

mittleren, engen, entodermalen Zellenstrang müssen wir als ein genetisch zusammenhängendes Ganze betrachten.

Daß die von dem medianen Zellenstrange sich abtrennenden Zellen nicht bloß Blutzellen bilden, sondern teilweise auch zur ventralen Begrenzung des Dotters (zur Bildung der Darmepithelwand) beitragen, hat Heymons wahrscheinlich gesehen, aber die Bedeutung dieser Tatsache nicht anerkannt. Er sagt nämlich, daß bei *Periplaneta* die »Blutzellen zum Teil in die oberflächlichen Partien des Nahrungsdotters eintreten« und zeichnet in Fig. 66 (Taf. VIII) seiner »Embryonalentwicklung von Dermapteren und Orthopteren« eine Blutzelle (*bl:*) sehr tief im Dotter liegend! Er äußert sich auch etwas unsicher in dieser Hinsicht: »Eher könnte höchstens bei *Periplaneta* daran gedacht werden, daß einzelne Blutzellen, welche sich zum Teil der Dotterfläche anlagert (und auch — wie aus Heymons eignen Worten resultiert — teilweise in den Dotter eingedrungen sind) hatten, in die (Mitteldarm-) Epithellamellen übergingen und zu deren Vergrößerung beitragen. Dies ist aber unwahrscheinlich.« Der aprioristische Standpunkt Heymons ließ ihm dieses nicht annehmen.

Manche theoretischen Betrachtungen werden wir in unsrer ausführlichen polnischen Arbeit erörtern, hier wollen wir nur betonen, daß die von uns bei *Phyllodromia* konstatierte Entstehungsweise des sekundären Entoderms beim Vergleiche mit denjenigen Insekten, bei welchen das innere Blatt (Entomesoderm) durch Einstülpung entsteht, sich leicht auf das Hertwigsche Schema der Differenzierung des primären Entoderms in das sekundäre und in die cölomatischen Mesodermanlagen zurückführen läßt. Interessant ist auch, unsrer Meinung nach, der von uns konstatierte, sehr innige genetische Zusammenhang zwischen dem primären Entoderm und den Blutzellen, der an die phylogenetisch uralten Gastrovascularverhältnisse erinnert.

5. Planctonforschung und Darwinismus¹.

Von Dr. Otto Zacharias (Plön).

eingeg. 25. April 1906.

Bekanntlich ist es Prof. V. Hensen gewesen, der zu allererst die Frage nach dem Stoffwechsel im Meere aufgeworfen und sich bemüht hat, die Rolle des Planctons in der natürlichen Ökonomie des ozeanischen Lebensgetriebes festzustellen². Im Anschluß an seine hierauf bezüg-

¹ Die diesem Aufsätze zugrunde liegenden Tatsachen publiziere ich demnächst in einer besonderen Abhandlung mit dem Titel: »Über Periodizität, Variation und Verbreitung verschiedener Planctonorganismen in südlichen Meeren«. Arch. f. Hydrobiologie und Planctonkunde, IV. Hft. I. Bd. 1906.

² V. Hensen, Über die Bestimmung des Planctons. V. Bericht der Kommission zur Untersuch. der deutschen Meere. 1887.

lichen Forschungen machte er auch den Versuch, den jährlichen Ertrag einer bekannten Meeresfläche an organischer Substanz zu ermitteln, wobei sich mit großer Wahrscheinlichkeit ergab, daß die durch das Plancton erzeugte Nahrungsmasse nicht geringer, sondern eher größer als die eines gleichen Areal von Ackerland sein müsse. Er stellte dann weiter die Untersuchung an, daß notorisch eine physiologische Verkettung zwischen den marinen Organismen in der Weise besteht, daß die kleineren den größeren fortgesetzt zur Ernährung dienen, und daß die ersteren von noch winzigeren als sie selbst sind, leben, bis wir schließlich zu den mikroskopischen Pflanzenformen gelangen, die unter dem Einflusse des Sonnenlichtes lediglich aus gelösten mineralischen Stoffen (Salzen) und Kohlensäure ihren ein- oder mehrzelligen Körper aufbauen. Die Gesamtheit dieser Kleinpflanzen (Mikrophyten) bezeichnete Hensen als die im Meere vorhandene »Urnahrung«, auf welche zunächst die Existenz niederster Tiere basiert ist, die aber ihrerseits wieder von höher organisierten animalischen Geschöpfen verzehrt werden, bis wir endlich zu den Fischen kommen, die eine reiche Nahrungsquelle nicht bloß für viele Vögel und amphibiotische Säugetiere, sondern auch für rohe oder zivilisierte Menschen, ja für ganze Volksstämme bilden, wie wir beispielsweise an den Eskimos sehen, deren Lebensmöglichkeit in letzter Instanz an das Vorhandensein von Seefischen und fischfressenden Robben bzw. Eisbären geknüpft erscheint. In der umgekehrten Richtung, d. h. nach rückwärts verfolgt, führt uns diese Nahrungsverkettung von den Robben und Fischen direkt hinab zu jenen kleinen Crustaceen, die den Hering im erwachsenen und noch andre Fischarten im Jugendzustande sättigen³. Von diesen zahllos im Meere verbreiteten Krebsen sind es namentlich die Copepoden, welche sich von den freischwebenden kleinen Pflanzenwesen und Protisten ernähren, die den quantitativ überwiegenden Bestandteil des sogenannten Planctons bilden. Die Hensensche Definition des letzteren lautet bekanntlich so: »Ich verstehe darunter alles, was im Wasser treibt, einerlei ob hoch oder tief, ob tot oder lebendig«⁴.

In ein solches Licht gerückt, gewinnt die flottierende Welt von Algen und größtenteils mikroskopischen Tieren des Meeres ein sehr allgemeines Interesse. Sie wird von dem Augenblicke an, wo wir in ihr die Grundlage für das höhere animalische Leben im Meere erkannt haben, zu einem wichtigen Gegenstande der Wissenschaft, welcher es verdient, von den verschiedensten Seiten her betrachtet und erforscht zu werden. Jeder Beitrag zur Kenntnis der zahlreichen Gattungen und Arten, die als Komponenten in die bunte Zusammensetzung des ozea-

³ Vgl. K. Moebius und Fr. Heincke, Die Fische der Ostsee, 1883.

⁴ l. c. S. 1.

nischen Planctons eingehen, muß daher willkommen sein, und zwar schon deshalb, weil wir durch Arbeiten auf diesem Gebiete mittelbar oder unmittelbar mit jenem größten aller biologischen Probleme in Berührung treten, welches die Entstehung und den Fortbestand so zahlreicher und differenter Species unter den doch ziemlich einförmigen Verhältnissen des Meeres betrifft. Ist es doch fraglich und wirklich auch schon von sehr kompetenten Beurteilern bezweifelt worden, ob man hier mit den darwinistischen Erklärungsprinzipien allein auszukommen vermag, wonach in erster Linie der Kampf ums Dasein und der Prozeß der natürlichen Auslese den Gestaltenreichtum der gesamten organischen Welt hervorgebracht habe. Man denke z. B. nur an die enorme Mannigfaltigkeit der pelagischen Schwebalgen (Bacillariaceen), der Radiolarien und Dinoflagellaten, um den Druck der großen Schwierigkeit zu empfinden, den ein Begreifen wollen dieser grandiosen Formenfülle mit Hilfe der abstrakten Darwinschen Lehrsätze auf den logisch denkenden Geist ausübt. Und werfen wir dann einen Blick auf irgendeine der aufgezählten Gruppen, z. B. auf diejenige der planctonischen Kieselalgen, so werden wir sofort bei Durchmusterung einer artenreichen Gattung derselben, wie es *Chaetoceras* oder *Rhizosolenia* ist, die Unmöglichkeit einsehen, hier lediglich mit dem Prinzip vom Überleben des Passendsten auszukommen, wenn es sich darum handelt, die im hohen Grade ähnlichen und doch im speziellen wieder so beträchtlich voneinander abweichenden Species einer jeden dieser beiden Genera hinsichtlich ihrer genealogischen Verwandtschaft in Zusammenhang zu bringen.

In eine noch bei weitem größere Verlegenheit versetzt uns aber die Gruppe der Radiolarien mit ihrer schier unerschöpflichen Mannigfaltigkeit an Gestaltungsmotiven, wie sie hier schon bei ganz flüchtiger Musterung hervortritt. Auch in den kunstvoll gebauten Skeletten dieser Strahlrhizopoden entdecken wir nähere und entferntere Verwandtschaftsgrade zwischen den einzelnen Familien und Gattungen, aber es fehlt uns bis jetzt jede Einsicht in die Möglichkeit, wie in verschiedenen Meeresteilen die gleichen Typen, und in den identischen marinen Bezirken so völlig verschiedene Formen nebeneinander beheimatet sein können. Etwas Ähnliches, aber in ungleich schwächerer Ausprägung, finden wir auch bei den arthrodelen Panzerflagellaten, insbesondere in der artenreichen Sippe der Ceratien. Hier drängt sich uns, wenn wir Fänge aus verschiedenen geographischen Breiten miteinander vergleichen, sofort das Vorhandensein einer Beziehung zwischen den morphologischen Eigenschaften der Vertreter dieser Gruppe und den Temperaturverhältnissen der bezüglichen Meeresteile, bezw. den dort obwaltenden Strömungen auf. Im Norden

treffen wir einfacher gebaute Formen an, die von F. Schütt⁵ mit Recht als »philiströs« aussehend bezeichnet werden; unter den Tropen hingegen steht bei denselben Wesen ein Luxus der Varietätenbildung in Blüte, wie er größer und üppiger nicht gedacht werden kann. Aber dennoch sind wir zurzeit ganz außer stande zu ahnen, woher im letzteren Falle die Mannigfaltigkeit der Gestaltung bei anscheinend recht gleichen äußeren Verhältnissen resultiert. Man sieht nicht ein, wieso z. B. der Sargassosee, der warme Floridastrom oder die südlichsten Teile des Mittelmeeres die Variationstendenz dieser Dinoflagellaten so besonders intensiv begünstigen. Schütt, der auf diesen Formenreichtum zuerst nachdrücklich hingewiesen hat, findet das richtige Wort, wenn er sagt, daß man angesichts jener staunenswerten Befunde von einer förmlichen »Variationssucht« der Ceratien sprechen könne⁶. Und in all diesem bizarren Formengewirr kommt es, wie sich bei genauerer Beobachtung ausnahmslos konstatieren läßt, immer auf eine Oberflächenvergrößerung oder, anders ausgedrückt, auf eine Steigerung des Schwebvermögens der variierenden Species hinaus. Es geschieht also nichts Willkürliches im Sinne einer menschlichen Auffassung bei diesen Vorgängen, sondern etwas durchaus Zweckmäßiges, wenn auch die Mittel, um es zu erreichen, sehr verschiedenartige sind. Gerade die Ceratien liefern uns in dieser Hinsicht ein schönes Beispiel dafür, wie ein scheinbar regelloses und luxuriös üppiges Wachstum sich dennoch im Rahmen einer durchgängigen Gesetzmäßigkeit vollzieht, und wie das, was als organische Produktion im Individuum vom Zufall beherrscht zu sein scheint, doch stets wieder zum Vorteile der Gattung ausschlägt und dieser zu einer gedeihlichen Existenz in ihrer marinen Heimat verhilft.

Ich will mich hier nicht in naturphilosophischen Spekulationen ergehen, möchte aber doch hervorheben, daß wir zwischen denjenigen Ceratien, die offenbar einem und demselben Formenkreise angehören, außerordentlich häufig Individuen antreffen, von denen jedes für sich eine »Art« repräsentieren könnte, wenn wir die extremen Bildungen nicht jeden Augenblick durch überleitende Zwischenformen zu verbinden imstande wären. Diese Wahrnehmung läßt uns ungesucht zu der Auffassung kommen, daß es auf den unteren Stufen der organischen Natur »Species« gibt, die überhaupt nicht als solche abzugrenzen sind, sondern bei denen das einigende Band der Specification wirklich zu fehlen scheint, so daß wir lediglich einen Varietätenschwarm vor uns haben, den wir — je nach Belieben, oder wenn es durch die praktische Rücksicht auf eine darüber zu verfassende wissenschaftliche Mitteilung

⁵ Das Pflanzenleben der Hochsee. 1893. S. 31.

⁶ Schütt, l. c. S. 83.

geboden ist -- wie ein Bienenvolk teilen und in verschiedene Stöcke einlogieren können. Als »Stock« würde in diesem Falle jedes künstliche Schubfach des Systems zu betrachten sein, in welches wir die Individuen mit den nächstverwandten Variationsrichtungen unterbringen.

Aber wie steht es bei solcher Sachlage mit der Berechtigung zur Aufstellung von Stammbäumen und phylogenetischen Tabellen? Diese kritische Frage drängt sich uns nach den im obigen dargelegten Erfahrungen ganz von selbst auf. Wenn es solche aus Rand und Band gehende Species gibt, wie sie ja tatsächlich innerhalb der Gruppe der tropischen (marinen) Ceratien vorkommen, so kann man der Erwägung nicht mehr ausweichen, ob es unter solchen Umständen noch angänglich sei, nach einer »Entstehung« derselben (im Sinne des Darwinismus) zu forschen. Denn da es hier, wie ersichtlich ist, gar keine geschlossene Art mehr gibt, weil die auftretenden Variationen vielfach den Betrag überschreiten, um den sich sonst Species von Species zu unterscheiden pflegt, so hört logischerweise auch die Anwendung des gewöhnlichen Artbegriffes in diesem Falle auf, oder er hat wenigstens nicht mehr die gleiche Bedeutung, die wir ihm beimessen, wenn wir bei höheren Tieren und Pflanzen von deren Zugehörigkeit zu einer bestimmten Species sprechen. Um bei unserm früheren Vergleiche der Art mit einem Immenstock zu bleiben, könnte man auch hier das bekannte Lied mit Grund zitieren: »Viel Bienen fliegen ein und aus«. Nämlich in dem Verstande, daß es sehr oft bloß dem subjektiven Belieben des Forschers anheim gestellt ist, ob eine Ceratienart noch in den konventionell acceptierten Formenkreis aufzunehmen, oder ob sie aus diesem zu verweisen und einem neuen zuzurechnen sei. Es herrscht hier, wie aus den zahlreichen Artenverzeichnissen hervorgeht, sehr viel Willkür, die aber nur zur einen Hälfte den Wissenschaftlern zur Last gelegt werden kann, während sie zur andern von seiten der proteusähnlichen Natur selbst verschuldet ist.

Von den zeitgenössischen Biologen ist es namentlich G. Klebs, der die Verwandtschaftsbeziehungen der niederen Organismen einer lehrreichen und eingehenden Diskussion unterzogen hat⁷. Er tut dies im II. Anhange zu seinen bekannten »Flagellatenstudien« (I. Teil derselben). Nachdem er die Ansichten Bütschlis und Haeckels kurz resümiert hat, legt er überzeugend dar, daß die herrschende Idee, den genealogischen Zusammenhang der Organismen unter dem Bilde eines verästelten Baumes darzustellen, wie dies fast allgemein jetzt in der Zoologie und Botanik üblich ist, ihren Zweck nicht oder doch nur sehr ungenügend erfüllt, insofern dabei eine Menge von Verwandt-

⁷ S. Klebs, Flagellatenstudien. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 55. 1892.

schaftsbeziehungen gar nicht beachtet werden, weil dieselben mit Hilfe eines Stammbaumes überhaupt nicht zum Ausdruck gebracht werden können. Klebs betont sehr richtig, daß zwischen zwei Organismenreihen, welche man sich ganz gut von einer gemeinsamen Ursprungskette ausgehend denken kann, sich noch andre Berührungspunkte, gleichsam »Queranastomosen« finden, und zwar zum Teil an Orten, welche von der Ursprungsstelle schon weit entfernt sind. Er erläutert dies an Beispielen aus der Gruppe der niederen Pilze und der einzelligen grünen Algen (Protococcoideen), um zugleich den Beweis zu führen, wie innerhalb einer Abteilung selbst die Verwandtschaftsverhältnisse der kleineren Gruppen, der Familien, sich keineswegs durch ein Baum-schema veranschaulichen lassen. Er bringt uns auf diesem Wege die Überzeugung bei, daß die Konstruktion eines Stammbaumes stets etwas Erkünsteltes ist, und daß dieselbe immer nur durch ein gewalt-sames Zerschneiden der Querverbindungen erreicht werden kann. Wie aber das Herüber- und Hinüberstrahlen der oft sehr komplizierten Verwandtschaftsbeziehungen befriedigender dargestellt werden könne, das zeigt er in dem Entwürfe einer interessanten Tabelle, die auf S. 428 der zitierten Abhandlung zu finden ist.

Auf andre Weise zu demselben Ziele zu kommen, hat Hensen speziell für die Dinoflagellaten versucht⁸. Er benutzt dazu kleinere und größere Kreise, welche die Gattungen darstellen. In diese zeichnet er Miniaturfiguren der zugehörigen Species ein. Ein anderer Modus der Darstellung, welchen derselbe Autor vorschlägt, besteht in der Aneinanderreihung hoher und niedriger Hügelketten. Jeder Hügel stellt eine bestimmte Art dar, welche sich durch ein mehr oder weniger tiefes Tal von der benachbarten abtrennt.

Kritische und spekulative Betrachtungen sind nicht ganz zu vermeiden, wenn man das bloße Mikroskopieren auf dem Gebiete der Planctonkunde nicht für gleichbedeutend mit Forschen erachtet. Es ist ein schönes Wort und klingt angenehm für manche Ohren, wenn gesagt wird, der Wissenschaftsmann dürfe sich nur an die Tatsachen halten und müsse diese für sich ganz allein sprechen lassen. Aber leider ist die Sprache vereinzelter Beobachtungsergebnisse oft recht karg und unverständlich, so daß damit nur wenig angefangen werden kann, wenn man nicht wenigstens den Versuch macht, das, was die Fakta unoffen-bart lassen, mittels Schlußfolgerungen zu ergänzen.

Auch V. Hensen konnte in seiner grundlegenden Abhandlung von 1887 nicht umhin, sich mit allerlei theoretischen Erwägungen und schließlich mit einer klaren Stellungnahme zu Selektionstheorie und

⁸ Vgl. die Planctonexpedition des »National«. 1891. Taf. 2.

zum Speciesproblem zu befassen. Schließlich gibt er seiner wissenschaftlichen Überzeugung in folgendem Satze Ausdruck: »Nichts erscheint hoffnungsloser, als unter den einförmigen Verhältnissen des Meeres, bei einer nur unter den Gesetzen des Zufalles stehenden, daher höchsten Gleichförmigkeit der Mischung, das Entstehen und Bestehenbleiben jener Unendlichkeit von Arten (Radiolarien) auf Grund darwinistischer Theorien nachweisen zu wollen. Dennoch sind gerade diese und ähnliche, mit der geringsten Anzahl von Komplikationen behafteten Fälle diejenigen, von denen in erster Linie eine endliche Lösung des großen Problems von der Blutsverwandtschaft der Species erwartet werden darf; vielleicht ist dabei das größte Hindernis die Annahme, daß das Problem durch den Befund einiger Variationen schon gelöst sei.« Es geht aus dieser Äußerung des Altmeisters der Planctonforschung hinlänglich klar hervor, daß auch er schon vor Jahren die unüberwindliche Schwierigkeit, oder richtiger gesagt, die bare Unmöglichkeit empfunden hat, die große Zahl der unter gleichen (oder nahezu identischen) Bedingungen lebenden Radiolarienspecies, welche zurzeit etwa 5000 beträgt, sich nach der Weise Darwins zu erklären. Er urteilt sogar mit aller Schärfe über diesen Punkt und sagt, daß sich der von dem großen englischen Forscher betretene Weg als »mehr und mehr ungangbar« erweise.

Diesen Standpunkt nehmen heutzutage auch sehr viele andre Forscher ein, die sich eingehend mit den höchst variablen niederen Meeresformen beschäftigt haben. Aber nun sind wir mittlerweile durch die Kenntnis von Tatsachen, wie sie der Mutationstheorie von De Vries zugrunde liegen, auf einen Weg gekommen, welcher uns die Einsicht in einen andern Modus für den Ursprung neuer Arten eröffnet hat, als der bisherige, einseitig nur auf Kampf ums Dasein und Selektion beruhende war. Diesen müssen wir weiter zu verfolgen suchen.

Was übrigens die Überzeugung von der offenbaren Unzulänglichkeit der einseitigen Selektionstheorie anlangt, so fängt dieselbe an, auch schon in der besseren populären Literatur über biologische Fragen zum Ausdruck zu kommen, und es ist auch für den Fachmann von Interesse, darüber die Ansicht Wilhelm Bölsches, des bekannten trefflichen Biographen E. Haeckels, zu hören, welcher in einer seiner vielgelesenen Schriften⁹ mit Bezug auf die Radiolariengruppe wörtlich sagt: »Betrachte ich eine Anzahl der Kieselskelette, so werde ich mit einem logischen Zwang darauf gestoßen, daß hier tatsächlich außer der Selektion noch ein zweites Prinzip walten müsse, das mit dem Zweck eines Schutz-, Stütz- und Balancierwerkes nicht erschöpft ist — ein Prinzip,

⁹ Der Stammbaum der Tiere. Stuttgart 1906. (Populär.)

was ganz auffällig dem Kristallisationsprinzip im Anorganischen ähnelt, ein Richtprinzip, nach Art dessen, das den Schneekristall bildet. Das Auftreten dieser Fülle kaleidoskopischer, kristallinischer Möglichkeiten, die sich in so vielen tausend Radiolarienarten durch Vererbung festgelegt hat, kann wohl als Auslese- und Ausmerzungsmaterial für darwinistische Zuchtwahlprozesse gedacht werden — aber es kann nicht vorgestellt werden als das Ergebnis einer solchen äußerlichen Zuchtwahl. «

Es ist erfreulich und zeugt für einen erheblichen Fortschritt in der allgemeinen Auffassung und Beurteilung wissenschaftlicher Probleme, wenn einer der namhaftesten Popularisatoren und Interpreten darwinistischer Lehren nicht umhin kann, das Unzulängliche derselben hinsichtlich einer Erklärung der Radiolarienmannigfaltigkeit frei und offen zu bekennen.

6. Über das Leuchtorgan der Sepiolini.

Von Werner Th. Meyer aus Hamburg.

(Aus dem zoologischen Institut der Universität Leipzig.)

(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 23. Mai 1906.

Während meines Aufenthaltes in der zoologischen Station zu Neapel, Ostern 1905, gelangte ich eines Tages in den Besitz des für den Golf von Neapel seltenen Cephalopoden *Heteroteuthis dispar* (E. Rüpp). Herr Dr. Lo Bianco machte mich darauf aufmerksam, daß dieses Tier leuchte, wie er gelegentlich eines Aufenthaltes in Messina wahrgenommen habe. Seinem Rate folgend, begab ich mich in die Dunkelkammer, um diese merkwürdige Eigenschaft aus eigener Anschauung kennen zu lernen, um so mehr, da mir bekannt war, daß bisher das Vorkommen von Leuchtorganen bei einem Myopsiden noch nicht konstatiert ist, während wir zahlreiche Oigopsiden mit solchen Organen kennen. In der Dunkelkammer konnte ich leicht durch den durchscheinenden Mantel die Lage des Leuchtorgans feststellen, das auf der Ventralseite, dicht hinter dem After liegt (Orientierung nach Jatta). Da ich wußte, daß Chun 1903 bei *Thaumatolampas* Leuchtorgane neben dem After und an der Basis der Kiemen gefunden hatte, befremdete mich die eigentümliche Lage in der Mantelhöhle nicht; ich mußte aber bald wahrnehmen, daß das Organ von *Heteroteuthis* doch wohl anders beschaffen sei, als das der eben genannten Form. Als ich nämlich das Tier durch Berühren reizte, schoß es eiligst durchs Wasser und spritzte durch den Trichter ein leuchtendes Secret aus, das in einzelnen Kugeln im Wasser schwebte, die durch die Strömungen zu leuchtenden Fäden ausgezogen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [30](#)

Autor(en)/Author(s): Zacharias Otto

Artikel/Article: [Planctonforschung und Darwinismus. 381-388](#)