

Das Sterben der einzelligen und der vielzelligen Tiere.

Vergleichend betrachtet

Von **K. Möbius**,

Professor in Kiel.

Ueber Leben und Tod der Protozoen einerseits und der vielzelligen Tiere andererseits haben in den letzten Jahren Bütschli, Weismann und Goette¹⁾ Betrachtungen veröffentlicht, denen ich mit lebhafter Teilnahme gefolgt bin, weil sie Strahlen in Gedankenkreise warfen, in die mich Untersuchungen der Protozoen der Kieler Bucht oft unwillkürlich versetzten.

Durch die folgende Mitteilung meiner Ansichten über jene biologischen Erscheinungen möchte ich einen kleinen Beitrag zur Klärung und Weiterbildung der vielfach anregenden Betrachtungen der genannten Forscher liefern.

Bei den einzelligen Tieren, welche sich durch Teilung fortpflanzen, lebt die ganze Leibessubstanz der gealterten Individuen, wie Bütschli und Weismann zutreffend hervorgehoben haben, in den jungen Individuen, in welche sie sich durch Teilung zerlegen, weiter fort, während dagegen bei vielzelligen Tieren ein Teil des Leibes nach Ablauf seiner verschiedenen Entwicklungsstufen, die Fähigkeit, fernerhin Lebensarbeiten auszuführen, verliert und abstirbt. Weismann legt deshalb den Protozoen „Unsterblichkeit“ bei. Da sie sich, wie er sagt, „durch Teilung in Individuen zerlegen, von denen keines das ältere, keines das jüngere sei, so komme eine unendliche Reihe von Individuen zu stande, deren jedes so alt sei, wie die Art selbst, deren jedes die Fähigkeit in sich trage, ins Unbegrenzte und unter steten neuen Teilungen weiter zu leben. Den höheren Organismen dagegen, den Metazoen sei diese Fähigkeit ewiger Dauer abhanden gekommen; nur auf die Fortpflanzungszellen der vielzelligen Tiere sei die Unsterblichkeit der einzelligen Organismen übergegangen.“

Nach der bisher allgemein gebräuchlichen Definition versteht man unter Unsterblichkeit eines lebenden individuellen Wesens die ihm inwohnende und durch äußere Ursachen nicht zerstörbare Eigenschaft, als Individuen ewig fortzudauern. In diesem Sinne werden Gott, die Heiligen der Kirchen, die Verstorbenen der Gläubigen unsterblich genannt. Die Unsterblichkeit in diesem Sinne ist kein Gegenstand der Erfahrung, sondern ein transzendenter Begriff, auch für den Gläubigen.

1) O. Bütschli, Gedanken über Leben und Tod. Zoolog. Anz., Jahrg. V, 182, S. 64 — A. Weismann, Ueber Dauer des Lebens, Jena 1882. — Derselbe, Ueber Leben und Tod. Jena 1884. — A. Goette, Ueber den Ursprung des Todes, Hamburg und Leipzig 1883.

Lässt sich nun dieser Begriff der Unsterblichkeit auf die Lebensdauer der Protozoen, die sich durch Teilung vermehren, anwenden? Dauern sie als Individuen wenigstens so lange fort, als ihr Leben nicht durch bloße äußere Ursachen aufgehoben wird?

Alte Protozoenindividuen lassen bei ihrer Fortpflanzung durch Teilung von ihrem Leibe nichts zurück, was stirbt; unsterblich sind sie aber deswegen doch nicht zu nennen, denn während sie sich teilen, erlischt allmählich ihr individuelles Dasein und es geht in dem Augenblicke zu Ende, wo sich ihre Tochttersprösslinge von einander trennen. Mit dem Abschlusse der Teilung hört also das Mutterindividuum auf zu leben, aber die Substanz seines Leibes setzt die spezifisch gleichen Lebensarbeiten in den Teilsprösslingen fort und zwar mit verjüngter Reizfähigkeit für äußere Einwirkungen, die in den gealterten Individuen nach und nach schwächer geworden und endlich ganz erloschen war.

Während die Reaktionsbewegungen der Leibessubstanz nach außen hin immer matter werden, treten gleichzeitig in ihrem Innern auffallende Bewegungen auf, welche der Teilung des Mutterleibes vorangehen und offenbar zur Verjüngung der Leibessubstanz für die Tochterindividuen dienen¹⁾.

Das Einziehen von Cilien, das Schwinden von Geißeln, die Abrundung des Leibes und die Encystierung desselben vor der Teilung müssen die Reizfähigkeit der gealterten Individuen schwächen. Die jungen Teilsprösslinge hingegen beginnen ihr individuelles Leben mit großer Reizfähigkeit für äußere Einwirkungen, weil ihre Leibessubstanz aus neu gelagerten Molekülen besteht, und weil die Oberfläche ihres Körpers im Verhältnis zur Masse desselben größer ist, als die Oberfläche des Mutterleibes kurz vor der Teilung.

Wenn ein Infusorium seinen ganzen Leib zur Erzeugung von 2, 4 oder 8 Jungen vollständig verbraucht, so bleibt jeder Teil lebendig, d. h. die Atomgruppen, aus denen jeder Teilsprössling besteht, setzen die Lebensarbeiten nach denselben morphologischen, physiologischen und psychologischen Gesetzen fort wie ihre Mutter, jedoch ein jedes für seine eigne Individualität. Die jungen Individuen nehmen Nahrung auf und bilden sie in eigne Leibessubstanz um. Dadurch ersetzen sie nicht bloß die Zersetzungsverluste, welche mit den Lebensarbeiten verknüpft sind, sondern sie bilden außerdem einen Uberschuss von Leibessubstanz, durch den sie wachsen. Wenn sie, so groß geworden wie ihre Mutter, durch Teilung in zwei Sprösslinge zerfallen, so erhält jeder von diesen höchstens $\frac{1}{4}$ der großmütter-

1) Eine Abhandlung über Protozoen der Kieler Bucht, welche ich bald zu veröffentlichen gedenke, wird Beobachtungen über die Fortpflanzung von *Euplotes harpa* Stein enthalten, welche dem oben ausgesprochenen Gedanken zu grunde liegen.

lichen Leibessubstanz. Bei der dritten Teilung erhält jeder Sprössling höchstens $\frac{1}{8}$, bei der vierten höchstens $\frac{1}{16}$, bei der zehnten höchstens $\frac{1}{1024}$ von dem Leibe der Urmutter, von welcher an man rechnet, abgesehen von allen Zersetzungsverlusten, welche die urmütterliche Substanz in allen Generationen erlitten haben muss, da bei den Protozoen diejenige Leibessubstanz, welche bei der Fortpflanzung beteiligt ist, auch die anderen Lebensthätigkeiten verrichtet. Denn die Protozoen besitzen, da sie nur aus einer Plastide bestehen, keine Arbeitsplastiden neben Fortpflanzungsplastiden wie die vielzelligen Tiere. Die späteren Generationen der Protozoen bestehen also immer reichlicher aus selbst erarbeiteter Leibessubstanz und immer weniger aus Bestandteilen ihrer Urmutter.

Die Individualisierung der Tochterindividuen beginnt mit den ersten Spuren der Teilung des Mutterindividuums. Die Stufen der Individualisation sind: 1) der unempfundene und unbewusste Zustand der Abtrennung und die Umbildung oder Neubildung von Organen, ehe diese fähig sind, äußere Reize aufzunehmen und zu verarbeiten. Dieser unbewusste Zustand wird allmählich übergehen in den Zustand des Empfindens und Bewusstseins, sobald äußere Reize durch bestimmte Organe aufgenommen werden können. Besondere Empfindungen müssen auch schon in Protozoen veranlasst werden durch Berührung fremder Körper, durch Temperaturwechsel, durch Nahrungsaufnahme, durch Form- und Ortsveränderungen des Körpers, durch Wahrnehmung von Artgenossen.

Die Protozoen sind ebenso wie die Metazoen psychisch zentrierte Individuen. In den gesonderten psychischen Zentren der Teilungssprösslinge kann das frühere psychische Zentrum der Mutter nicht fortbestehen, weil deren individuelles leibliches und geistiges Leben bei der Teilung erlischt. Die Protozoen sind daher auch vom psychologischen Standpunkte aus nicht unsterblich zu nennen.

Auch in stockbildenden Protozoen (*Zoothamnium*, *Epistylis*, *Codosiga*) dauert das individuelle Seelenleben der Urmutter nicht fort in den vereinigten Tochterindividuen, weil diese neben ihren gemeinsamen Arbeiten und Gefühlen noch individuelle Reize empfangen und individuelle Sonderarbeiten ausführen. Die Tochterindividuen empfangen von ihrem Mutterindividuum bei dessen Teilung nur die Grundlage für ihr individuelles leiblichgeistiges Leben. Diese einfache Grundlage des neuen individuellen Lebens wird bei den Metazoen durch Knospen oder durch Eizellen und Spermatozoen übertragen.

Die Fortpflanzungszellen der vielzelligen Tiere oder Heteroplastiden, wie sie Goette genannt hat¹⁾, übertragen ihre Lebendigkeit ebenso wie die Leiber der Monoplastiden ohne eine Zwischenstufe der Leblosgkeit oder des Todes von Individuum zu Individuum.

1) Ueber den Ursprung des Todes, 1883, S. 16.

Sie bilden sich aber umfangreiche Massen anderer Plastiden für kräftigere und mannigfaltigere Lebensarbeiten, als die kleinen Monoplastidenleiber ausführen können. Diese angebildeten, nicht fortpflanzungsfähigen Arbeitsplastiden können meistens auch dann noch in ihrer Weise fortarbeiten, wenn sich die Fortpflanzungsplastiden von dem Leibe des vielzelligen Tieres abgelöst haben. Die meisten heteroplastidischen Individuen überleben daher ihre Fortpflanzungsakte, während die individuelle Existenz der Monoplastiden mit dem Fortpflanzungsakte enden muss, weil bei ihnen Arbeits- und Fortpflanzungssubstanz eins sind.

Morphologisch betrachtet entspricht der Leib der Monoplastiden den Fortpflanzungszellen der Heteroplastiden. Das Leben beider ist aber sehr verschieden. Während die Fortpflanzungszellen der vielzelligen Tiere unthätig fortleben bis sie sich loslösen, wandern und entwickeln, treten die einzelligen Tiere auch durch die an der Fortpflanzung beteiligten Leibesmasse in Verkehr mit der Außenwelt und viele bilden sich dafür auch besondere Organula. Die Fortpflanzungsplastiden enthalten Atomgruppen für die Bildung sämtlicher Organe des Leibes ihrer Spezies. Die Plastiden besonderer Organe, die nur gewisse beschränkte Funktionen haben, enthalten nur solche Atomgruppen, welche zur Bildung junger Plastiden mit denselben besonderen Eigenschaften geeignet sind. (Schutzplastiden, Stützplastiden, Bewegungsplastiden, Nährplastiden, Empfindungsplastiden).

Die Fortpflanzungsplastiden der Metazoen empfangen keine direkten Empfindungsreize von außen, so lange sie sich nicht abgelöst haben und werden daher auch nicht abgestumpft. Sie altern nicht durch Arbeit wie die Arbeits- und Verkehrszellen. Sobald aber gewisse Reize von außen auf sie einwirken, nach ihrer Loslösung und nach der Befruchtung arbeiten sie ihren innewohnenden Eigenschaften gemäß mit frischer und voller Kraft. Wenn die Fortpflanzungsplastiden der Metazoen nicht in gewisser Zeit freie Individuen werden, deren Entwicklungsfähigkeit durch bestimmte äußere Reize zur Thätigkeit gerufen wird, so sterben sie ebenso gut ab wie Arbeitsplastiden.

Auf alle Arbeitsplastiden wirken äußere Reize schwächer ein, wenn sie sich oft wiederholen. Sie ermüden und ihre Ermüdung endigt endlich mit Reizunfähigkeit und mit dem Tode.

Das psychische Zentrum oder die Seele wirkt erhaltungsmäßig auf den Leib zurück, aber immer matter, je älter das Individuum wird, weil die Reize nach und nach immer schwächere Lustgefühle erwecken und daher mattere Gegenwirkungen hervorrufen. So erklärt sich das Altern und das endliche Ableben der Mono- und Heteroplastiden.

Da unsere Erde in periodischen Beziehungen zur Sonne steht, da überhaupt alles in der Welt periodisch geschieht und aufeinander wirkt, so gibt es in dieser keine Quelle, aus welcher unsterbliche organische Individuen hätten entspringen können.

G. Valenti, Varietà dell' Organo di Rosenmüller e Rudimenti del Canale di Gärtner nella Donna.

Estratto del Bollettino della Società tra i cultori delle scienze mediche in Siena. 1883. Ann. I. Nr. 3.

Im linken Lig. latum eines 36jährigen Weibes fanden sich zwei Parovarien, eines davon zeigte außer 4 transversalen ein 14 mm langes longitudinales Kanälchen. In einem andern Falle war (rechterseits) eine unvollkommene Teilung vorhanden. Verf. schließt, dass jene 4 lateralen Kanälchen der Vorniere (head-kidney) zu homologisieren sind, die also in rudimentärer Form auch dem menschlichen Embryo zukommen könnte. Der Längskanal des Parovarium fehlte unter 70 Fällen nur einmal und repräsentiert ohne Zweifel den Anfang des Wolff'schen oder Gärtner'schen Kanales

Was die Gärtner'schen Kanäle beim Weibe anlangt, so fand Valenti zwar häufig die von Kocks (Centralbl. 1884. IV. S. 416) beschriebenen Blindsäcke zur Seite des Orificium urethrae externum, wagt aber keine bestimmte Deutung dieses Befundes.

W. Krause (Göttingen).

Berichtigungen.

In voriger Nummer

S. 389 Z. 5 v. u.: Individuum statt Individuen.

S. 390 Z. 7 u. 8 v. o.: teil-en statt teil-ten.

S. 390 Z. 3 v. u.: wachsen statt wachen.

S. 392 Z. 17 v. o. gehört zu „Organula“ folgende Anmerkung:

Die „Organe“ der Heteroplastiden bestehen aus vereinigten Zellen. Da die Organe der Monoplastiden nur verschieden ausgebildete Teile einer Zelle sind, schlage ich vor, sie „Organula“ zu nennen. K. Möbius.

S. 392 Z. 17 v. u. Komma hinter Befruchtung.

S. 392 Z. 7 v. u.: Lust- oder Schmerzgefühle statt Lustgefühle.

S. 392 Z. 6 v. u.: daher immer mattere statt daher mattere.

Verlag von Eduard Besold in Erlangen.

Zoologisches Taschenbuch für Studierende.

Zweite Auflage.

12^o. in Leinwandband. Preis 3 Mark.

Dieses Taschenbuch, sagt im Vorworte der Herausgeber, Professor Dr. E. Selenka, hat den Zweck, den Zuhörern während der Vorlesungen sowie auch bei den praktischen Übungen, zur Eintragung von anatomischen und embryologischen Skizzen, morphologischen Schematen, paläontologischen Stammbäumen und Notizen zu dienen. Gleichzeitig soll es die systematische Uebersicht erleichtern und das Niederschreiben von Namen und Diagnosen vereinfachen.

Einsendungen für das „Biologische Centralblatt“ bittet man an die „Redaktion, Erlangen, physiologisches Institut“ zu richten.

Verlag von Eduard Besold in Erlangen. — Druck von Junge & Sohn in Erlangen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1884-1885

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Möbius Karl

Artikel/Article: [Das Sterben der einzelligen und der vielzelligen Tiere. 389-392](#)