© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Über die niedrigste Ausprägung der lebendigen Individualität und das Lebens-Differential.

Vortrag, gehalten am 24. Juni 1896 im Naturwissenschaftlichen Verein zu Hamburg

von Dr. Georg Pfeffer.

Wenn wir versuchen wollen, uns eine Vorstellung von der niedersten Individual-Ausprägung des Lebendigen zu verschaffen, so ist es sicherlich unsere erste Aufgabe, uns über den Begriff des lebendigen Individuums zu verständigen.

Die Vorstellung meiner seelischen Individualität ist die sicherste Kenntnis, die ich überhaupt habe; der berühmte Cartesianische Satz: »cogito, ergo sum« enthält bereits in sich als Voraussetzung die seelische Individual-Vorstellung. Die Vorstellung meiner körperlichen Individualität dagegen ist keine ursprüngliche; sie stellt aber wohl die sicherste Kenntnis dar, die ich mit Hülfe der Sinneswahrnehmung überhaupt herzuleiten vermag. Wenn ich also von irgend einem Wesen beweise, dass es eine Individualität ist, grade so wie ich selber es bin, so bleiben meine Anschauungen stets auf dem Boden einer recht gesicherten Erkenntnis.

Betrachten wir zunächst die körperliche Seite der Form-Ausprägung. Dass in dieser Hinsicht die höheren Tiere gleiche Individualitäten sind, wie wir selber, ist selbstverständlich. Nun führt aber die Reihe von den höchst ausgeprägten Tieren ganz allmählich bis zu den niedersten; und wenn es auch im System überall Unterbrechungen der gleichmässigen Aneinanderreihung der systematischen Einheiten giebt, so bleibt doch darüber sicherlich in keinem Falle ein Zweifel, ob zwei nächst verwandte Formen als gleiche oder nicht gleiche Individualitäten zu betrachten sind, also auch nicht darüber, dass das niedrigste Einzelwesen eine mit mir gleichartige Form der Individualität darstellt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zu demselben Ergebnis führt die Betrachtung der Stammesgeschichte. Mag man an ihr Ausstellungen machen, so viel man will, eine Anschauung fordern sowohl die Beobachtungen wie unsere Vernunft, nämlich dass die höher gearteten Wesen auf dem Wege der Abstammung aus niedriger gearteten hervorgegangen sind, dass in der Stammesgeschichte eine ununterbrochene Reihe zurückführt von den höchsten Wesen bis zu ihren niedersten Vorfahren. Da nun gewiss Niemand annehmen wird, dass der Sohn plötzlich eine andere Art von Individualität vorstellt, als der Vater, so war jenes Urwesen, aus welchem ich selber meine Abstammung herleite, eine mit mir gleichartige Individualität. Und was von mir gilt, das gilt von allen Wesen.

Den überzeugendsten Ausdruck aber findet diese Anschauung in der entwickelungsgeschichtlichen Betrachtung. Denn ich bin mir sicher, dass ich dasselbe Individuum bin, wie vor zehn und zwanzig und dreissig und vierzig Jahren und weiterhin, als ich im Leibe meiner Mutter lebte, zurück bis zu der Zeit, da ich eine befruchtete Eizelle war. In diesem Falle liegt die Kontinuität, die in der systematischen Reihe sich überall unterbrochen zeigt, die ich in der stammesgeschichtlichen Reihe nur erschliessen, aber nicht sehen kann, lückenlos und über jeden Einwand erhaben, klar ausgeprägt vor unseren Augen.

Darum haben wir das Ergebnis: Alle lebenden Wesen sind Individualitäten gleicher Art; wir wissen, dass wir allen Wesen die gleichen Grundeigenschaften der lebendigen Individualität zuerkennen müssen, mögen sie in Ansehung ihres Baues hoch oder niedrig geartet sein.

Mit noch viel grösserer Sicherheit ergiebt sich diese Anschauung aus der psychischen Analyse; denn ich weiss, dass ich dasselbe Ich gewesen bin, soweit mich mein Gedächtnis zurückleitet; es ist aber sicher, dass ich auch vor diesem Zeitpunkt im Besitz der Ich-Vorstellung war; und die Ununterbrochenheit der Entwickelung von der befruchteten Eizelle bis zum ausgebildeten Wesen lässt überhaupt keine Möglichkeit zu der Annahme, dass es einen Zeitpunkt gegeben haben könne, vor dem ich die Ich-Vorstellung entbehrte, während ich sie nachher besass.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ebenso aber weiss ich mit genügender Sicherheit, dass mein Vater und mein Grossvater im Besitze einer Ich-Vorstellung war; und so führt mich der ununterbrochene Lauf der Stammesgeschichte zurück zu immer älteren Vorfahren, von denen natürlich Jeder eine Ich-Vorstellung hatte.

Ein ähnliches, wenn auch viel weniger sicheres Ergebnis bringt die psychologische Vergleichung der verschiedenen Wesen auf Grund der systematischen Verwandtschaft. Darum können wir als Schluss unserer Betrachtung aussprechen, dass wir auf Grund der sichersten für unsere Wissenschaft überhaupt denkbaren Erkenntniswege zur Anschauung von der Gleichartigkeit der Individualität sämtlicher lebender Wesen gezwungen sind, dass wir keine Möglichkeit haben zu der Annahme, es gäbe unter den lebenden Wesen Individualitäten, die in den Grundeigenschaften des Lebens körperlicher wie seelischer Art sich von meiner eigenen Individualität unterschieden.

Zu einer weiteren Verallgemeinerung dieser Grundanschauung führt uns die Betrachtung des embryologischen Aufbaues. Wir wissen, dass sich die befruchtete Eizelle in zwei Zellen teilt, jede dieser Zellen wiederum und so fort, bis eine in den meisten Fällen ungeheuer grosse Zahl von Zellen erreicht ist. Die bei der Zellteilung von statten gehende Halbierung aller geformten und ungeformten Teile des Zell-Ganzen schafft zwei gleiche Tochterzellen; durch das alsbald eintretende Heranwachsen aller Teile auf das mütterliche Mass werden die Tochterzellen nach kurzer Zeit auch ihrer Mutterzelle völlig gleich. Man kann in gewissem Sinne die Tochterzellen als identisch unter einander und mit der Mutterzelle bezeichnen. Nennen wir diese Art von Identität die »identische Ausprägung«, insofern die einzelnen Stücke gerade ebenso gleich ausgeprägt sind, wie die aus demselben Münzstock kommenden Münzen, bei denen es in allen Fällen und für alle Vorkommnisse dasselbe bedeutet, ob ich das eine oder das andere Stück betrachte oder benutze.

Nun verändern ja die einzelnen Zellen nach der Teilung zum grossen Teil ihre ursprüngliche Gleichheit auf Grund funktioneller Ausgestaltungen; und diese Verschiedenheit kann sich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sehr bald nach der Teilung kundgeben; ja sie kann sogar als Anlage bis in die Mutterzelle hineingetragen werden, sodass sich unmittelbar bei der Teilung zwei ungleiche Tochterzellen ergeben. Alle diese Fälle sind aber auf Grund vergleichender Betrachtung als Sonderfälle zu erkennen, die jedesmal den zureichenden Grund zur Abweichung erkennen oder doch vermuten lassen. Als ursprüngliches und regelrechtes Verhalten aber stellt sich für jeden das Gesamtgebiet der Beobachtung vorurteilslos Betrachtenden heraus die identische Ausprägung der beiden Tochterzellen unter einander und mit der Mutterzelle; und alle Abweichungen von dieser Regel vermögen sicherlich nicht, uns zu der Anschauung zu führen, als wenn durch frühere oder spätere Veränderungen ein Element eingeführt würde, welches die Art der Individualität zweier Schwesterzellen irgendwie erschütterte oder veränderte.

Wenn aber somit alle Zellen eines Wesens unter sich und mit der Eizelle gleichartige Individualitäten darstellen, andrerseits aber — wie wir vorhin sahen — die Eizelle als ein Individuum gleicher Art mit mir selber zu betrachten ist, so sind auch alle Zellen irgend eines lebenden Wesens mir gleichartige Individualitäten, und ich habe keine Möglichkeit, denselben auch nur eine einzige der körperlichen und seelischen Grundeigenschaften meiner eigenen Individualität abzusprechen.

Benutzen wir nunmehr den festen Standpunkt, den wir durch die Betrachtung der Eizelle gewonnen haben und verfolgen wir von hier aus den embryologischen Aufbau. Wir wissen, dass aus der befruchteten Eizelle sich durch fortgesetzte Zweiteilung jedes mehrzellige Wesen in seiner Gesamtheit aufbaut. Es stellt also jede Zelle des Gesamtwesens, als Zelle betrachtet, die Fortsetzung der Individualität der Eizelle dar.

Nun ergab andererseits unsere analytische Betrachtung, dass jedes Entwickelungs-Stadium eines mehrzelligen Wesens als Individuum identisch ist mit jedem anderen Entwickelungs-Stadium desselben Wesens; also stellt jedes Wesen, als Gesamtwesen betrachtet, die Fortsetzung der Individualität der befruchteten Eizelle dar. Die Fortsetzung der Individualität der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Eizelle — als eine Zelle betrachtet — ist also etwas ganz anderes, als die Fortsetzung der Individualität der Eizelle, als ein Gesamtwesen betrachtet. Als Zelle betrachtet, hat die Eizelle in allen ihren Zell-Nachkommen ihren morphologischen Wert beibehalten; als Gesamtwesen betrachtet, hat sie den morphologischen Wert ihrer Individualität gesteigert, indem sich ihre einzelnen Teile, die früher nur Teile einer Zelle waren, nunmehr zu Zellen entwickelten, und dadurch das Gesamtwesen sich aus einem einzelligen zu einem vielzelligen ausgestaltete.

Ich brauche auf die Gründe und mechanischen Verhältnisse dieses Vorganges an dieser Stelle nicht nochmals einzugehen; ich habe sie an anderer Stelle entwickelt; [1]) wir benötigen hier nur die Thatsachen; und diese zeigen uns, dass — ganz abgesehen von dem vorliegenden Falle — eine Steigerung der Individualität dadurch stattfindet, dass die Teile der früheren Individualität sich zur Höhe der gesamten früheren Individualität entwickeln, und dass dadurch die nunmehrige Gesamt-Individualität um eine Stufe gehoben, gesteigert wird. Wenn es also höhere Individualitäten giebt als die Personen und niedrigere als die Zellen, so wissen wir von vorn herein, in welchem, ganz bestimmten Verhältnis jede höhere Individualität zur nächst niedrigen steht, und umgekehrt; die »Steigerung der Individualität durch Auseinanderlegung der Bestand-Verhältnisse« [2]) hat stets denselben Ausdruck.

Wenn wir also den Versuch machen, die Zelle weiter in niedrigere Individualitäten aufzulösen, so wissen wir von vorn herein, dass die Zelle die Auseinanderlegung der Bestand-Verhältnisse der nächst niedrigeren Individualität verkörpern muss und so weiter bis zu der thatsächlich niedrigsten Individualität.

---

[1]) G. Pfeffer, die Entwickelung. (Vortrag, gehalten im Naturwissenschaftlichen Verein zu Hamburg am 5. September 1894). Berlin, R. Friedlaender & Sohn. 1895; p. 19 ff. — Bei dieser Gelegenheit sei es mir erlaubt, einige recht sinnstörende Flüchtigkeitsfehler dieser Schrift zu verbessern; p. 24 Zeile 8 von unten sind die Ausdrücke »interzelluläre« und »intrazelluläre« zu vertauschen; ferner ist auf Seite 37 Zeile 20 die Klammer (a_k - a) völlig zu streichen.

[2]) l. c. p. 25.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Über die Individualitäten, welche die Zelle zusammen setzen, giebt es durchaus keine Übereinstimmung zwischen den Forschern. Man hat die verschiedensten teils wirklich beobachteten, teils theoretisch erschlossenen Einheiten als solche Lebenseinheiten niederster Art angesehen, oder aber man hat die Möglichkeit, dass es noch niedrigere Individualitäten, als die Zelle, giebt, gradezu abgesprochen.

Diese Frage ist im Grossen und Ganzen nur auf dem Wege der Reflexion über wirklich beobachtete Verhältnisse zu lösen; aber es giebt doch noch eine andere Möglichkeit, in diese Dinge, von der entgegengesetzten Seite her, einzudringen, nämlich auf Grund des theoretischen Besitzstandes, den uns die Schwesterwissenschaften Physik und Chemie darbieten. Man könnte nämlich die Frage aufwerfen: »Wie verhält sich denn die Molekel der lebendigen Substanz zu der Individualitäts-Auffassung? Eine Molekel ist doch eine Art von Individualität, und wenn das Leben eine Funktion der lebendigen Substanz ist, so sollte man doch meinen, dass diese Frage wenn auch nicht sofort zu beantworten, so doch der Untersuchung sicherlich im höchsten Masse wert sei!«

Um einer derartigen Anschauungsweise gerecht zu werden, lassen wir die Lehre von der Individual-Ausprägung für kurze Zeit auf sich beruhen und werfen einen Blick auf die stoffliche Unterlage des Lebendigen, auf die lebendige Substanz.

Wenn man sich klar macht, dass im Protoplasma sich alle Stoffe des aufbauenden und abbauenden Stoffwechsels samt allen funktionellen Ausgestaltungen der betreffenden Zelle vorfinden, so versteht es sich von selber, dass das Protoplasma keine einheitliche Substanz in chemischem Sinne sein kann, dass aber innerhalb des Protoplasmas sich die eigentliche lebendige Substanz vorfinden muss. Freilich hat noch Niemand diese Substanz darzustellen und zu erforschen vermocht; immerhin aber ist es möglich, eine ziemliche Anzahl ihrer Eigenschaften auf Grund allgemeiner Schlussfolgerungen festzustellen.

Vor allem bezeichnend ist ihre fast ins Unendliche gehende Reizbarkeit; eigentlich alle uns bekannten Energieformen, vor

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

allem das Licht, die Wärme, die Elektrizität, die chemische Energie, wirken verändernd auf sie ein; alle Wahrnehmbarkeit der Aussenwelt beruht ja für uns auf dieser Fähigkeit der lebendigen Substanz. Da nun die Einwirkung der Aussenwelt auf alle lebendige Substanz kontinuierlich ist, auch nicht für den kleinsten Teil eines Augenblickes unterbrochen werden kann, so befindet sich jedes der Einwirkung der Aussenwelt in irgend einer Weise ausgesetzte Teilchen der lebendigen Substanz in dem Zustande ununterbrochener Reizung, d. h. eines ununterbrochenen Kraft- und Stoffwechsels.

Scheinbar in gradem Gegensatz zu der Reizbarkeit und Hinfälligkeit der lebendigen Substanz steht ihre ebenso fast ins Unendliche gehende Dauerfähigkeit. Seit aber und aber Millionen von Jahren giebt es die lebendige Substanz auf Erden; jedes kleinste Spürchen derselben leitet sich von einem bereits vor ihm vorhandenen Stückchen lebendiger Substanz ab, und noch niemals ist dieser zeitliche Zusammenhang der jetzigen lebendigen Welt von ihrem Anfang an bis heute unterbrochen worden. Wir sind also gezwungen, die lebendige Substanz trotz ihrer übergrossen Hinfälligkeit für einen fast unbegreiflich dauerhaften Stoff anzusehen.

Man könnte hier die Frage aufwerfen, ob es denn überhaupt gerechtfertigt ist, die lebendige Substanz als eine einzige, einheitliche Substanz zu betrachten; es könnte ja möglicherweise vielerlei lebendige Substanzen geben. Solange man das Leben als die Summe der chemischen Eigenschaften der lebendigen Substanz betrachtet, hat man allerdings Grund, die Verschiedenheiten des Lebens auf chemische Verschiedenheiten der lebendigen Substanz zu beziehen. Vorläufig ist aber der Beweis für eine solche Anschauung nicht erbracht; unsere heutigen Schluss-Betrachtungen werden im Gegenteil die Schwierigkeit eines solchen Standpunktes erweisen. Nun betrachtet unsere Untersuchung aber nicht die Verschiedenartigkeit des Lebendigen, sondern im Gegenteil das Gleiche und Einheitliche in den ursprünglichsten Lebens-Erscheinun-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gen, und gerade aus der Einheitlichkeit und Gleichheit der ursprünglichen Lebenserscheinungen haben wir allen Grund, auf eine einheitliche und gleichartige lebendige Substanz zurück zu schliessen; denn aus der Gleichheit der Eigenschaften schliessen wir auf die Gleichartigkeit der zu Grunde liegenden Substanz.

Von der chemischen Konstitution der lebendigen Substanz wissen wir nur ganz wenig; auf Grund der Elementar-Analyse der Eiweiss-Verbindungen hat man sie für eine ungeheuer hochatomige eiweissartige Substanz anzusprechen, deren kleinste Teile nicht durch einfache sondern durch polymere Molekeln dargestellt werden, d. h. durch Haufen mit einander verketteter einfacher Molekeln. Man schliesst das daraus, dass die Eiweisslösungen nicht durch Membranen diffundieren, dass sie aber durch Peptonisierung in eine diffundierbare Modifikation übergeführt werden können; es spalten sich dabei die polymeren Molekeln unter Wasseraufnahme in die einzelnen einfachen Molekeln, welche nunmehr wegen ihrer Kleinheit durch die winzigen Poren bez. Stellen geringeren Wiederstandes der Membran hindurch zu diffundieren im Stande sind.

Nun herrscht freilich über das Verhältnis der eiweissartigen Verbindungen zu den Peptonen durchaus keine Uebereinstimmung unter den Fachmännern; vor allem aber deckt sich der Begriff der Eiweiss-Verbindungen als toter Körper in keiner Weise mit dem Begriff der lebendigen Substanz. Doch kommt man zu der Anschauung der polymeren Molekel noch auf Grund einer anderen Ueberlegung, welche sicherer ist, da sie sich wirklich auf die lebende Substanz bezieht.

Träten die Molekeln in ihrer einfachen Form auf, so würden sie bei der fast unendlichen Hinfälligkeit der lebendigen Substanz fortwährend zerfallen; man wüsste nicht, woher dann die lebendige Substanz die fast unbegrenzte Dauerfähigkeit haben sollte, die doch zu ihren allerbezeichnendsten Eigenschaften gehört. Durch die Polymerisierung aber, durch die Zusammenkettung vieler Molekeln zu einer Sammel-Molekel, wird die ausserordentliche Reizbarkeit gemildert; die Chemie nimmt das

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

von den polymeren Molekeln im allgemeinen an; es ist das auch vorstellbar; denn — mag die Verkettung aussehen, wie sie will — gemäss der Lageverschiedenheit der einzelnen Molekeln müssen die einen den Wirkungen der Umgebung mehr ausgesetzt sein als die andern. Nun kann man ja gewiss nicht sagen, dass durch die Lageverschiedenheiten der einzelnen einfachen Molekeln ein Unterschied in der Reaktionsfähigkeit derselben geschaffen werde, sondern nur ein Unterschied in der Aufeinanderfolge der einzelnen Reaktions-Zeiten. Der Zerfall der einzelnen Sammel-Molekel ist eine verlangsamte Explosion, und in demselben Zeitmasse tritt auch wieder der Aufbau der Sammel-Molekel ein. Das sehen wir freilich nicht, aber so ungefähr muss die Sache aussehen, wenn wir die ungeheure Hinfälligkeit und die ebenso ungeheure Dauerfähigkeit der lebendigen Substanz — die ja beide feststehen — mit der Anschauungsform der Sammel-Molekel — deren Bestand ja wohl anzunehmen ist — vereinigen wollen. Die Sammel-Molekel befindet sich also in einem kontinuierlichen Werde-Zustande[1]), in einem ununterbrochenen Abbau und Aufbau; das Feste, das Bleibende an ihr ist — wenn wir in den Formen der Chemie zu denken fortfahren -- das mathematische Abbild ihrer Konstitutionsform, die Konstanz der Lage- und Reaktionsbeziehungen zwischen den einzelnen, einfachen Molekeln innerhalb der Sammel-Molekel während des fortwährend durch sie hindurchziehenden Reaktions-Stromes[2]).

Die Vorstellung von der Sammel-Molekel der lebendigen Substanz, zu der uns unsere bisherige Betrachtung geführt hat, ist freilich höchst schematisch, entbehrt aber doch nicht des

[1]) Ich gebrauche absichtlich nicht den Ausdruck »Status nascendi«, weil die Chemiker gewohnt sind, in diesem Ausdruck zugleich die vergrösserte chemische Wirksamkeit der betreffenden Substanz mit einzubegreifen; für uns handelt es sich nur um den Vorgang.

[2]) Unter der Bezeichnung polymerer Verbindungen fasst die theoretische Chemie so Verschiedenartiges zusammen, dass ich Gelegenheit nehme, den Ausdruck »Sammel-Molekel« anzuwenden für solche Fälle der Polymerisierung, bei denen die einfache und die polymere Molekel sich chemisch im allgemeinen gleich verhält.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

anschaulichen Inhaltes; das ersehen wir sofort, wenn wir sie für die Fortsetzung unserer Untersuchung verwerten, indem wir uns die Frage vorlegen: kann eine solche Sammel-Molekel der lebendigen Substanz an und in sich alles das vereinigen, was wir in seiner Gesamtheit als die Grundeigenschaften der lebendigen Wesen bezeichnen? Stellt die Sammel-Molekel der lebendigen Substanz bereits ein lebendiges Individuum vor?

Bei einer solchen Betrachtung handelt es sich nicht darum, nachzuweisen, wie die einzelnen Lebensvorgänge sich an der Sammel-Molekel der lebendigen Substanz abspielen, sondern um eine Probe darauf, ob die Vorstellung einer mit der Gesamtheit der Grundeigenschaften des Lebens ausgestatteten Sammel-Molekel überhaupt möglich ist, oder aber, ob sie mit der Vorstellung eines lebendigen Individuums sich schlechterdings nicht vereinigen lässt. Versuchen wir darum, uns die bekannten einzelnen Lebenseigenschaften vorzustellen als Eigenschaften der Sammel-Molekel des lebendigen Grundstoffes.

Ueber die Reizbarkeit der lebendigen Substanz haben wir uns bereits des längeren unterhalten; es ist dies eine chemische Eigenschaft der Substanz, die als solche der Molekel und damit natürlich auch der Sammel-Molekel der betreffenden Substanz zukommt.

Ebenso verhält es sich mit der Assimilation. Diese besteht in der Bildung neuer Molekeln, beruht somit auf den chemischen Eigenschaften der lebendigen Substanz; und es verschlägt garnichts, wenn die Chemiker sich nicht im Stande fühlen, uns eine regelrechte Vorstellung von den Einzelheiten dieses wohl als eine Art von Fermentwirkung erscheinenden Vorganges zu bieten; der Vorgang der Assimilation selber ist ja ein thatsächliches Verhältnis und die Erklärungs-Möglichkeit einer Thatsache macht dieselbe nicht wirklicher. Wir begnügen uns damit, zu wissen, dass auch die Assimilation an der Sammel-Molekel der lebendigen Substanz stattfinden muss.

In den meisten Fällen besteht die Assimilation nicht in dem einfachen schlichten Ersatz der durch den Lebens-Vorgang

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

verbrauchten lebendigen Substanz, sondern es wird mehr Substanz gebildet, als verbraucht ist, es findet ein Ueber-Ersatz der verbrauchten lebendigen Substanz statt. Auch dies Geschehen beruht natürlich auf den chemischen Verhältnissen der lebendigen Substanz; und so schwierig dieser Vorgang für den Chemiker vorzustellen sein mag, so wenig bekümmert uns dies in unseren Schlussfolgerungen. Sicher ist, dass bei einem Ueber-Ersatz der verbrauchten lebendigen Substanz die Anzahl der Einzel-Molekeln innerhalb der Sammel-Molekel wächst. Damit wächst zugleich die Masse der lebendigen Substanz.

Sofort erhebt sich da für uns die wichtige Frage, wieweit denn das Wachstum einer Sammelmolekel gehen kann; denn es ist selbstverständlich, dass es hierfür eine ziemlich bestimmte Grenze geben muss. Versuchen wir, in das Verständnis dieses Verhältnisses einzudringen!

Die bei der Zellteilung von statten gehenden Vorgänge haben uns darüber belehrt, dass nicht nur die Zelle als Ganzes, sondern jeder einzelne zur Wahrnehmung kommende geformte Bestandteil innerhalb der Zelle sich durch Zweiteilung vermehrt; es unterliegt wohl kaum einem Zweifel, dass die übrigen, etwa wegen ihrer Kleinheit nicht zur Wahrnehmung gelangenden geformten und die durch unsere heutigen optischen Hülfsmittel nicht als geformt erkennbaren Bestandteile sich auf dieselbe Weise vermehren; es lassen sich genug positive Gründe für diese Erweiterung des sonst allgemein gültigen Gesetzes anführen.

Nun ist die lebendige Substanz sicher als eine Flüssigkeit zu betrachten; man kann das freilich nicht grade sehen, man kann aber beweisen, dass die uns thatsächlich bekannten Grundeigenschaften des Lebendigen sich nur an einer Flüssigkeit offenbaren können. Die Grundgestalt eines flüssigen Körpers ist ein Tropfen, also eine Kugel; und jeder durch Teilung eines Tropfens entstehende Körper ist wieder ein Tropfen. Nun beruht der tropfbar-flüssige Aggregatzustand nach der allgemeinen Anschauung auf einer verhältnismässig leichten Verschiebbarkeit der einzelnen Molekeln gegen einander. Die einzelnen Molekeln sind infolge dessen keine Tropfen mehr, stehen überhaupt ganz

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ausserhalb der Anschauung eines Aggregatzustandes; erst eine grössere Anzahl von Molekeln ergiebt einen Tropfen und damit den flüssigen Aggregatzustand. Nun ist aber unsere Sammelmolekel der lebendigen Substanz eine durch ganz bestimmte Kräfte zusammen gehaltene Menge von Einzelmolekeln, und es scheint aller Grund vohanden, sie als ein Gebilde zu betrachten, welches mit einem Tröpfchen mehr Ähnlichkeit hat, als mit irgend einer anderen Ausprägungsform.

Man kann freilich dagegen einwenden, dass in einem regelrechten Tropfen die einzelnen kleinsten Teile, wie in jeder Flüssigkeit, freie Beweglichkeit haben müssen, und das ist sicher zwischen den einzelnen zu einer Sammelmolekel verketteten Einzelmolekeln nicht der Fall.

Nun haben wir ja freilich davon keine Vorstellung, wie fest die Einzelmolekeln innerhalb der Sammelmolekel mit einander verkettet sind; das Eine wissen wir nur: so fest, dass sie nicht aus einander fallen. So fest sind aber die kleinsten Teilchen auch bei einem Tropfen unter einander verbunden; darum bilden sie ja alle zusammen eben einen Tropfen! Durch welche Kräfte die einzelnen Teilchen mit einander verbunden sind, und ob wirkliche Verschiedenheiten in beiden Fällen vorhanden sind, ist eine sehr schwierige Frage und geht uns hier nichts an. Notwendig ist für das Zustandekommen der Kugelgestalt des Tropfens nur das Vorhandensein einer grossen Menge von Einzelteilchen. Wir haben aber allen Grund, eine solche Annahme für die Bildung der Sammelmolekel aus sehr vielen Einzelmolekeln als den Thatsachen entsprechend zu betrachten. Jedenfalls wird man uns die Berechtigung nicht absprechen, die Sammelmolekel mit einem Tropfen wenigstens in Vergleich zu bringen.

Nun kann bekanntlich jeder Tropfen wachsen; das Mass des Wachstums ist aber ein begrenztes und unter ganz bestimmten Bedingungen für jeden Fall feststehendes. Wächst er über dies Mass hinaus, so teilt er sich in zwei.[1]) Wir dürfen aber bei der

[1]) Dieser Abschnitt ist von massgebender physikalischer Seite als nicht einwandsfrei bezeichnet worden; dennoch kann ich mich nicht zu seiner Unterdrückung entschliessen und hoffe, die Gründe dazu bald ausführlicher darzulegen; an der-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Teilung der Zelle und ihrer geformten Bestandteile nicht an Verhältnisse denken, die — soweit sie überhaupt physikalischer Natur sind — im wesentlichen von dem abweichen, was für alle tropfbar-flüssigen Körper Geltung hat. Dann müssen wir aber auch annehmen, dass die Sammelmolekel der lebendigen Substanz, wenn sie durch Aufnahme neuer Einzelmolekeln über ein für jeden einzelnen Fall annähernd bestimmtes Mass hinaus gewachsen ist, sich in zwei teilt. Damit wäre dann erwiesen, dass das Wachstum und die Vermehrung der lebendigen Individuen durch Zweiteilung auch für die Sammelmolekel Geltung haben dürfte.

Die Frage, ob eine Sammelmolekel aus eigener, innerer Kraft Bewegungen auszuführen vermag, ist sofort mit Ja zu beantworten; bei jedem chemischen Vorgang findet eine Bewegung körperlicher Teilchen aus inneren Ursachen statt, insofern potentielle Energie in kinetische übergeführt wird.

Ich glaube, diesen Abschnitt unserer Untersuchung abschliessen zu dürfen; wir haben freilich nicht beweisen können, dass die Sammelmolekel der lebenden Substanz thatsächlich die niederste lebendige Individualität vorstellt, wir haben aber nachgewiesen, dass die Möglichkeit eines solchen Verhältnisses zugegeben werden muss, insofern die Sammelmolekel der lebendigen Substanz recht gut in Verbindung mit den bekannten Haupt-Äusserungen des Lebens vorgestellt werden kann. Damit haben wir denn berechtigten Grund, eine derartige Anschauung zu einer wissenschaftlichen Hypothese zu erheben und mit ihr weiter zu arbeiten.

Der heutige Standpunkt der Sinnesphysiologie berechtigt uns zu der Anschauung, dass jede Sinneswahrnehmung mit einer Veränderung körperlicher Substanz Hand in Hand geht. Eine andere Schlussfolgerung führt uns zu demselben Ergebnis. Wenn wir sehen, dass Übung ein Sinnes-Organ verbessert, während

---

selben Stelle werde ich auch den Beweis erbringen, dass die tröpfchenförmigen Elemente, welche die Wabenstruktur der Zellen und Zellprodukte bewirken, sich nur durch Zweiteilung vermehren können, und dass die von BÜTSCHLI angenommene Bildung der Elemente auf die allergrössten Schwierigkeiten physikalischer Vorstellbarkeit führt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Mangel an Übung es verschlechtert, so können wir uns dies nicht anders vorstellen, als unter der Form, dass bei häufigem Gebrauch der Überersatz der durch den Gebrauch zerstörten Substanz gesteigert, bei seltenem Gebrauch verringert, ja unter den Nullpunkt herabgedrückt wird, sodass die durch den Gebrauch zerstörte Substanz nicht voll ersetzt wird. Das heisst: Sind das Mehr oder Weniger in der Zerstörung und dem Aufbau wahrnehmender Substanz einerseits und das Mehr oder Weniger der Wahrnehmung selber andrerseits mit einander untrennbar verbundene Vorgänge, so ist auch die Zerstörung der wahrnehmenden Substanz und die Wahrnehmung davon untrennbar mit einander verbunden; beides sind Funktionen von einander.

Die Sinneswahrnehmungen führen zu den ziemlich unmittelbaren Vorstellungen der mich umgebenden, auf mich wirkenden Aussenwelt. Da die Gesamtvorstellung meiner Umgebung normaler Weise ununterbrochen ist, so ist auch die Einwirkung der Aussenwelt auf mich ununterbrochen. Wenn ich dies Verhältnis nicht nur bei mir, sondern bei allen andern Menschen, auch bei den höher organisierten Tieren, ausgeprägt finde, so ist die Sicherheit der kontinuierlichen Einwirkung und Wahrnehmung der Aussenwelt ein fast absolute. Diese fast absolute Sicherheit für die Kontinuität meiner Aussenwelt-Vorstellung ist aber nur möglich einerseits unter der Voraussetzung einer fast unendlich grossen Reaktionsfähigkeit, somit einer fortwährenden Veränderug der lebenden Substanz, andrerseits unter der Voraussetzung, dass jede Veränderung der lebenden Substanz auch empfunden wird und als Vorstellung in mein Bewusstsein eintritt. Das heisst: Wir sind gezwungen, den Satz, dass jede Empfindung unzertrennlich von einer Veränderung der lebendigen Substanz begleitet ist, auch in seiner umgekehrten Form als richtig anzuerkennen, nämlich dass jede Veränderung der lebendigen Substanz empfunden wird. Man kommt zu dieser Anschauung auch ganz unmittelbar, wenn man den oben hergeleiteten Satz als richtig anerkennt, dass die Zerstörung und der Aufbau lebendiger Substanz einerseits und die Wahrnehmung

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dieses Vorganges andrerseits untrennbar mit einander verbunden sind.

Ist dies aber so, dann können wir unsere Schlussfolgerungen vollständig von ihrer sinnesphysiologischen Grundlage loslösen und wir kommen zu der einfachen Anschauung, dass jede Veränderung der lebendigen Substanz ihre davon untrennbare Empfindung hat, dass also ein völliger Parallelismus besteht zwischen den Vorgängen an unserem Körper und in unserer Seele. Man könnte meinen, dass die scheinbar rein seelischen Vorgänge, wie das Denken, keinen körperlichen Parallel-Vorgang zeigten. Das ist aber nicht richtig; auch beim reinen Denkprozess wird Substanz verbraucht.

So wenig gegen den Satz von dem Parallel-Verhältnis der körperlichen und seelischen Vorgänge in seiner allgemeinsten Fassung zu sagen ist, so viel wird ihm entgegengehalten, wenn man die Probe auf die Thatsächlichkeit macht. Denn es ist nicht zu bezweifeln, dass viele Veränderungen an uns von uns nicht empfunden werden. Das ist aber eine ganz andere Frage; wir beschäftigen uns hier nicht damit, zu ergründen, welche Vorgänge an unserm Körper von unserm Gesamtbewusstsein bez. Gehirnbewusstsein empfunden werden, sondern wir sind von unserer Kenntnis dieser Verhältnisse ausgegangen, um nachzuweisen, dass alle körperliche Veränderung der lebendigen Substanz empfunden wird; von welcher Individual-Ausprägung der lebendigen Substanz sie aber empfunden wird, ob vom Gesamt-Individuum, von der betroffenen Zelle oder von der betroffenen niedrigsten lebendigen Individualität innerhalb einer Zelle, das hat uns bisher nicht bekümmert. Wollen wir uns aber darüber äussern, so können wir nur Eines behaupten — dies aber mit aller Sicherheit — dass sie von der niedrigsten durch die Veränderung betroffenen Individualität, d. h. der Sammel-Molekel der lebendigen Substanz, empfunden wird. Dies genügt uns vorläufig für die Fortführung unserer Untersuchung; die Frage, unter welchen Verhältnissen und warum auch die höheren Individualitäten an der Empfindung der niedersten teilnehmen oder nicht, ist nur in Verbindung mit der Lehre von der Selbst-Steuerung des lebendigen Organismus zu behandeln.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Anschauung von einem Parallelismus der körperlichen und seelischen Vorgänge ist weit entfernt, unserem Fragebedürfnis in irgend einer Weise zu genügen; es ist darum unsere Aufgabe, die von uns bisher gewonnenen Ergebnisse zu verwerten fur ein weiteres Eindringen in das Verhältnis des Seelischen zum Körperlichen.

Wir haben gesehen — und gegen diese Anschauung wird von keinem Physiologen Widerspruch erhoben — dass das Wesentliche dessen, was man Leben nennt, besteht in der Kontinuierlichkeit des Stoffwechsels. Unsere analytische Betrachtung führte uns zu einer etwas strengeren Fassung dieses Satzes, indem wir sagten, das Leben besteht in der Kontinuierlichkeit des Werde-Zustandes an der Sammel-Molekel der lebendigen Substanz. Der Werde-Zustand an der Sammelmolekel ist also das zeitlich unendlich kleine konstituierende Element, das Differential, dessen Summierung ein Kontinuierliches, nämlich das Leben, ergiebt.

Wir sehen ferner, dass mit jeder Veränderung der lebendigen Substanz, d. h. mit jedem Werde-Zustand an der Sammelmolekel der lebendigen Substanz, ein psychischer Vorgang untrennbar verbunden ist; also ergiebt die Summierung unseres Differentials ebenfalls das Kontinuierliche meiner Seele. Wenn die Summierung desselben kleinsten konstituierenden Elementes einerseits das physische Leben und zugleich andrerseits das psychische Leben ergiebt, so stellen das physische und das psychische Leben nicht zwei getrennte parallele Reihen dar, sondern eine einzige identische Reihe. Die scheinbare Zweiheit beider Reihen erweist sich als ein selbstverständliches Ergebnis der Verschiedenheit unserer Sinneskategorien. Mit meinen körperlichen Sinnen aufgefasst, erscheint mir das Leben als etwas körperliches, mit meinem Seelen-Organ aufgefasst, dagegen als etwas Seelisches, grade ebenso, wie eine Blume, mit dem Gesichtssinn aufgefasst, mir als eine Lichtempfindung, mit dem Geruchssinn aufgefasst, als eine Geruchsempfindung entgegen tritt. Dass in diesem letzteren Falle beide Empfindungen nur verschiedenartige Auffassungen derselben Realität sind, ist mir klar; aber zu diesem Schluss komme ich nur, indem ich Farbe

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und Geruch als die Eigenschaften ein und derselben Realität feststelle. Auf ganz dieselbe Weise haben wir das Physische und das Psychische als Eigenschaften derselben Realität festgestellt, nämlich des Werde-Zustandes an der Sammel-Molekel der lebendigen Substanz.

Verhält sich die Sache aber so, wenigstens ungefähr so, d. h. sind wir gezwungen, den Werde-Zustand an der Sammelmolekel der lebendigen Substanz als das Differential anzusehen, dessen Summierung das Leben ergiebt, so vereinigt damit die Sammelmolekel an sich und in sich das, was das Leben in seiner einfachsten Form ausmacht. An früherer Stelle haben wir uns darauf beschränkt, zu beweisen, dass die Anschauung der Sammelmolekel als der niedrigsten lebendigen Individualität den Thatsachen nicht grade zuwider läuft; jetzt haben wir bewiesen, dass diese Anschauung auf Grund der Thatsachen als berechtigt zu fordern ist.

Es ist nunmehr unsere Aufgabe, nachzuweisen, wie aus dieser denkbar niedersten Form der lebendigen Individualität die höheren Individualitäten hervorgehen und hervorgegangen sind, d. h. wie sich die niedrigste Form des Lebens zu immer höheren Verkörperungen des Lebendigen ausgestaltet. Dies ist jedoch ein schwieriges und umfängliches Thema, welches ich an dieser Stelle nur anzudeuten brauche, da ich es Ihnen bereits früher in einiger Ausführlichkeit vorgetragen habe.[1]) Die Einzelheiten gehen auch den Gegenstand unserer heutigen Besprechung nicht sonderlich an; der Vorgang selber, nämlich die »Steigerung der Individualitäten durch Auseinanderlegung der Bestandverhältnisse« ist uns geläufig, und es verschlägt für uns nicht sonderlich viel, dass unsere thatsächliche Kenntnis der zwischen der Sammelmolekel der lebendigen Substanz einerseits und der Zelle andrerseits liegenden Individualitäten nicht grade als eine besonders fest begründete zu bezeichnen ist. Sicher aber ist Eines. Es giebt Individualitäten, welche auf einer niedrigeren Stufe stehen, als die Zelle, nämlich die Plastiden oder Energiden; wir wissen ganz genau, dass sie sämtliche Lebens-Eigen-

[1]) Entwickelung, p. 23 ff.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

schaften in sich vereinigen, also sind sie lebendige Individualitäten. Sie stellen aber nicht die Elemente dar, aus denen sich die Zelle aufbaut; denn ebenso wie sich ein tierischer oder pflanzlicher Körper aus Zellen, und nur aus Zellen, zusammensetzt, so muss die Zelle sich aus den nächst niederen Individualitäten, und nur aus diesen, zusammen setzen. Das sind aber nicht die Plastiden, sondern anscheinend die Tropfen-förmigen Elemente, welche die Waben- oder Schaumstruktur der Zelle hervorbringen. Demnach müssten die Plastiden als differenzierte »Tropfen-förmige Elemente« angesehen werden. Deckt sich nun der Begriff der Sammelmolekel mit dem des »tropfenförmigen Elementes«[1]) so ist die Zelle als die Auseinanderlegung der Sammelmolekel zu betrachten. Ist diese Anschauung aber nicht berechtigt, so liegt zwischen diesen beiden Individualitäten mindestens noch eine Stufe der Individualität. Es ist diese Frage vielleicht annäherungsweise zu beantworten; die feine Untersuchung tierischer Membranen, durch deren Poren die Sammelmolekeln nicht hindurch zu diffundieren vermögen, würde sicherlich einen ungefähren Grenzwert schaffen, der für die Vergleichung mit der Grösse der tropfenförmigen Elemente zu verwerten sein dürfte.

Nachdem wir auf analytischem Wege zu der Erkenntnis gekommen, dass das Leben dargestellt wird durch die Kontinuierlichkeit des Werde-Zustandes an der Sammelmolekel der lebendigen Substanz als deren niedrigster Formausprägung, und nachdem wir gesehen haben, dass alle Steigerung der Individualitäten stattfindet und stattfinden muss überall durch den gleichen Vorgang, nämlich die »Auseinanderlegung der Bestandverhältnisse«, drängt sich uns die Frage auf, wie denn die niedrigste lebendige Individualität, nämlich die Sammelmolekel, aus der einfachen Molekel der lebendigen Substanz entstanden zu denken ist. Stellt nicht vielleicht schon die Sammelmolekel eine

[1]) Den Namen »tropfenförmiges Element« gebrauche ich, nicht um einen neuen Namen zu schaffen, sondern um eine Bezeichnung benutzen zu können, die sich mit meiner Anschauung über dies Verhältnis deckt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Auseinanderlegung der Bestandverhältnisse der einfachen Molekel dar? Und wenn dies der Fall ist, wenn die Polymerisierung[1]) eine Auseinanderlegung der Bestandverhältnisse der einfachen Molekel darstellt, haben wir dann nicht das Recht, alle weiteren Auseinanderlegungen, d.h. die gesamte Entwickelung des Lebendigen, als eine immer weiter gehende Polymerisierung der ursprünglichen einfachen Molekel der lebendigen Substanz anzusehen? Oder, anders ausgedrückt: wenn der biologische Vorgang der Entwickelung sich mit dem chemisch-physikalischen Vorgange der Polymerisierung seinem Wesen nach deckt, sind wir — als Biologen — dann nicht im Stande, für das Verständnis des dunklen Vorganges der Polymerisierung ein weniges beizutragen, indem wir das Schema geben, auf welche Weise sich aus der einfachen Molekel der lebendigen Substanz die polymere, die Sammelmolekel, zu gestalten hat? Und haben wir dann nicht die Möglichkeit, in das uns fast völlig verschlossene Gebiet der chemischen Konstitutions-Verhältnisse der lebendigen Substanz von der biologischen Seite aus auf analytischem Wege einzudringen? All das sind Fragen von der allergrössten Wesentlichkeit, aber ich erkenne mir nicht den Beruf zu, über diese Dinge ein Urteil abzugeben. Mögen dies die Chemiker thun, aber nur solche, deren wissenschaftlicher Standpunkt frei und hoch genug ist zu dem Zugeständnis, dass die chemischen Theorien über diese Verhältnisse nur dann Wert haben können, wenn sie sich mit den an diesem Grenzgebiet zugleich geltenden biologischen Anschauungen zu einer beide Wissenschaften befriedrigenden Gesamt-Anschauung vereinigen.

Unerledigt ist somit vorläufig die Frage, auf welche Weise die — sicherlich lebendige — Sammelmolekel der organisierten Substanz aus der — sicherlich nicht lebendigen — Einzelmolekel der organisierten Substanz sich gestaltet; dagegen sind wir uns völlig darüber klar, dass das Nicht-Lebendige ebenso gut eine Formausprägung besitzt wie das Lebendige, und dass wir — wenn wir überhaupt innerhalb der Anschauung der Molekular-

[1]) s. pag. 35, Fussnote. 2.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Theorie bleiben wollen — die Molekel als die Formausprägung bez. die niedrigste Formausprägung des Stofflichen überhaupt anzusehen haben, gleichgültig, ob sie lebendig ist oder nicht.

Von dieser Grundlage aus sind wir aber unmittelbar in der Lage, uns eine Vorstellung zu verschaffen von dem Unterschied zwischen dem Belebten und Unbelebten. Das Lebens-Differential, der Werde-Zustand, tritt bei jedem chemischen Vorgange auf; hierin liegt also kein Unterschied; er muss in der zeitlichen Bestimmung, in der für das Lebendige verlangten Kontinuierlichkeit des Werde-Zustandes liegen. Nun ist es ja garnicht ausgeschlossen, dass täglich und stündlich chemische Körper entdeckt werden könnten, deren Molekel bez. Sammelmolekel sich in kontinuierlichem Werde-Zustand befände. Die Möglichkeit also, dass es viele lebendige Substanzen geben könne, ist durchaus zuzugeben. Wir sehen ja an der Flamme oder an der Salpetersäure bei der Herstellung der englischen Schwefelsäure den Anlauf zu einem solchen Zustande. Wenn wir nun thatsächlich nur eine einzige lebendige Substanz auf Erden kennen, so ist der Unterschied zwischen dem Lebendigen und dem Nicht-Lebendigen nicht ein grundsätzlicher, sondern ein thatsächlicher. Wir müssen also verlangen, die Grundverhältnisse des energetischen Lebens-Vorganges auch an der Molekel der nicht lebendigen Substanzen wiederzufinden.

Für die körperliche Seite dieses Vorganges liegen die Verhältnisse ganz klar; der Übergang von kinetischer in potentielle chemische Energie und umgekehrt ist ja das, was wir als den Werde-Zustand bezeichnen. Nun haben wir uns aber überzeugt, dass der energetische Lebensvorgang von dem betroffenen Individuum nicht nur erlitten, sondern auch wahrgenommen wird; der Objektivität des Vorganges entspricht eine Subjektivität. Diese Subjektivität muss sich natürlich auch an jedem nicht lebendigen Individuum offenbaren; denn das Lebendige unterscheidet sich ja psychisch vom Nicht-Lebendigen nicht durch den Besitz der Subjektivität, sondern durch die Summierung des Subjektivitäts-Differentials zu einem Kontinuierlichen, nämlich der Seele. Also hat jede nicht-lebendige Molekel im Augen-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

blicke des Werde-Zustandes einen Blitz der Subjektivität, sie hat ein unendlich kurzes Ich-Gefühl, welches aber sofort wieder verschwindet und von dem nächsten Aufblitzen des Ich-Gefühls durch die Nacht der absoluten Subjektivitäts-Losigkeit getrennt ist.

Man kann in dieser »Psychologie des Nicht-Lebendigen« noch einen Schritt weitergehen. Zweifellos entspricht beim lebendigen Wesen das Empfinden einer Bindung, und das Wollen einem Freiwerden von Energie; dann muss aber auch bereits das einzelne Lebensdifferential, der Werde-Zustand, der wahrnehmenden niedersten Individualität als Empfinden oder Wollen erscheinen; und da das Lebensdifferential sich auch an der nicht-lebendigen Molekel findet, so stellt sich der »Blitz der Subjektivität« dar als Blitz des Empfindens oder Wollens. Diese Schlussfolgerungen verstossen durchaus nicht gegen unsere Anschauung; denn wir sind gar nicht im Stande, uns energetische Vorgänge anders als unter dem Bilde des Empfindens und Wollens vorzustellen; darum tragen alle unsere sprachlichen Bezeichnungen dieser Verhältnisse den Charakter der Personifizierung; und es kann uns im allgemeinen nur befriedigen, wenn wir merken, dass wir dabei nicht lediglich in einem Gleichnis gesprochen, sondern dass wir wirkliche Gleichheiten mit gleichen Ausdrücken bezeichnet hatten.

Hiermit wären wir an den naturgemässen Schluss unserer Betrachtungen gelangt, wenn wir nicht versäumt hätten, eine Frage zu erledigen, über die wir kurz hinweg gegangen sind, ohne unsern Standpunkt zu begründen. Es ist dies die Frage, ob es eine einzige oder viele lebendige Substanzen giebt.

Stellt man sich auf den gerechtfertigten Standpunkt, dass es auf der Welt nicht zwei völlig gleichbleibende Zellen giebt, und betrachtet man jede Ungleichheit als ein Produkt des Chemismus der lebendigen Substanz, so kommt man zu dem Schlusse, dass es unendlich viele verschiedene lebendige Substanzen geben muss.

Sucht man sich aber eine zahlenmässige Vorstellung zu machen von all diesen Verschiedenheiten an den jetzt lebenden und allen vergangenen und noch kommenden Generationen, so sieht man sofort, eine so grosse Zahl von lebendigen Substanzen ist

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gar nicht möglich. Mag man sich die Molekeln der Eiweiss-Substanzen vorstellen, wie man will, und mag man sie sich verändert denken, durch was und so viel man will: die dadurch herauskommende Zahl von verschiedenen chemischen Körpern verschwindet gegen die Anzahl der Verschiedenheiten des Lebendigen auf der Erde.

Also hat die Verschiedenheit des Lebendigen auf der Erde nicht ihren Grund in der Verschiedenheit der zu Grunde liegenden Substanz.

Ferner: Sind die thatsächlich vorhandenen Verschiedenheiten des Lebendigen ein Ausdruck der Verschiedenheit in den zu Grunde liegenden lebendigen Substanzen, so ist die — ebenso thatsächlich vorhandene — Einheitlichkeit der Ureigenschaften des Lebendigen ein Ausdruck der Einheitlichkeit der lebendigen Ur- und Grundsubstanz.

Das heisst: Stelle ich mich einfach auf den chemischen Standpunkt, so beweise ich aus denselben Gründen heraus das eine Mal, dass es unendlich viele, das andere Mal, dass es eine einzige zu Grunde liegende lebende Substanz geben muss.

Es ist also die ganze Fragestellung falsch; die Frage nach der Einheitlichkeit oder Verschiedentlichkeit der lebendigen Substanz ist überhaupt so nicht zu beantworten, und der Grund dazu ist vielleicht sehr einfach.

Wir haben bereits bei der Betrachtung des Aggregat-Zustandes der Sammel-Molekel gesehen, dass auch diese Frage nicht gut zu beantworten ist. Wir schlossen damals: Ist die Sammel-Molekel eine chemische Molekel, so steht sie ausserhalb der Anschauung eines Aggregat-Zustandes; umgekehrt aber: steht sie ausserhalb der Anschauung einer chemischen Molekel, so ist ihr Aggregat-Zustand flüssig, und sie zeigt die Formausprägung eines Tropfens.

Grade so liegt die Sache auch im vorliegenden Falle. Wenn ein Radikal einer Molekel durch ein anderes Radikal ersetzt wird, so verändert die Molekel ihre chemischen Eigenschaften, es entsteht ein neuer chemischer Körper. Andererseits: wenn ein Teil der Flüssigkeit eines Tropfens eine chemische Ver-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

änderung erfährt, so verändert der betroffene Teil freilich seine chemischen Eigenschaften, der übrige Teil des Tropfens bleibt aber, wie er war; jedenfalls ist keine Rede davon, dass der ganze Tropfen von nun an einen anderen chemischen Körper vorstellt.

Ist nun die Sammel-Molekel der lebendigen Substanz als eine chemische Molekel zu betrachten oder als ein Tropfen? Im ersteren Falle wird durch jede Veränderung eines Radikales die ganze Sammel-Molekel und damit die chemische Natur der lebendigen Substanz verändert; im anderen Falle dagegen ist von einer chemischen Veränderung des Ganzen keine Rede.

Diese Frage ist eben nicht zu beantworten. Es drängt alles darauf hin, anzunehmen, dass die Sammel-Molekel mitten zwischen den Anschauungs-Formen der Molekel und des Tropfens steht; darum kann man weder behaupten, dass durch Veränderung eines Radikales der Chemismus der Sammel-Molekel verändert wird, noch andererseits, dass es unangetastet bleibt. Solche Zumutungen sind ja für den Chemiker nichts Ungewohntes; der Fortschritt der neueren theoretischen Chemie zwingt ja allerorten zur Einschränkung und Umwandlung der alten Vorstellungen zu Gunsten einer vermittelnden und weiteren Anschauung.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: 4

Autor(en)/Author(s): Pfeffer Georg Johann

Artikel/Article: Über die niedrigste Ausprägung der lebendigen Individualität und das Lebens - Differential 27-49