Zeitschrift: Jahrbuch der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft
Herausgeber: St. Gallische Naturwisenschaftliche Gesellschaft
Band: 66 (1931-1932)

Artikel: Vom Problem des Lebens
Autor: Vogler, Paul
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-834797

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

III.

Vom Problem des Lebens.

Vortrag, gehalten in der Sitzung vom 28. Oktober 1931.

Von **Paul Vogler.**

Wer unvoreingenommen Umschau hält in der Natur, erkennt sofort, daß eine tiefe Kluft zwei Gruppen von Naturdingen scharf voneinander trennt: Lebewesen und Nichtlebewesen. Mag auch der Unterschied zwischen Tieren und Pflanzen groß erscheinen, sie haben doch engere Beziehungen zueinander als etwa Pflanze und Gestein. Sie sind eben beide Lebewesen, während das Gestein ein lebloses Gebilde ist. Sie besitzen Organe, d. h. Körperteile, die eine bestimmte Aufgabe im Dienste des Ganzen zu erfüllen haben, während dem Stein eine derartige Gliederung fehlt. Selbst wenn wir zum Mikroskop greifen, um die kleinsten Dinge zu betrachten, werden wir auch unter diesen Lebewesen und Nichtlebewesen in der Regel voneinander unterscheiden können; manchmal freilich nur mit großen Schwierigkeiten, so daß sich dann die Frage von selbst stellt: Gibt es überhaupt eine scharfe Grenze zwischen den beiden Naturreichen? Und wenn Ja, welches sind die sicheren Kennzeichen der Lebewesen und des Lebensgeschehens?

Es ist eine der Hauptaufgaben der allgemeinen Biologie, der Lehre vom Leben, zu versuchen, diese Frage zu beantworten, so daß die Antwort für alle Lebewesen, die einfachsten und niedrigsten, wie die kompliziertesten und höchstentwickelten, Gültigkeit hat. Dann werden sich aber sofort weitere Fragen erheben: Verhältnismäßig einfache, wie etwa die nach den Bedingungen, unter denen Leben möglich ist, oder die nach der Verbreitung des Lebens auf der Erde, Fragen, welche der direkten Beobachtung und dem Experiment zugänglich sind, — schwierigere, wie die nach dem Vorkommen von Lebewesen auf anderen Gestirnen oder gar die nach der Herkunft des Lebens auf der Erde, Fragen, bei deren Prüfung Experiment und direkte Beobachtung versagen, wir also nur auf Grund von Schlüssen, die über die Erfahrung hinausgehen, etwas aussagen können.

Der denkende Mensch wird sich freilich mit der Beantwortung dieser Fragen, mit der Feststellung dieser Tatsachen und Gesetzmäßigkeiten nicht begnügen. Er frägt nach weiteren, größeren Zusammenhängen, nach dem „Wesen“ des Unterschieds zwischen lebendig und leblos. Ist dieser prinzipiell oder nur graduell? Lassen sich die Lebenserscheinungen als komplizierter Spezialfall des Geschehens im Leblosen verstehen? Genügen die Kräfte, die uns aus den Wissenschaften von der leblosen Natur, namentlich der Physik und Chemie, bekannt sind, um auch die Vorgänge, die das Leben kennzeichnen, restlos zu erklären, oder müssen wir dafür besondere „vitale“ Kräfte annehmen?

Und so stecken wir mitten drin in naturphilosophischen Spekulationen über jenes Lebensproblem, das wir meist mit dem Gegensatz „Mechanismus oder Vitalismus“ kennzeichnen.

Alle hier angetönten Fragen und noch viele andere, können wir zusammenfassen als das Problem des Lebens. Es ist klar, daß es weit über den Rahmen eines Vortrages hinausgehen würde, alle Seiten dieses Problems zu behandeln, darum habe ich meinem Vortrag den bescheideneren Titel: „Vom Problem des Lebens“ gegeben.

I.

Wir wollen ausgehen von den beobachtbaren Lebenserscheinungen. Da treffen wir in erster Linie auf die aktive Bewegung: Das lebendige Wesen kann sich oder Teile seines Körpers bewegen. Daß diese Bewegung etwas ganz anderes ist als die des fließenden Wassers oder des rollenden Steins, der um die Sonne wandernden und sich um ihre Achse drehenden Erde, denen allen ihre Bewegung durch äußere Kräfte nach ganz bestimmten Gesetzen aufgezwungen ist, leuchtet ohne weiteres ein. Wir sagen auch nicht: Das Lebewesen ist in Bewegung, ja nicht einmal nur: Es bewegt sich, sondern wir sagen: Es kann sich bewegen. Es sieht so aus, als ob hinter dieser Bewegung ein Wille stehe.

Ein gewöhnliches Tröpfchen Schleim an einer senkrechten Glasscheibe rutscht mit Notwendigkeit nach unten, — ein ihm äußerlich durchaus gleichsehendes lebendes Tröpfchen Protoplasma, eine Amöbe, kann je nach Bedürfnis ruhig am Ort bleiben, abwärts oder aufwärts, rechts oder links seitwärts rutschen — kriechen sagen wir in diesem Fall. Was von der Ortsbewegung gilt, gilt auch von der Bewegung der Körperteile, im Makroskopischen wie im Mikroskopischen: Das

Fahnentuch breitet sich flatternd im Winde aus, sobald dieser eine genügende Stärke erreicht hat, — der Vogel breitet seine Flügel aus, um die Kraft des Windes zum Aufsteigen in die Luft auszunützen.

Wohl gibt es eine Gruppe von Bewegungserscheinungen, die den an Lebewesen zu beobachtenden ähnlicher sind als die erwähnten: die unserer, vom Menschen gebauten, Maschinen. Auch von diesen sagen wir mit einem gewissen Recht: Sie können sich bewegen, und nicht nur, sie sind in Bewegung oder sie werden bewegt. Aber es ist doch ein Unterschied zwischen der Bewegung des modernsten Autos und der des einfachsten Wurms. Das angekurbelte Auto kann auch für sich allein fahren, aber es wird nicht weit kommen, sondern am nächsten Hindernis zerschellen, es sei denn, es werde irgendwie gelenkt vom Menschen, also vom Leben. Der Wurm aber kann den Hindernissen ausweichen; er lenkt sich selbst.

So lehrt uns schon der alltäglichste Lebensvorgang, der uns als der einfachste erscheint, die aktive Bewegung, bei näherem Zusehen: Das Lebewesen ist mehr als eine Maschine. Wenn wir ein zutreffendes Bild suchen, müssen wir es vergleichen mit einer Maschine samt dem sie bedienenden Maschinisten. Das heißt bereits: In der Bewegung der Lebewesen kommen Kräfte und Gesetzmäßigkeiten zum Ausdruck, die wir aus dem Reich des Leblosen nicht kennen.

Damit bin ich, ohne es zu wollen, aber durch die Logik der Tatsachen gezwungen, von meiner ersten Aufgabe, die Lebenserscheinungen zu beschreiben, abgeirrt und ins Gebiet theoretischer Spekulation geraten.

Wir kehren zum Ausgangspunkt zurück und betrachten einige andere wesentliche Eigenschaften des Lebens. Auch sie sind Fähigkeiten, die wir alle auf die Formel bringen können und müssen: Das Lebewesen kann.

Auch im Leben geschieht nichts ohne Verbrauch von Betriebskraft, wissenschaftlicher gesagt, ohne Energieumsatz. Diese Betriebskraft bezieht das Lebewesen zum Teil von Außen, indem es z. B. als Pflanze die Energie des Sonnenlichts ausnützt, wie eine elektrische Lokomotive ihre Betriebskraft dem Leitungsdraht entnimmt, zum Teil gewinnt es sie auf chemischem Weg durch Stoffzersetzung im Innern, wozu es Stoffe aufnehmen muß, verbrennbare Substanzen und Sauerstoff. Wir sehen wiederum die Aehnlichkeit mit der Maschine, und wenn das Lebewesen nur zum Zweck der Gewinnung von Betriebskraft Stoffe umsetzen müßte, würde der Vergleich mit der Maschine

uns den Vorgang beinahe verständlich machen, nicht ganz. Denn das Lebewesen sucht selber seine Brennmaterialien auf, der Maschine müssen sie zugeführt werden.

Das Lebewesen nimmt aber Fremdstoffe, Nahrung, nicht nur zum erwähnten Zweck auf. Es braucht sie auch, um seinen Körper aufzubauen. Dabei werden körperfremde Substanzen in körpereigene umgewandelt. Wir nennen diesen Prozeß Assimilation. Durch Assimilation wird wieder ersetzt, was durch den Lebensbetrieb verbraucht wird, und mehr als das. So ermöglicht sie auch das Wachstum. Wir haben nicht nötig, des weiteren auszuführen, daß dieses Wachstum etwas ganz besonderes ist, eine Erscheinung, die mit dem „Wachsen" eines Flusses bei Regenwetter, dem „Wachsen" eines rollenden Schneeballs nichts gemeinsam hat. Es ist nicht nur ein Größerwerden, sondern Aufbau und Ausbau von Innen heraus. Man versuche nur einmal, sich eine Maschine vorzustellen, die allerlei Materialien aufnimmt, daraus neue Rädchen und Zapfen baut und diese an der richtigen Stelle einfügt, und man wird noch besser verstehen, was es heißt, wenn wir sagen: Das Lebewesen ist mehr als eine Maschine. Im Leben sind Kräfte an der Arbeit, die wir aus Chemie, Physik und Mechanik nicht kennen. Es herrschen hier spezifisch vitale Kräfte und Gesetze.

Als weitere wichtige Lebenserscheinung betrachten wir noch die Fortpflanzung. Die Erfahrung lehrt, daß jedes Lebewesen dem Tod, dem entgültigen Aufhören alles Lebensgeschehens und der nachfolgenden Zersetzung seines Körpers, verfallen ist. Alle Lebewesen sind sterblich. Aber trotzdem hat sich das Leben auf unserer Erde durch Jahrmillionen hindurch erhalten; denn die Lebewesen können sich fortpflanzen. Sie können Junge erzeugen, d. h. neue Lebewesen, die das Leben ihrer Erzeuger an einem früheren Punkte der Entwicklung wieder aufnehmen, also die Möglichkeit haben, am Leben zu bleiben, wenn jene aus Altersschwäche zugrunde gehen müssen.

Die Fortpflanzung besteht im Prinzip „einfach" darin, daß ein Lebewesen einen kleineren oder größeren Teil seiner Körpermasse abstößt. Dieser vom Mutterwesen gelöste Teil wächst dann zu einem neuen, vollständigen Lebewesen heran. Das Infusor teilt sich in zwei Teile; an den unterirdischen Stengeln der Kartoffeln entstehen Knollen; die Eiche erzeugt Eicheln; das Huhn legt Eier usw. Alles uns sehr bekannte Erscheinungen, so bekannt, daß sie uns zunächst selbstverständlich vorkommen, und erst bei näherer Ueberlegung sich als

unglaublich kompliziert erweisen. Was steckt in einer Kartoffelknolle, was in einem Hühnerei, daß unter bestimmten Umständen aus diesen scheinbar so einfachen Gebilden wieder eine Kartoffelpflanze oder ein Huhn entsteht? Wir wissen ganz gut, was die Kartoffelknolle und das Hühnerei zu bedeuten haben. Wenn wir nach dem Sinn der Einrichtung fragen, haben wir sofort eine Antwort. Aber wie sie entstehen, richtiger, von der Pflanze oder vom Tier gebildet werden können, das verstehen wir eigentlich ganz und gar nicht. Da hört auch jede Möglichkeit eines Versuches des Vergleichs mit einer Maschine vollständig auf.

II.

So haben wir das Leben gekennzeichnet durch die wichtigsten Lebenserscheinungen. Das Leben hat die Fähigkeiten der aktiven Bewegung, der Assimilation, des Wachstums und der Fortpflanzung. Das endgültige Aufhören aller dieser Fähigkeiten nennen wir Tod.

Wir sehen uns etwas danach um, ob die Gebilde, die wir Lebewesen nennen, irgendwie an ihrem Bau zu erkennen sind. Da finden wir, daß das im allgemeinen zutrifft. Die Lebewesen erscheinen organisiert, d. h. sie bestehen nicht aus einer einheitlichen Masse, sondern sind äußerlich und innerlich aus verschiedenen ineinandergreifenden Teilen aufgebaut, und diese Teile bilden zusammen ein Ganzes, dessen Organe sie sind. Wir nennen die Lebewesen darum Organismen, im Gegensatz zu den Nichtlebewesen, den Anorganismen, denen Organe fehlen. Eine Organisation müssen wir auch bei den allereinfachsten, mikroskopischen Lebewesen annehmen, trotzdem wir sie nicht überall direkt nachweisen können, sie aber aus den Lebensvorgängen erschließen.

Die Untersuchung der Lebewesen lehrt uns im weiteren: Die lebende Substanz ist bei jedem Lebewesen, sei es Pflanze, Tier oder Mensch, sei es einfach gebaut wie ein Bakterium oder hochorganisiert wie ein Vogel, immer dieselbe. Wir nennen sie heute allgemein: Protoplasma. Dieses ist eine meist mehr oder weniger zähflüssige Masse, deren wesentlichste Bestandteile Wasser und eiweißartige Stoffe sind. Mikroskopie und Mikrochemie haben uns im Lauf der Zeit einigen Aufschluß über seinen feineren Bau gegeben, ohne daß wir aber soweit wären, einen klaren Zusammenhang zwischen diesem und den Lebenserscheinungen zu erkennen. Sicher ist nur, daß das Protoplasma bereits organisiert ist, nicht etwa ein einfaches Gemisch von Wasser, Eiweiß und einigen andern Stoffen, oder gar

„lebendes Eiweiß“, für dessen Molekül eine chemische Formel zu suchen wäre. Diese Ausdrucksweise wäre gerade so richtig und so falsch, wie wenn wir sagten, eine Lokomotive sei ein Gemisch von Eisen mit einigen andern Stoffen oder sie sei ein „auf Rädern fahrendes Eisen“, wie wenn wir nach der chemischen Formel für dieses besondere Eisen suchen würden.

Die Lebewesen bestehen aber auch nicht nur schlechthin aus Protoplasma, bilden nicht eine einfache zusammenhängende Masse dieser lebenden Substanz. Bei den größeren Formen des Tier- und Pflanzenreichs finden wir dieses bekanntlich in einzelne Partien, Tröpfchen oder Klümpchen abgeteilt, die jeweils wieder differenziert erscheinen in einen dichteren Teil, den sogenannten Kern, und das ihn umgebende Plasma. Diese Gebilde sind die Zellen. Im Pflanzenreich sind diese Zellen meist durch tote Wände von einander getrennt, im Tierreich nicht. Jede Zelle führt bis zu einem gewissen Grad ein Eigenleben, das aber dem Leben des ganzen Organismus untergeordnet ist. Dabei besteht zwischen den verschiedenen Zellen Arbeitsteilung, verbunden mit verschiedener Ausbildung, so daß die verschiedenen Zellgruppen für ihre eigene Existenz und die Erhaltung des Ganzen, dessen Teile sie sind, aufeinander, auf ein Zusammenarbeiten, angewiesen sind.

Also, alles Leben auf der Erde ist an Protoplasma gebunden. Wir kennen keine andere lebende Substanz als diese. Das Protoplasma ist der Träger des Lebens. Ob es auf einem andern Stern ein anderes Leben gibt, dessen Grundlage eine andere Substanz ist als Protoplasma, kann uns nicht kümmern, solange nicht durch Beobachtung ein solches Leben nachgewiesen ist.

Unser Protoplasma kann nun aber nur unter ganz bestimmten Bedingungen leben. Diese kennen wir aus Beobachtung und Experimenten ziemlich genau. Es sind folgende:

1. Es muß tropfbarflüssiges Wasser vorhanden sein. Nur wasserdurchtränktes Plasma zeigt Lebenserscheinungen. Freilich braucht es bei Wasserentzug nicht unbedingt zu sterben. Es kann in manchen Fällen in einen scheintoten Zustand übergehen, der sich vom wirklichen Tode dadurch unterscheidet, daß bei Wiederzutritt von Wasser das Leben wieder erwacht. In diesem Zustand des latenten Lebens, wie der Terminus technicus heißt, können viele einfachste Lebewesen sehr lange verharren, ohne zu sterben.

2. Aktives Leben ist nur innerhalb bestimmter Temperaturgrenzen möglich. Bei Temperaturen unter Null Grad gefriert das Wasser, bei

solchen über 60 Grad gerinnt in der Regel das Eiweiß im Protoplasma. Im einen wie im andern Fall erlischt zunächst das aktive Leben. Auch hier gilt aber, daß das Verschwinden der aktiven Lebenserscheinungen nicht unter allen Umständen den Tod bedeutet. Es kann sich auch um einen Uebergang in den latenten Zustand handeln. Es gibt Lebensformen, wie z. B. die Bakterien, die so die tiefsten bis jetzt erreichten Temperaturen ertragen können und beim Wiederauftauen auch wieder aufleben. Temperatursteigerungen führen allerdings rascher zum endgültigen Tod. Nur ganz wenige Lebewesen ertragen und auch sie nur für ganz kurze Zeit im latenten Zustand Temperaturen über 100 Grad. 150 Grad töten ganz sicher alles Leben.

3. Alle Lebewesen brauchen Nahrung, einesteils zum Aufbau ihres Körpers, andernteils zur Gewinnung der Energie für den Lebensbetrieb. Die chemischen Elemente, aus denen das Protoplasma besteht, können auch die Lebewesen nicht herstellen; sie müssen sie von Außen aufnehmen. Die Verbindungen dieser Elemente sind auf der Erde weit verbreitet als Bestandteile der Gesteine, des Wassers und der Luft. Von Steinen, Wasser und Luft allein können aber nur die grünen Pflanzen leben, die mit Hilfe des Blattgrüns, unter Ausnützung des Sonnenlichts als Betriebskraft, die organischen Stoffe erzeugen, aus denen ihr Körper aufgebaut ist. Die Tiere sind angewiesen auf diese organischen Stoffe sowohl zur Gewinnung des Baumaterials für ihren Körper, als auch zur Gewinnung der Betriebskraft für ihr Leben durch Zersetzung organischer Substanzen. Tierleben setzt Pflanzenleben unbedingt voraus. Das Pflanzenleben seinerseits kann auf die Dauer des Lichts nicht entbehren.

Wir können sagen: Zwar ist aktives Leben im Tier- und Pflanzenreich möglich ohne Licht, solange der von der grünen Pflanze mit Hilfe des Lichts erarbeitete Vorrat an Bau- und Brennstoffen ausreicht. Aber da dieser einmal ein Ende nimmt, ist tatsächlich dauerndes Leben nur möglich, wo Licht, Aetherwellen bestimmter Wellenlängen, wenigstens von Zeit zu Zeit in genügender Menge vorhanden ist oder wo Produkte der Pflanzenarbeit auf irgend eine Weise hingelangen.

4. Die meisten Lebewesen, auch die grünen Pflanzen, benötigen zur Gewinnung von Betriebskraft durch Zersetzung organischer Substanzen noch des freien Sauerstoffs. Es gibt allerdings Lebewesen, welche ohne diesen auskommen; da aber darunter sich keine grünen Pflanzen befinden, müssen wir auch das Vorhandensein von Sauerstoff zu den allgemeinen Bedingungen für das Leben zählen.

III.

Nun sind wir soweit, daß wir die Frage, **wo** Leben möglich sei, beantworten können. Wir sagen zunächst negativ: Leben ist vollständig ausgeschlossen im Innern der Erde und zwar nicht erst in jenen Tiefen, wo hohe Gesteinstemperaturen das Protoplasma töten, sondern schon in jenen, wo nie ein Lichtstrahl hindringt oder nicht wenigstens mit von der Oberfläche stammendem fließendem Wasser oder durch wühlende Tiere gelegentlich pflanzliche Produkte hingelangen. Etwas besser liegen die Verhältnisse im Meer und in den Seen. Wohl kann auch da primäres Pflanzenleben nur in den obersten Schichten gedeihen, soweit das Licht einzudringen vermag, aber Leben, namentlich tierisches, ist möglich bis in die tiefsten Tiefen, weil die abgestorbenen Körper der die obern Schichten durchsetzenden grünen Pflanzen und der von diesen lebenden Tiere als ständiger Nahrungsregen dort hinuntersinken.

Da die lebende Substanz spezifisch schwer ist, ungefähr so schwer wie das Wasser, kann kein Organismus ständig in der Luft leben. Nur durch Einsetzen von Körperkraft oder unter dem Einfluß von Luftströmungen können sich Pflanzen und Tiere aus dem Wasser oder vom Erdboden erheben und kürzere oder längere Zeit aktiv fliegend oder passiv schwebend durch die Luft getragen werden. Von Zeit zu Zeit müssen sie sich aber wieder auf den Boden niederlassen.

Wir dürfen also sagen: Wohnstätten des Lebens sind die Oberfläche der festen Erdrinde und die Wassermassen auf derselben. Das Leben vermag einige Meter tief in die Erdkruste einzudringen und sich zeitweise in die Atmosphäre zu erheben. Nur wenige Stellen der Erdoberfläche sind absolut lebensfeindlich: etwa das Innere der Krater ständig tätiger Vulkane und siedend heiße Quellen, ferner Wüsten, wo es wirklich gar nie regnet. Da das Leben im latenten Zustand jahrzehntelang vollständige Trockenheit erträgt und Lebewesen durch Luftströmungen weithin verfrachtet werden können, finden wir fast überall Lebenskeime in latentem Zustand, die bei Zutritt von Feuchtigkeit und Wärme aus ihrem Schlaf erwachen. Auch auf den Eiswüsten der Polarzone beginnt das Leben zu sprießen, sobald die Sonne die oberflächlichen Schichten zu schmelzen vermag.

So ist das Leben auf der Erde weit verbreitet, aber diese Biosphäre, wie wir die Gesamtheit des Lebens nennen, bildet nur eine dünne Schicht, die an Masse kaum in Betracht kommt gegenüber der Masse des Erdkörpers, der Hydrosphäre und der Atmosphäre.

Halten wir weiterhin Umschau im Weltenraum, so wird das Mißverhältnis noch größer. Von den Schwesterplaneten der Erde, die mit ihr um unsere Sonne kreisen, liegen höchstens auf Mars und Venus die Bedingungen so, daß dort nicht Leben von vornherein ausgeschlossen ist, womit natürlich nicht gesagt ist, daß auf einem dieser beiden Planeten Leben wirklich vorkomme. Vorläufig hat jeder Versuch, solches nachzuweisen, absolut versagt.

Daß kein glühend flüssiger Fixstern draußen im Weltenraum Leben in unserem Sinn beherbergen kann, ist selbstverständlich. Von den Millionen Sonnen, die unser Milchstraßensystem bilden, mag eine größere oder kleinere Zahl wie die unsrige von Planeten umkreist sein. Aber sicher werden nur wenige von diesen Planeten sich in einem solchen Zustand befinden, daß darauf Leben existieren könnte. Das Leben ist also, verglichen mit der Masse der leblosen Materie, eine äußerst seltene Erscheinung im Weltenraum, ein Hauch, der einige wenige Weltkörper überzieht. Und doch, was wäre diese Welt, was wäre dieses ungezählte Heer von Sonnen und Planeten, diese ganze Unendlichkeit, ohne das Leben, das in seinen höchsten Formen diese Welt bewußt erlebt und sich abmüht, sie mit seinem Denken zu umfassen und zu verstehen?

IV.

Als eine seltene Erscheinung im unendlichen Raum haben wir das Leben erkannt. Es ist nicht allgegenwärtig, sondern nur da und dort zu finden. Und nun fragen wir: Wie steht es mit seiner Existenz in der Zeit? Hat das Leben einmal einen Anfang genommen oder ist es ewig wie die Materie?

Alle modernen Kosmogonien, Erdbildungshypothesen, stimmen bekanntlich in einem Punkte ziemlich überein. Sie nehmen an, die Erde habe in ihrer Entwicklung einmal ein feurigflüssiges Stadium durchlaufen. Ist diese Annahme richtig, und gar vieles spricht für sie, so gab es einmal eine Zeit, wo Leben auf der Erde unmöglich war. Erst als sich über ihrer feurigflüssigen Masse eine feste Kruste gebildet und diese sich soweit abgekühlt hatte, daß tropfbarflüssiges Wasser sich auf ihr ansammeln konnte, waren die Existenzbedingungen für Lebewesen irgend welcher Art gegeben. Seither mögen ein paar tausend Millionen Jahre vergangen sein, aber noch mehr Millionen von Jahren vorher kreiste bereits unsere Erde um unsere Sonne, ohne daß sich auf ihr eine Spur von Leben zeigte.

Weiterhin steht wohl fest, daß dereinst eine Zeit kommen wird, da alles Lebensgeschehen auf der Erde mit Notwendigkeit ein Ende nehmen muß, sei es, daß unsere Sonne erstarrt oder daß unsere Erde in die Sonne stürzt. Und wenn es auch bis dahin wiederum einige tausend Millionen Jahre gehen mag, so bleibt das Leben auf der Erde doch eine zeitlich begrenzte Erscheinung, eine Episode im Ablauf der Weltereignisse.

Solche Ueberlegungen führen mit Notwendigkeit zur Frage nach der Herkunft des Lebens auf der Erde. Nun sagt uns einer der sichersten Erfahrungssätze der Biologie: Omne vivum ex vivo, alles Leben stammt vom Leben. Nie und nirgends ist die Entstehung von lebender Substanz aus toter ohne die Mithilfe schon vorhandenen Lebens beobachtet worden. Alle Neubildung von lebender Substanz, von Protoplasma, geschieht immer nur auf dem Wege der Assimilation von Nahrung durch lebendes Protoplasma, alle Neubildung von Lebewesen immer nur durch Fortpflanzung schon vorhandener lebender Lebewesen.

Wir stehen also vor einem Widerspruch: Einerseits gab es einmal eine Zeit ohne Leben auf der Erde, andererseits kennen wir keine Entstehung von Leben aus Leblosem ohne Mitwirkung von Leben.

Wir sind aber nicht bereit, uns mit der Feststellung dieser Tatsache zufrieden zu geben; wir versuchen, uns eine Vorstellung zu machen, wie vielleicht das Leben auf unsere Erde gekommen sein könnte. Wir nehmen unsere Zuflucht zu Hypothesen. Ohne Hypothesen kommt keine Wissenschaft aus. Hypothesen sind aber nicht Phantasien, nicht Dichtungen, sondern „vorläufige, versuchsweise Annahmen zum Zwecke des leichteren Verständnisses von Tatsachen". Auch sie müssen also von Tatsachen ausgehen, dürfen aber allerdings auch noch nicht sicher festgestellte Elemente enthalten, aber nie mit irgend welchen sicheren Tatsachen in Widerspruch stehen. Sobald das letzere der Fall ist, müssen sie abgelehnt werden.

Die Zahl der Hypothesen über die Herkunft des Lebens auf der Erde ist sehr groß. Sie lassen sich im wesentlichen in zwei Gruppen einteilen.

Die einen nehmen an, das Leben habe überhaupt nicht auf der Erde seinen Ursprung genommen, sondern sei von einem andern Stern auf sie übertragen worden. Diese Möglichkeit läßt sich nicht absolut bestreiten. In den Meteoren sehen wir bekanntlich Trümmer anderer Gestirne, welche in die Attraktionssphäre der Erde gelangten. Man

hat in solchen Meteoren Spuren von Kohlenstoffverbindungen gefunden, wie wir sie auf der Erde nur als Produkte des Lebens kennen. Und es wäre nicht undenkbar, daß verborgen in tiefen Ritzen eines Meteors ein Lebenskeim durch den Weltenraum hätte getragen werden können, wissen wir doch, daß einfachste Lebewesen im latenten Zustand die tiefstmöglichen Temperaturen ertragen. Und das Erglühen der Meteore beim Fallen durch die Atmosphäre ergreift nur die Oberfläche und braucht nicht bis in die Tiefe lebenzerstörend zu wirken.

Wenn wir auch die Möglichkeit des Transports von Lebenskeimen durch den Weltenraum, sei es unter Mithilfe von Meteoren oder auf anderem Wege, nicht als prinzipiell ausgeschlossen betrachten, die Wahrscheinlichkeit, daß das Leben auf diesem Wege auf unsere Erde gelangte, ist bei der „Seltenheit" der lebentragenden Sterne im Weltenraum sicher minimal. Und eine eigentliche Lösung des Problems geben uns solche „Kosmozoenhypothesen" nicht, weil sie es nur zurückschieben, ohne uns zu sagen, wie denn auf einem andern Stern das erste Leben entstanden sein könnte. Sie führen schließlich zur Annahme, daß das Leben im Weltenraum ewig sei.

In der Annahme der Ewigkeit des Lebens decken sich diese Hypothesen mit der des bekannten Botanikers Kerner von Marilaun, der seine Meinung zu unserem Problem im „Pflanzenleben" folgendermaßen zusammenfaßt: „Mein Glaubensbekenntnis geht dahin, daß aller Stoff kraftbegabt ist, daß Stoff und Kraft ewig sind, und daß auch jene Naturkraft, die sich im Stoff als Leben äußert, ewig ist. Dem ersten Entstehen von Lebewesen nachzugrübeln, ist ebenso müßig wie die Versuche, zu ermitteln, wann die Schwerkraft und das Licht zum erstenmal zur Geltung gekommen sind." Wozu noch hinzuzufügen ist, daß Kerner weiterhin die Ansicht vertritt, daß wenn diese Anschauung mit der Erdbildungshypothese von Kant-Laplace oder einer andern in Konflikt komme, „nicht die Hypothese von der Ewigkeit des Lebens, sondern jene von dem ehemals feurigflüssigen Zustand unseres Erdballs eine Richtigstellung erfahren müsse". Kerner nimmt also die Ewigkeit des Lebens auf der Erde an, in welcher Annahme ihm freilich nicht mancher gefolgt ist.

Wenn aber das Leben nicht seit Uranfang auf unserer Erde hat bestehen können und nicht von einem andern Gestirn auf die Erde gelangt ist, so muß es in der Zeit auf unserer Erde entstanden sein. Aber wie? Die Antwort lautet: Durch „Urzeugung". — Man versteht in der Biologie unter Urzeugung die Entstehung von lebender Substanz

aus lebloser durch das Zusammenwirken der der leblosen Substanz innewohnenden Kräfte, also jener Kräfte, die das Geschehen im Reich der Physik, Chemie und Mechanik regeln, ohne Eingreifen irgend einer nach Ziel und Zweck handelnden übermechanischen Kraft.

Die einen Urzeugungshypothesen greifen zurück bis auf den glühenden Zustand der Erde und verlegen wenigstens die erste Entstehung von organischer Substanz schon in jene Zeit, die andern setzen bereits für die ersten Anfänge das Vorhandensein von tropfbarflüssigem Wasser voraus. Wir brauchen nicht auf Einzelheiten, die uns zu weit in das Gebiet der Chemie hinüberführen würden, einzutreten, um die Schwäche aller Urzeugungshypothesen, besser gesagt ihre Unhaltbarkeit, nachzuweisen. Es genügen wenige prinzipielle Feststellungen. Wohl sind wir heute imstande, eine unabsehbare Zahl sog. organischer Verbindungen aus unorganischen Stoffen künstlich herzustellen, wohl sind wir dabei sogar auf dem Wege, den wichtigsten Baustein des Protoplasmas, das Eiweißmolekül, aus einfacheren Verbindungen aufzubauen, wir, die Menschen, in unseren chemischen Laboratorien. Aber eben wir, die wir auch zum Leben gehören, sodaß der Satz nicht umgestoßen wird, daß organische Verbindungen nicht durch das bloße Zusammenwirken von Kräften, die wir aus der anorganischen Natur kennen, also nicht ohne Mitwirkung von Leben, entstehen. Wir wissen ferner: Das Geschehen außerhalb des Lebens geht mit Naturnotwendigkeit in der Richtung vom labilen zum stabilen Zustand, in der Welt des Stoffes vom Organischen zum Anorganischen. Jede Urzeugungshypothese nimmt aber das Umgekehrte an, muß es annehmen, kommt aber damit in Widerspruch mit den Tatsachen und wird selber unannehmbar.

Die heutige Naturwissenschaft kann also, kurz gesagt, nicht nur keine sichere Auskunft geben auf die Frage nach der Herkunft des Lebens auf der Erde. Es besteht nicht einmal eine Hypothese mit größerem Wahrscheinlichkeitsgehalt darüber. Das Problem der ersten Entstehung des Lebens liegt heute noch durchaus jenseits der Grenzen der Naturwissenschaft.

V.

Nun kehren wir zurück zur Frage nach dem „Wesen des Lebens“, nach dem grundlegenden Unterschied zwischen Lebendem und Leblosem.

Wir sind ausgegangen von der Beschreibung der wichtigsten Erscheinungen des Lebens und haben schon dort darauf hingewiesen,

daß der Vergleich mit einer Maschine nicht genügt, uns diese verständlich zu machen, — daß wir es also im Lebensprozeß mit etwas zu tun haben, das nicht nur Physik und Chemie, nicht nur Mechanik, ist. Wir haben die Berechtigung der mechanistischen Auffassung des Lebens negiert, sie als nicht genügend erkannt. Damit ist aber die Berechtigung einer vitalistischen Auffassung noch nicht nachgewiesen; es fehlt noch die positive Begründung.

Wir kommen am ehesten zu einer solchen, wenn wir die Formbildungsprozesse im Organismus betrachten. Ein vielzelliges Tier ist zu Anfang seiner Existenz eine einzige Zelle, ein Klümpchen Protoplasma mit Kern, ausgestattet mit einem größeren oder kleineren Vorrat von Baustoffen. Diese „Eizelle" teilt sich in regelmäßiger Folge. Zunächst sind alle so entstehenden neuen Zellen einander gleich. Nach und nach ordnen sie sich in bestimmter Weise. Sie nehmen verschiedenen Bau an, und schrittweise entsteht ein Embryo, der sich mit der Zeit zum ausgewachsenen Tier weiterentwickelt, das wiederum Eizellen erzeugt, mit denen ein neuer Lebenszyklus beginnt. Vergleichen wir die Eizelle und den ausgebildeten Organismus miteinander, so finden wir keinerlei Aehnlichkeit, etwa in dem Sinne, daß im Ei schon das Erwachsene en miniature vorgebildet wäre, und einfach alle Teile sich vergrößert hätten. Es findet vielmehr ein fortgesetzter schrittweiser Ausbau statt, der einem bestimmten Ziel zustrebt, dem des selbständig lebens- und fortpflanzungsfähigen erwachsenen Organismus. Das erwachsene Tier steckt so wenig im Ei drin wie das vollendete Haus im Haufen der zum Bauplatz geführten Baumaterialien oder wie die Statue im Marmorblock. Das erwachsene Tier steckt eher so im Ei wie das vollendete Haus im Gehirn des Architekten, die Statue im Gehirn des Künstlers.

Wir sind aber noch nicht soweit. Man könnte versucht sein, anzunehmen, das Ei enthalte einen feinsten, unsichtbaren Mechanismus; es sei selbst eine komplizierte Maschine, welche die erste Entwicklung bewirke, dabei sich selber natürlich auch ändere und so wieder weitere Aenderungen am entstehenden Embryo hervorrufe. Dieser könnte auf jedem folgenden Stadium wieder als eine Maschine aufgefaßt werden, durch deren Arbeit die Entwicklung weitergehe bis zur Vollendung des Ganzen. Das ist die Auffassung des Mechanismus. — Dagegen spricht nun von vornherein eine Tatsache: Jedes folgende Entwickungsstadium ist komplizierter als das vorausgehende. Wohl ist eine Maschine möglich, die eine neue Maschine herstellt, die einfacher

ist als sie selbst, nicht aber umgekehrt. Wenn wir den Formbildungsprozeß mechanistisch erklären wollten, müßten wir also annehmen, daß das Ei komplizierter sei als der erwachsene Organismus. Dann haben wir aber wieder keine Möglichkeit, zu erklären, wieso das erwachsene Lebewesen imstande ist, neue Eier, also kompliziertere Maschinen als es selber ist, zu bilden. So lehrt uns die Betrachtung des normalen Entwicklungsvorgangs der Lebewesen, daß die Formbildung eigenen vitalen, nichtmechanistischen Gesetzen folgt.

Was ein Geschehen bewirkt, pflegen wir eine Kraft zu nennen oder eine Ursache, eine Causa: im Formbildungsprozeß des Organismus sehen wir eine ganzmachende Kraft am Werk, eine Kraft, wie sie die Mechanik nicht kennt. Wir stehen vor einer besondern Art der Kausalität, die das Geschehen nach einem bestimmten Ziel leitet. Was geschieht, ist nicht nur durch die Vergangenheit bestimmt, sondern durch das, was werden soll, durch die Zukunft.

Das Wirken dieser ganzmachenden Kausalität zeigt sich besonders schön bei den Regenerationen, der Wiederherstellung gestörter Ganzheit. Wenn ein Regenwurm in zwei Teile zerschnitten wird, so ergänzt sich jeder wieder zu einem Ganzen: die vordere Hälfte erzeugt eine neue hintere Hälfte und umgekehrt. Verliert eine Kaulquappe ein Bein, so wird vom Rumpf aus ein neues gebildet. Entfernt man einer Molchlarve die Augenlinse, so entsteht vom Irisrand aus eine neue. — In allen diesen Fällen fehlt zunächst ein Stück. Dann beginnen die Zellen an der Wundfläche sich zu teilen und umzubilden, so daß das Verlorene wieder ersetzt wird. Es ist, als ob diese Zellen wüßten, was fehlt, und nun zielsicher die Ergänzung vornehmen, gerade wie der Mensch eine beschädigte Maschine repariert.

In dieser ganzmachenden Kausalität sehen wir das, was das Lebende vor dem Leblosen voraus hat. Sie ist das spezifisch Neue, das sich in keiner Weise auf Chemie, Physik und Mechanik reduzieren läßt. Sie ist das eigentliche Lebensprinzip.

VI.

Den Begriff der ganzmachenden Kausalität wollen wir noch von einer anderen Seite etwas beleuchten.

Womit können wir sie vergleichen? Da erinnern wir uns daran, daß wir selbst imstande sind, ein Ganzes herzustellen oder etwas Beschädigtes wieder ganz zu machen. Wir, die Menschen. Wir können aus Rohmaterialien eine Maschine bauen; wir können eine zerbrochene

Maschine reparieren, geleitet durch unsere Intelligenz. Die ganzmachende Kausalität hat also etwas gemeinsam mit unserer Intelligenz. Oder sind die beiden Begriffe am Ende einander gleich zu setzen?

Es gibt eine Richtung des Vitalismus, die diesen Standpunkt vertritt, der sog. Psychovitalismus. Die Versuchung, in allem zweckmäßigen Geschehen ein von einer Intelligenz oder einer Seele geleitetes Handeln zu erblicken, ist allerdings sehr groß. Aber wir machen dabei doch wohl einen unerlaubten Analogieschluß.

Wir kennen aus der Erfahrung zweckmäßiges Geschehen an unserem eigenen Körper, das nicht mit Bewußtsein verbunden ist. Verdauungsorgan, Blutkreislauf und Atmungsorgan arbeiten in komplizierter Weise zweckmäßig zusammen, um jeden Teil unseres Körpers richtig zu ernähren, ohne Eingreifen unseres Bewußtseins. Und wenn wir die Formbildungsprozesse an uns ins Auge fassen, sowohl das normale Wachstum als auch die Wundheilung, erkennen wir auch hier ein durchaus unbewußtes Wirken zielstrebiger vitaler Kräfte. Wir können nicht daran zweifeln: Es gibt im Leben zweckmäßiges Geschehen ohne Bewußtsein. Wir dürfen nicht aus zweckmäßigen Vorgängen auf das Vorhandensein von Bewußtsein schließen.

Unser Wissen von der Existenz eines Bewußtseins stammt aus unserer persönlichsten Erfahrung. Streng genommen ist die Annahme, daß auch unsere Mitmenschen ein Bewußtsein haben, bereits nur ein Analogieschluß, aber wohl ein erlaubter. Dann schließen wir weiter, daß auch die uns ähnlichsten Tiere, die Säugetiere und Vögel, ein Bewußtsein besitzen. Wie weit dürfen wir aber in diesem Analogieschluß gehen? Im Tierreich wahrscheinlich sehr weit hinunter. Auch das Verhalten des Wurmes bei Verletzungen ist so, daß wir nicht zweifeln, er empfinde wirklich Schmerzen. Oder wenn wir bei einer Schnecke Organe finden, die ihrem ganzen Bau nach als Lichtsinnesorgane gedeutet werden müssen, so wird die Annahme, daß die Schnecke hell und dunkel bewußt unterscheiden kann, auch nicht abgelehnt werden können. Alle diese Tiere haben aber noch eins mit uns gemeinsam: Sie besitzen ein Nervensystem mit einem Zentrum, das wir mit unserem Gehirn, dem Organ unseres Bewußtseins, vergleichen können.

Ein solches finden wir aber bei den niedrigsten mehrzelligen Tieren und bei den Einzellern nicht mehr. Haben auch diese noch ein Bewußtsein? Wir wissen es nicht. Für die Einzeller ist es aber sehr unwahrscheinlich. — Und die Pflanzen? Ich glaube nicht, daß

wir ihnen ein Bewußtsein zuschreiben dürfen. Die „Pflanzenseele“ ist eine wohl der Poesie erlaubte Fiktion, hat aber keinen Platz in der wissenschaftlichen Biologie.

Sei schließlich alledem wie ihm wolle: Der größte Teil des Lebensgeschehens, die Assimilation, das Wachstum, die Formbildung, die Fortpflanzung, die Vererbung, aber auch die Wundheilung, die Regeneration, die Serumbildung, die Orientierung der Pflanzenteile zum Licht und zur Schwerkraft und viele, viele andere Erscheinungen, geschehen auf der ganzen Linie sicher ohne Bewußtsein. Wir dürfen also die vitalen Kräfte, die dieses Geschehen lenken, nicht mit dem Bewußtsein identifizieren. Wir dürfen sie nicht als seelische oder psychische bezeichnen. Wir müssen sie auch in unserer Ausdrucksweise streng von diesen scheiden. Gewiß, seelenähnlich ist ihr Wirken. Die einen nennen sie darum einfach: psychoid. Reinke spricht von Dominanten, Oberkräften. Driesch braucht dafür die Bezeichnung Entelechie, die wir weiterhin verwenden wollen. Der Name tut nichts zur Sache. Das Wesentliche ist: Im Leben sehen wir Kräfte am Werk, die am Leblosen nirgends beobachtet werden können, Kräfte, deren Wirken auf ein bestimmtes Ziel gerichtet ist, ganzmachende Kräfte. Diese Kräfte sind aber nicht identisch mit den bewußten Geisteskräften, ihnen nur ähnlich.

Wir wollen hier einmal stehen bleiben und feststellen, was wir nachgewiesen haben. Wir haben gezeigt, daß die der naiven Naturbetrachtung sich aufdrängende scharfe Trennung der Naturdinge in lebendige und leblose auch einer kritischen Prüfung standhält. Oder, um einmal Driesch zu zitieren: „Es gibt wirklich zwei getrennte Reiche des Wirklichen, insofern sich dieses in der Form der materiellen Welt darstellt. In materieller Form erscheinen sie beide: aber die Gesetze des Geschehens in ihnen sind ganz verschieden. Die gewissenhafte Wissenschaft lehrt, daß ein großer Schnitt durch die gesamte als „materielle Natur“ erscheinende Wirklichkeit geht: es gibt Geschehnisse an Dingen, welche aus dem Wirken der „letzten Teile“, der Atome, dieser Dinge aufeinander abgeleitet werden können. Es gibt aber auch Geschehnisse, bei denen das nicht angeht. Im zweiten Fall muß die Wissenschaft, wenn sie überhaupt von einer ursächlichen Bedingtheit der in Rede stehenden Geschehnisse reden will, ganzheitlich wirkende Kräfte annehmen neben den Kräften, die von den letzten Teilen, den Atomen, ausgehen.“

Das heißt für uns: Der Versuch, das Leben mechanistisch zu erklären, es verstehen zu wollen aus dem bloßen Zusammen-

wirken der uns aus der anorganischen Natur bekannten Kräfte, es ganz zu erfassen unter dem Bild einer Maschine, hat versagt. — Das Lebensgeschehen ist bis zu einem gewissen Grade autonom, es folgt eigenen Gesetzen. Es gibt im Leben Kräfte besonderer Art, Kräfte, die sich zielstrebig auswirken, ohne aber identisch zu sein mit dem Bewußtsein. — Wir nennen diese Auffassung Vitalismus.

VII.

Und nun fragen wir noch: Was folgt aus dieser Einstellung zum Lebensproblem? Ist es letzten Endes für die Praxis des Lebens nicht gleichgültig, ob wir uns auf den Boden des Mechanismus oder des Vitalismus stellen?

Da wollen wir uns zunächst daran erinnern, daß die Wissenschaft eine mehrfache Aufgabe hat. Sie forscht einerseits rein um der Erkenntnis willen, ganz unbekümmert darum, ob sich daraus etwas ergebe, das der Mensch irgendwie „brauchen" kann. Der menschliche Trieb nach Erkenntnis, nach Wahrheit, ist so groß, daß er immer mehr wissen möchte, immer wieder nach den Gründen und Zusammenhängen der Erscheinungen frägt. Hat er ein Problem gelöst, so erheben sich sofort ein Dutzend neue Fragen. Nie wird die Wissenschaft als reine Wahrheitsforschung an ein Ende gelangen, nie wird der fragende Mensch ganz befriedigt sein. Das gilt auch für die Wissenschaft vom Leben. Aber ich bin überzeugt, daß die heutige vitalistische Auffassung desselben der Wahrheit näher kommt, uns mehr Einsichten gewährt in die Zusammenhänge des Lebensgeschehens, als die mechanistische.

Andererseits will die Wissenschaft auch dem Menschen dienen, ihm helfen, das Leben leichter zu gestalten, Schädigungen zu meiden, Gefahren zu überwinden. Sie wird zur Grundlage aller Technik, der Technik im engeren Sinn des Wortes wie im weiteren. Sie lehrt den Menschen Maschinen bauen, rationelle Tier- und Pflanzenzucht treiben, Krankheiten bekämpfen usw.

Die moderne Technik im engeren Sinn baut sich bekanntlich im wesentlichen auf auf den Ergebnissen der Physik und Chemie. Welch gewaltige Errungenschaften wir diesen, ihrer Natur nach durchaus mechanistisch eingestellten, Wissenschaften verdanken, brauche ich im Zeitalter der Maschine nicht auszuführen. Wir begegnen ihnen ja auf Schritt und Tritt, und wir erleben fast täglich neue Fortschritte. Für diese Technik des Ingenieurs und Maschinenbauers spielt die Frage:

Vitalismus oder Mechanismus? keine Rolle. Sie hat es in der Praxis ja auch nicht mit dem Leben, sondern nur mit dem Leblosen zu tun.

Auch in der Land- und Forstwirtschaft, in der Tier- und Pflanzenzucht, in der menschlichen Ernährungslehre und in der Medizin usw., wo die Technik mit dem Leben eng verbunden ist, verdanken wir der mechanistisch eingestellten Forschung gewaltige Fortschritte, so daß man tatsächlich eine Zeitlang glauben konnte, Chemie, Physik und Mechanik genügen auch hier, und daß man darüber gelegentlich vergaß, daß Mensch, Tier und Pflanze nicht nur chemische Retorten und Maschinen, sondern Lebewesen sind, die man nicht versteht und darum auch nicht richtig behandeln kann, wenn man nur die Funktionen ihrer Organe physikalisch-chemisch analysiert, — bis die Erfahrung wieder lehrte, daß man hier stets das Ganze im Auge haben muß, nicht die Teile für sich behandeln kann, weil diese durch ein engeres Band miteinander verbunden sind als in der feinst ausgedachten Maschine, weil der Teil vom Ganzen abhängt wie das Ganze von seinen Teilen, weil diese nicht nur chemisch-physikalisch aufeinander wirken, sondern eben auch durch ihr Leben. Der neu auflebende Vitalismus hat auch diesen angewandten Wissenschaften neue Gesichtspunkte, neue Impulse und neue Erfolge gebracht.

Aber die Wissenschaft hat noch eine dritte Seite. Sie beeinflußt unsere Weltanschauung und damit das Ureigenste unseres Lebens.

Es liegt mir ferne, an dieser Stelle das Weltanschauungsproblem zu behandeln, noch ferner, etwa gar eine „naturwissenschaftliche Weltanschauung“ zu entwickeln, denn so etwas gibt es nicht. Aber für eine Weltanschauungsfrage hat die Alternative: „Mechanismus oder Vitalismus“ eine besondere Bedeutung, für die der Willensfreiheit.

Für den einseitigen Mechanisten, der alles Geschehen in der Welt auf das Spiel der physikalisch-chemischen Kräfte glaubt zurückführen zu können, besteht da kein Problem. Für ihn ist die Frage ohne weiteres entschieden. Für ihn ist alles kausal bedingt, kausal in jenem Sinn, daß jede Konstellation der Atome oder wie man die letzten Einheiten der Welt nennen will, die absolut notwendige Folge der vorausgehenden Konstellation und die absolut zwingende Ursache der nachfolgenden ist. Da gibt es keine „Möglichkeiten“, nur Notwendigkeiten. Da ist nirgends Platz für Freiheit, da herrscht absoluter Zwang, starre Gesetzmäßigkeit. Da gilt, was Dubois-Reymond, anknüpfend an einen Satz von Laplace, einmal sagte: „Ein Geist, welcher für einen gegebenen sehr kleinen Zeitabschnitt die Lage und Bewegung

aller Atome des Universums wüßte, müßte auch imstande sein, nach den Regeln der Mechanik die ganze Zukunft und Vergangenheit daraus abzuleiten. — Wie der Astronom den Tag voraussagt, an dem nach Jahren ein Komet aus den Tiefen des Weltenraumes am Himmelsgewölbe wieder auftaucht, so läse jener aus seiner Weltformel den Tag ab, da das griechische Kreuz wieder von der Sophienmoschee blitzen oder England seine letzte Steinkohle verbrennen wird."

Die gleichen, exakten, unabänderlichen Gesetze gelten für die ganze Welt und das ganze Weltgeschehen, für das Spiel der Elektronen in den Atomen wie für das Kreisen der Gestirne im Weltenraum, für die toten Gesteine wie für das Leben, für die Amöbe wie für den Menschen.

Etwas anders zeigt sich die Welt dem Vitalisten. Man muß sich zwar davor hüten, zu glauben, die Autonomie des Lebens, den Vitalismus, beweisen, heiße, die Willensfreiheit beweisen. Auch das vitale Geschehen, das Wirken der Entelechie, folgt Gesetzen. Auch diese könnten starr und unabänderlich sein, jeder Beeinflussung vom Bewußtsein aus, durch den Willen, durchaus entzogen. Aber sie müssen es nicht.

Wir wissen, wir die Vitalisten, daß die entelechialen Kräfte imstande sind, die mechanistischen in bestimmte Bahnen zu zwingen. Könnte nun nicht in ähnlicher Weise unser bewußter Wille diese entelechialen Kräfte beeinflussen? Lehrt uns nicht die tägliche Erfahrung, daß dem so ist? Wir können vom Willen aus auf die Tätigkeit des Muskels einwirken und dann durch diesen auf das Geschehen in der Welt um uns. Daß wir vom Bewußtsein aus auch die Tätigkeit der ohne Bewußtsein arbeitenden Organe in unserem Körper, ja selbst Heilungsprozesse, beeinflussen können, hat uns nicht erst Coué gelehrt.

So bleibt dann schließlich nur noch die Frage: Ist der Wille als solcher frei oder unterliegt er starren Gesetzen? Besteht in Zweifelfällen für uns die Möglichkeit, Ja oder Nein zu sagen? Ich werde mich hüten, diese Frage zu diskutieren. Ich glaube, daß mindestens der Mensch imstande ist, freie Entscheidungen zu fällen. Ich kann das nicht wissenschaftlich beweisen. Aber für den Biologen fällt eine namentlich von Driesch hervorgehobene Tatsache schwer ins Gewicht. „Es gibt ein Phänomen in der Welt, welches das sicherste ist von allen, und welches überflüssig wäre, wenn es nicht der Träger der Freiheit wäre. Das Bewußtsein." Eine so großartige und

so weit verbreitete Einrichtung in der Welt des Lebens, wie das Bewußtsein, kann nicht überflüssig sein, kann nicht eine Ausnahme machen im Gebiete der Biologie, wo die Erfahrung lehrt, daß es keine überflüssigen umfassenden Tatsachenkomplexe gibt. Und unsere Fähigkeit, zwischen Gut und Böse zu unterscheiden, das „Sittengesetz in uns", wäre nicht nur überflüssig, es wäre eine ganz sinnlose Grausamkeit, wenn keine Freiheit der Entscheidung, keine Willensfreiheit bestände, wenn auch der Wille streng determiniert wäre.

Das ist freilich kaum eine wissenschaftliche Begründung der Willensfreiheit, aber doch eine, die nicht aus dem Rahmen unserer Naturbetrachtung herausfällt, vielmehr durchaus in der Linie liegt, die von den mechanistischen Kräften über die Entelechie zum Bewußtsein führt und vielleicht weiter zum freien Handeln nach Normen.

VIII.

Und nun kommen wir zum Schluß. Wir fassen zunächst nochmals kurz zusammen, was wir festgestellt haben:

Unendlich groß ist die Masse der leblosen Materie im Weltall, unterworfen dem starren Gesetz der mechanistisch-energetischen Kausalität. — Auf unserer Erde und vielleicht sonst noch da und dort auf einem Planeten gibt es eine dünne Schicht von Leben, in dem die Entelechie nach höheren Gesetzen die Energien der anorganischen Welt in bestimmte Bahnen zwingt, so daß organisierte Gebilde, die wir Lebewesen nennen, entstehen und sich erhalten können. Die Herrschaft der Entelechie über die Materie ist aber nicht absolut. Sie kann zwar die Kräfte der anorganischen Welt für ihre Zwecke benützen, aber nur durch sie wirken. Diese dualistische Verkettung von Leben und Materie kann nicht gesprengt werden, ohne das Leben selbst zu vernichten.

In einem Teil des Lebens erhebt sich über die Entelechie der bewußte Geist, der seinerseits wieder die vitalen Kräfte benützen kann zur Erreichung seiner höheren Zwecke. In seiner höchsten Entwicklung frei in seinem Wollen, aber gebunden an das entelechiale Leben und seine Gesetze und durch dieses wiederum verknüpft mit der leblosen Materie, nur fähig, zu wirken im Verein mit diesen und durch diese, und darum beschränkt und begrenzt in seinem Können.

So ist auch das Leben in seiner höchsten Potenz, im Menschen, nicht reiner, freier Geist, nicht einmal reine Entelechie, absolute Ganz-

heit; auch der Mensch und sein Leben sind gebunden und gekettet an die Materie.

Und da erhebt sich nun die Frage nach dem Warum? nach dem Sinn dieses Lebens. Die Biologie hat darauf keine Antwort, denn die Naturwissenschaft stellt nur Tatsachen fest und ihre Beziehungen zueinander, Gesetze; sie wertet nicht. — Aber sie kann dem Menschen das Fragen nicht verbieten und das Suchen nach Antworten, die jenseits ihrer Grenzen liegen.

So verlassen wir zum Schluß nochmals bewußt den Boden der Naturwissenschaft, und fragen mit Hans Driesch: „Warum ist Leben, strebendes Leben da, wo doch „Leben" dualistische Verkettung bedeutet, und wo der Lebende an dieser Verkettung leidet und Erlösung wünscht?"

Und wir antworten mit einigen Schlußsätzen aus seinem Buch: „Der Mensch und die Welt":

„Das wissen wir nicht und jede Vermutung darüber ist wissenschaftlich wertlos. Das einzige, was wir wissen, ist dieses, daß wahre Erlösung im Leben unmöglich ist. Denn alles Uebel ist an den Leib gebunden, und der ist, solange eigentliches Leben vorhanden ist, nun einmal da."

„Insofern ist alles irdische Leben mit all seinen Aeusserungen gestörte Reinheit der Ganzheit, des Wissens und des Wollens. Böses, Irrtum, Krankheit, Unvollkommenheit durchsetzt alles. — Aber es ist, als ob wir eine uns in ihrem letzten Grunde völlig rätselhafte Aufgabe in diesem Wirrsal zu erfüllen hätten. — Es ist, als ob uns aufgegeben wäre, im Rahmen der, so lange wir lebendig sind, nun einmal unvermeidlichen dualistischen Verkettung zu bessern, was irgend zu bessern ist."

„Gewiß gibt es auf der Erde viel Jammer, Not und Elend. Aber auf ihr sind wir, denen es gegeben und aufgegeben ist, nicht zwar den Jammer aufzuheben, wohl aber ihn zu lindern. — Verderblich die Lehre, welche dem Menschen jede Fähigkeit auch nur zur Linderung abspricht!"

„Nie können wir auf Erden ein Reich des reinen Geistes schaffen. Aber es ist uns gegeben, hinzustreben zu ihm und es wenigstens in Bruchstücken zu verwirklichen."

„Glauben wir an Freiheit, glauben wir, daß es uns gegeben ist, zu lindern. . . . . Laßt uns glauben, daß wir Mitarbeiter des Geistes seien, und laßt uns glauben an den Wert unserer großen Aufgabe und an unseren Sieg im Rahmen des Irdischen!"