoren haben die Abrechnung geprüft und richtig befunden. Auf Antrag des Vorsitzenden wird daher dem Schriftführer Decharge ertheilt.

Berathung über die vom vorigen Vorstande am 23. März d. J. gestellten und den Mitgliedern durch ein Circular mitgetheilten

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: 6

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: Erste Sitzung 3-59