

Individuum — System — Organismus.

Ein Beitrag zum Mechanismus-Vitalismus-Problem.

Von K. Linsbauer.

I.

Das Problem „Mechanismus-Vitalismus“ ist schon so vielfach diskutiert und zerpfückt worden, daß man sich geradezu scheut, die Flut der Literatur über dieses Gebiet noch weiter zu vergrößern, zumal in weiten Kreisen der Biologen eine unüberwindliche Abneigung gegen alles „Theoretisieren“ besteht. Ich kann diese Auffassung nicht teilen; sofern Theoretisieren nicht mit bloßem Spekulieren verwechselt wird, ist es wissenschaftlicher Erkenntnis Voraussetzung und Ergänzung empirischer Forschung. Auch die Diskussion über unser Problem war nicht fruchtlos, wengleich bis heute keine Einigung erzielt werden konnte; sie hat wenigstens die Erkenntnis gefördert, daß die Grundlage, auf der eine Entscheidung gesucht werden kann und muß, tiefer liegt als die älteren Vertreter beider Richtungen voraussetzten. Der „ältere“ Mechanismus (in der Umgrenzung von Bertalanffy 1928) zählt heute kaum mehr Anhänger. Ein Gleiches gilt aber auch wohl für den „älteren“ Vitalismus, selbst in der logisch so wohl durchdachten Form, wie sie ihm Driesch gegeben hat. Wenn sich heute viele Biologen zu einem Vitalismus bekennen, so geschieht es vielfach mehr gefühlsmäßig und aus einer negativen Einstellung gegenüber dem Mechanismus heraus. Manchen Biologen erscheint eine Entscheidung verfrüht oder sie möchten damit am liebsten die Naturphilosophie allein belasten. Mehrfach hat man auch einen Mittelweg zu beschreiten versucht, um die unversöhnlich erscheinenden Gegensätze zwischen den beiden Auffassungen zu überbrücken oder man hat den radikalen Ausweg eingeschlagen, Mechanismus und Vitalismus als abgetane Anschauungen zu erklären, denen heute nur mehr historischer Wert zukäme, wie es Bertalanffy am schärfsten in seiner „Kritischen Theorie der Formbildung“ (1928) formulierte. Er setzt an ihre Stelle seine „organische“ Theorie, die er nach Inhalt und Bedeutung eingehend darlegt. Ihr Ziel ist es, kurz gesagt, „allgemeine Gesetze für den Organismus aufzustellen“. Ohne mich an dieser Stelle über die Berechtigung und Zukunft der „organischen“ Theorie auszusprechen, kann ich jedenfalls die Ansicht nicht teilen, daß dadurch der Mechanismus-Vitalismus-Streit überwunden wäre; die Entscheidung ist bestenfalls nur vertagt.

Wenn ein Problem so hartnäckig einer Lösung widersteht, dann können dafür nur zwei Gründe verantwortlich sein, entweder der Mangel

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at
an entscheidenden Tatsachen, der es zunächst unmöglich macht, eine Theorie auf ihre Stichhaltigkeit zu prüfen oder die mangelhafte begriffliche Durchdringung des gegebenen Tatbestandes. Was die erste Eventualität betrifft, so hat man von Seite der Mechanisten oft genug darauf verwiesen, daß beim gegenwärtigen Stand unserer Erkenntnisse eine letzte Entscheidung im Sinne des Mechanismus nicht zu erwarten, in Zukunft aber doch wohl denkbar sei. Demgegenüber vertritt der Vitalismus die Auffassung, daß auch bei weitestgehender Einsicht in das Gefüge und die Funktion des lebenden Plasmas grundsätzlich weder das Gerichtetsein der Entwicklung noch die für das Leben charakteristische Harmonie der Funktionen aus physikalisch-chemischen Prinzipien heraus erklärt werden könne. Eine Entscheidung kann somit auch auf Grund eines noch so reichen Tatsachenmaterials nicht gefunden werden.¹⁾ Wenn also die Unmöglichkeit der Entscheidung nicht in den Tatsachen selbst begründet ist, so müssen dafür begriffliche Schwierigkeiten verantwortlich gemacht werden, über die bisher keine Einigung geglückt oder die aus besonderen Gründen überhaupt nicht möglich ist.

Diese letztere Eventualität scheint mir nun tatsächlich vorzuliegen. Zunächst aber muß mit aller Schärfe betont werden, daß es sich im vorliegenden Falle überhaupt nicht um verschiedene „Theorien“ des Lebens — Theorien im Sinne der theoretischen Physik — handelt. Eine wahre Theorie ist immer der Ausdruck einer geistigen Verarbeitung einer Summe empirisch ermittelter Tatsachen unter einem allgemeinen Gesichtspunkte. Sie läßt sich auch nur wieder an Tatsachen verifizieren und ist nur so lange richtig und von Bedeutung, als sie die bekannten Erscheinungen eines größeren Erfahrungsgebietes vereinheitlichend zusammenfaßt und eine zutreffende Voraussage über noch unbekanntere Erscheinungen und Zusammenhänge dieses Gebietes ermöglicht (vgl. insb. Frank 1932.) Die sog. Lebenstheorien sind von den Tatsachen in weitestgehendem Maße unabhängig. Das ergibt sich schon daraus, daß die ungeheure Summe biologischer Erfahrungen der letzten Jahrzehnte wohl zur besseren Illustration, aber nicht zur besseren Begründung der Lebenstheorien herangezogen wurde. Die Erklärung für diesen eigenartigen Sachverhalt liegt m. E. einfach darin, daß es sich in unserem Falle eben nicht um Theorien handelt, die der Überprüfung an der Hand von tatsächlichen Gegebenheiten unterliegen sondern um Prinzipien der Betrachtung, von denen aus wir an die Erscheinungen herantreten. Diese Verschiedenheit in der grundsätzlichen Einstellung zum Objekt wird naturgemäß durch die Erforschung der tatsächlichen Verhältnisse gar nicht beeinflusst. Daß auf biologischem Gebiete zwei — oder mehrere — solcher Betrachtungsweisen nebeneinander bestehen

¹⁾ Die gleiche Überlegung gilt auch für die „organische“ Theorie Bertalanffy's.

können, liegt in der Vielgestaltigkeit und Komplikation biologischen Geschehens einerseits, in unserer persönlichen engen Verbundenheit mit dem biologischen Objekt andererseits. Auch Bertalanffy spricht in seinen Darlegungen zunächst ganz richtig von einer mechanistischen, vitalistischen und organismischen „Betrachtungsweise“; ganz unversehens werden aber diese Arten der Betrachtungen zu Theorien umgewertet, was ihre Beurteilung außerordentlich erschwert.

Um diesen Gedanken in seiner ganzen Tragweite darzulegen, will ich, ohne mich auf naturphilosophische Betrachtungen und Deduktionen, die mir als Naturhistoriker ferne liegen, einzulassen, vom Begriff des Individuums ausgehen, das die Grundlage der Lebenserscheinungen abgibt.

II.

„What really exists are individuals“ (Agassiz nach Hertwig 1916, 274.) In diesem Satze findet eine Erkenntnis ihren prägnanten Ausdruck, welche die Grundlage aller allgemein biologischer Betrachtungen bilden muß. Allerdings ist auch die Erfahrung, daß Leben nur in individualisierter Form bekannt und möglich ist, nicht unwidersprochen geblieben. Die dagegen erhobenen Einwände beruhen aber lediglich darauf, daß man entweder den Begriff „Individuum“ rein morphologisch faßte, was unter Umständen zweckdienlich erscheinen mag, oder daß man schon in den Begriff theoretische Erwägungen hineintrug, um den Leser auf die gewünschte Bahn zu leiten.

Als typisches Beispiel einer Fassung der ersteren Art zitiere ich eine Stelle aus einer verdienstvollen Studie von K. Fritsch (1920) über das Individuum im Pflanzenreich. Im Anschluß an die Darlegungen von Jost (1904, 616), Correns (1916) und anderen, denen zufolge der Artbegriff eine Abstraktion darstelle, („In der Natur gibt es keine Arten, nur Individuen“) geht Fritsch noch um einen Schritt weiter: „Die Individuen existieren ebenfalls nicht in der Natur, auch sie sind nur Abstraktionen des menschlichen Geistes (vgl. Driesch 1909.) Was in der Natur existiert, das ist die lebende Substanz, das „Protoplasma“. Dieser Satz steht im strikten Gegensatz zu der üblichen Auffassung, daß es überhaupt keine lebende „Substanz“ als solche gibt, sondern ausschließlich individualisiertes Protoplasma. Eine Stütze für Fritsch's Anschauung kann man jedoch darin erblicken, daß Teile des Organismus, einschließlich des Protoplasten, im isolierten Zustande für sich existenzfähig sein können, daß also dem Lebendigen nicht eine „Unteilbarkeit“ zukommt, wie es dem Wortsinne nach beim „In-dividuum“ der Fall ist. Vom rein morphologischen Gesichtspunkte aus läßt sich diese Ansicht also wohl rechtfertigen. Fassen wir den Organismus aber

gleichzeitig auch als eine physiologische, eine funktionelle Einheit auf, so erscheinen diese Tatsachen in einem anderen Lichte. Der abgetrennte Weidenzweig, ein isolierter Ausläufer, eine künstlich halbierte Amöbe und dgl. Objekte sind dann zweifellos keine Individuen, sondern Teile von solchen, die aber zu einer Individualisierung befähigt sind, indem sie durch bestimmte Wachstums- und Differenzierungsprozesse wieder zu einer morphologisch-funktionellen Einheit werden. Dem Substanzbegriff fehlt dagegen das Kennzeichen der räumlich-funktionellen Einheit, so daß wir von einer lebenden Substanz nur sprechen können, wenn wir mit diesem Ausdrucke die Besonderheit ihrer chemischen und strukturellen Beschaffenheit hervorheben wollen, ohne den Ton auf „Substanz“ zu legen.

Eine dieser entgegengesetzte Auffassung findet sich bei Üxküll (1928); für ihn ist gerade die Art ein zwar aus zahlreichen Einzelwesen bestehendes, aber doch selbständiges Gesamtwesen: „Ich glaube, daß kein Zweifel darüber herrschen kann, daß jede Art wirklich ein selbständiges Lebewesen mit eigenem Charakter, aber mit einer ungeheuer langen Lebensdauer darstellt“. Die Art wäre mehr als die Summe der Einzelwesen, sie ist ein „planmäßiger“ Verband verschiedener Individuen (a. a. O., 195.) Dieser Auffassung vermag ich allerdings nicht zu folgen. Man kann von einem gewissen Gesichtspunkte aus vielleicht im übertragenen Sinne dem Individuum eine „Planmäßigkeit“ zuerkennen, doch vermag ich eine Planmäßigkeit im Verband der Individuen, etwa eines Klons, geschweige denn einer Art nicht zu erfassen. Da wir uns aber hier nicht mit dem Artbegriff auseinanderzusetzen haben, brauchen wir diese Frage nicht weiter zu diskutieren und wollen nur hervorheben, daß vom Autor zur Charakterisierung des Artbegriffes die „Planmäßigkeit“ herangezogen wird, wodurch schon jedem Versuch einer chemisch-physikalischen Analyse ein Riegel vorgeschoben wird.

Einen gleichen Weg schlägt Driesch ein, wenn er als das eigentlich charakteristische Wesen des Lebendigen die „Ganzheit“ bezeichnet, darunter aber die „planmäßige“ Anordnung¹⁾ ihrer Teile verstanden wissen will.

Vermeiden wir es, im Begriff Individuum mehr sehen zu wollen als eine morphologisch-funktionelle Einheit, so haben wir damit eine fundamentale biologische Erkenntnis festgelegt, ohne in irgend einer Weise theoretischen Erwägungen, die sich an diesen Begriff anschließen

¹⁾ Die „Planmäßigkeit“ nennt Frank (1932) das „sterilste aller Prinzipien“ (116), eine „inhaltsleere Behauptung“ (3.) — Jede Mutation und jeder Bastard lehrt übrigens, daß der „Plan“, dem gemäß sich der Organismus entwickeln soll, nicht Ziel, sondern Ergebnis eines gesetzmäßigen, systembedingten Reaktionsgeschehens ist.

lassen, vorzugreifen. Will man dafür den Begriff „Ganzheit“ als gleichbedeutend gebrauchen, so ist dagegen nichts einzuwenden,¹⁾ wenn man damit nicht von vorneherein, wie es oft der Fall ist, einen vitalistischen Nebensinn verknüpft. Die Erkenntnis der ganzheitlichen Natur des Lebens hat sich heute wohl schon allgemein durchgerungen (vgl. insb. auch Haldane 1932), doch ist mit ihr noch wenig gewonnen.

Je nach Komplikation und Struktur dieser Ganzheit können wir nun fallweise verschiedene Fälle von Individualitäten oder, wie wir sie vielleicht besser mit einem von Kolbenheyer (1925) geprägten Ausdruck bezeichnen können, von „Individuationen“ unterscheiden, wie es bereits vielfach üblich ist. Sie führen von den Einzelligen²⁾ über die Vielzelligen zu den sog. Tierstaaten und vielleicht noch zu höheren Einheiten, die trotz der weitgehenden Verschiedenheiten ihrer inneren Struktur durch das gemeinsame Merkmal der morphologisch-funktionellen Ganzheit charakterisiert sind.

Von dieser zweifellos gesicherten Grundlage wollen wir nun einen, wie wir glauben, entscheidenden Schritt vorwärts machen und untersuchen, welche Wege uns zur weiteren Erkenntnis und Charakterisierung solcher Individuationen offen stehen, welche Betrachtungsweisen ihnen gemäß sind. Meines Erachtens gibt es dafür nur zwei Wege, von denen jeder für sich seine Berechtigung hat. Entweder betrachten wir das Einzelwesen (die jeweilige Individuation) im Anschlusse an die physikalisch-chemische Begriffsbildung mit Cohen-Kysper als ein „materielles System“ besonderer Art³⁾ oder wir sehen von derartigen Gedankengängen vollständig ab und bauen ein besonderes und völlig selbständiges System von Begriffen auf, das der Darstellung der Organismen als einer eigenen Welt von Erscheinungen entspricht. Oder — um es zunächst schlagwortartig zu charakterisieren

¹⁾ Dem von Frank erhobenen Einwand gegen den Ganzheitsbegriff: „es gibt kein Kriterium, um eine Ganzheit von bloßem Zusammensein unterscheiden zu können“ (?) vermag ich nicht beizupflichten; wäre er zutreffend, so hätte auch der Systembegriff seine Berechtigung verloren.

²⁾ Damit soll nicht gesagt sein, daß nicht unter Umständen bei Einzelligen Ansätze zur Systembildung gefunden werden könnten, wie es z. B. jüngst Hirsch (1933) für Bakterienpopulationen wahrscheinlich machte.

³⁾ Auch Driesch erkennt den Organismen gelegentlich den Charakter materieller Systeme „in der Sprache der Physik“ zu (siehe z. B. 1930), aber doch nur in dem Sinne, daß sie auch aus Materie bestehen. Die organischen materiellen Erscheinungen bedürfen aber noch „individualisierender, ganzmachender Agentien.“ Unseres Erachtens sind indessen derartige ganzmachende Agentien die Voraussetzung für jedes, auch das einfachste geschlossene materielle System, etwa auch für das Atom; sie gehören eben notwendig zu seinem Wesen. Daß man sie sich „seelenartig“ denken sollte, dafür liegt durchaus kein zwingender Grund vor.

— wir unterscheiden eine Systembetrachtung und eine organozentrische Betrachtung¹⁾). Die unlösbaren Schwierigkeiten, die uns in der Biologie auf Schritt und Tritt begegnen, sind m. E. vornehmlich gerade auf den Umstand zurückzuführen, daß wir gewohnt sind, beide Begriffssysteme mit einander zu vermengen. Es ist dann nicht verwunderlich, wenn es nicht gelingen will, eine in einem Begriffssystem erfaßte und dargestellte Sachlage aus dem anderen heraus zu „erklären“. Aus diesem Grunde halte ich auch die Forderung Bertalanffy's, vorerst die organismischen Gesetzmäßigkeiten aufzudecken und dann erst zu untersuchen, ob sie sich physikalisch-chemischen Gesetzen unterordnen lassen, für aussichtslos. Es ist unschwer vorauszusagen, daß jeder Versuch einer solchen Zurückführung zum Mißlingen verurteilt ist, weil es sich eben um zwei, ihrem Wesen nach verschiedene, inkongruente Begriffssysteme handelt. Bertalanffy verweist allerdings auf einen analogen Vorgang in den anorganischen Wissenschaften; auch die Chemie habe zuerst ihre eigenen Gesetze entwickelt, ehe sie den Anschluß an die Physik gefunden hätte. Es liegt aber in der Natur der Sache, daß sich auf anorganischem Gebiete niemals derartig divergente und daher inkomparable Betrachtungsweisen entwickeln konnten, wie auf dem Gebiete der Biologie.

III.

Der Systembegriff wurde schon von verschiedenen Seiten in der Biologie verwertet. Bertalanffy nennt die von ihm vertretene „organismische Theorie“ — wir haben schon oben bemerkt, daß es sich dabei nicht eigentlich um eine Theorie, sondern um ein Prinzip wissenschaftlicher Betrachtung handelt — sogar ausdrücklich eine „Systemtheorie des Lebens“, ohne aber den Begriff „System“ in seiner Eigenart schärfer zu fassen. Er operiert mit ihm, wie mir scheint, annähernd im gleichen Sinne wie Driesch mit dem Begriffe „Ganzheit“.

Ich knüpfe an einen Satz aus Driesch's neuerem Werke „Der Mensch und die Natur“ (1928) an, der den Standpunkt des Verfassers in klarer, einen jeden Zweifel ausschließender Weise zum Ausdruck bringt. „Die gewissenhafte Wissenschaft lehrt, daß ein großer Schnitt durch die gesamte als „materielle Natur“ erscheinende Wissenschaft geht. Es gibt in der Tat Geschehnisse an Dingen, welche aus dem Wirken der letzten Teile, der „Atome“, dieser Dinge auf einander abgeleitet werden können; es gibt aber auch Geschehnisse, bei denen

¹⁾ d. h. auf den Organismus als ein lebendes Ganzes bezogen. Den Ausdruck „organismisch“ möchte ich in dieser Verbindung vermeiden, um Mißverständnissen vorzubeugen; die Termini „organismisch“ und „organozentrisch“ können eben nicht völlig zur Deckung gebracht werden.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at
das nicht angeht. Im zweiten Falle muß die Wissenschaft, wenn sie überhaupt von einer ursächlichen Bedingtheit der in Rede stehenden Geschehnisse reden will, ganzheitlich wirkende, „totalisierende“ oder „individualisierende“ Kräfte), das Wort „Kraft“ im weitesten Sinne verstanden, annehmen, neben Kräften, die von den letzten Faktoren, den Atomen, ausgehen und in ihnen ihr Zentrum haben. Ein logischer Zwiespalt ist es letzthin, der so durch die materielle Natur geht: der Zwiespalt zwischen Summe und Ganzheit. Und dieser Zwiespalt deckt sich nun praktisch mit dem zwischen Unbelebtem und Lebendigen!“

Gewiß hat es sich der ältere Mechanismus zu leicht gemacht, wenn er die Lebensvorgänge als eine Summenwirkung, d. h. als eine bloße Summation bekannter physikalisch-chemischer Abläufe betrachtete. Driesch's Vitalismus macht aber wieder, wie mir scheint, die Cäsar an einer falschen Stelle. Er setzt die logische Antithese „Summe-Ganzheit“ in Parallele mit dem empirischen Gegensatz „Belebt-Unbelebt“ und lenkt dadurch den Leser in einer dialektisch vortrefflichen Weise auf die von ihm gewünschte Bahn. Man übersieht dabei aber nur zu leicht, daß es summenhaftes und ganzheitliches Geschehen in beiden Gebieten der materiellen Welt, in der unbelebten wie in der belebten, gibt.

Den oft benützten Begriff des „Systems“ für die biologische Betrachtung fruchtbar gemacht zu haben, ist vornehmlich ein Verdienst von Cohen-Kysper (1930), der ihn, in seiner „Analytischen Darstellung des Determinationsproblems“ scharf formulierte und zur Grundlage seiner Auseinandersetzungen machte, wobei er die lebenden und unbelebten Systeme dem allgemeinen Begriff des „materiellen Systems“ subordinierte. Die sich daraus ergebenden Folgerungen fanden bisher noch wenig Beachtung, scheinen uns aber von grundlegender Bedeutung zu sein und geeignet, den unfruchtbaren Mechanismus-Vitalismus-Streit tatsächlich zu überwinden. Da wir uns auf diese Ausführungen zu stützen haben, müssen wir auf sie etwas näher eingehen.

Cohen-Kysper definiert das materielle System als „eine Summe von Massenteilen, die gegenseitig ausgeübten Kräften oder, was dasselbe bedeutet, gegenseitigen Bedingungen unterliegen. Das bestimmte materielle System ist durch die bestimmten gegenseitigen Bedingungen seiner Teile gegeben, die in der bestimmten gegenseitigen Zuordnung derselben, in seiner Zusammensetzung und in der bestimmten Reaktion des Systems zum Ausdruck kommen. Der Begriff der Reaktion bedeutet eine Bewegung, im weiteren Sinne eine Zustandsänderung des Systems, die durch eine äußere Kraft verursacht wird“. . . . „Jedes materielle System

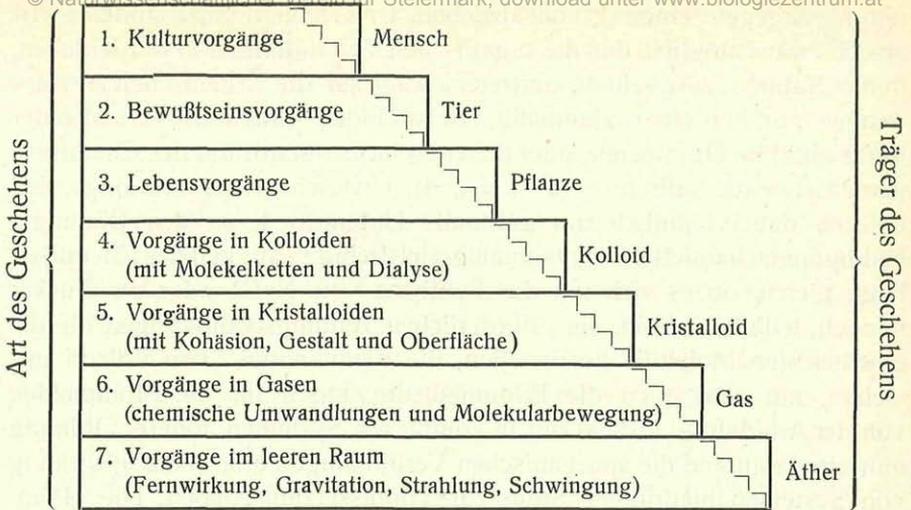
bedeutet daher eine dynamische Einheit: es ist unauflösbar in Hinsicht auf die Reaktionen, die an seine Zusammensetzung gebunden sind.“

In der Natur zeigt sich nun eine zunehmende „Integration“ der materiellen Systeme (Cohen-Kysper 1914), indem sich aus den elementaren Einheiten, den Elektronen und Protonen, „Einheiten von fortschreitend höherer Ordnung aufbauen“. Die lebenden Systeme sind somit als höhere Integrationsstufen materieller Systeme aufzufassen. „Die Integration des lebenden Systems setzt sich da fort, wo die des unbelebten Systems aufhört“.

Dazu kommt aber noch ein weiteres Moment von grundsätzlicher Wichtigkeit; unter den materiellen Systemen hebt sich, wie mir scheint, eine charakteristische Gruppe hervor, der eine besondere Bedeutung in der Stufenfolge der Systeme zukommt.

Ein Kristall, ein Eisenstab, ja eine Lösung kann im physikalischen Sinne ebensogut als materielles System bezeichnet werden wie etwa ein Atom, ein Molekül oder eine Zelle. Zwischen beiden Arten von Systemen besteht aber offenkundig ein tiefgreifender Unterschied. In dem einen Falle handelt es sich um materielle Systeme, denen nach oben- und untenhin keine bestimmte Grenze ihrer Ausdehnung gesetzt ist, im anderen Falle gehört zur Charakteristik des Systems eine definierte Größe, die nicht oder doch nur innerhalb engster Grenzen veränderlich ist; jede weiter gehende Änderung bedeutet eine Zertümmung des Systems oder doch den Übergang in ein qualitativ anderes System. Während etwa ein Kristall zwischen mikrokristalliner und makroskopischer Ausbildung schwanken kann, ohne die für ihn bezeichnenden Eigenschaften einzubüßen, ist die jeweilige Atomgröße (Atomvolumen, -gewicht) eine Konstante. Im ersteren Falle liegen unbegrenzte, im zweiten begrenzte, oder wie wir sie nennen wollen komplexe, d. h. in sich geschlossene, materielle Systeme vor, unter denen wir wieder verschiedene Stufen unterscheiden können.

Der bekannte Meteorologe W. Köppen hat einmal in einer kaum beachteten Schrift (1918) eine Übersicht über die verschiedenen Naturvorgänge und ihre Träger gegeben, die uns als Ausgangspunkt für unsere weiteren Betrachtungen dienen können. Wir geben zunächst das von ihm aufgestellte Schema wieder, das kaum einer näheren Erläuterung bedarf.



Man wird vielleicht heute das Schema an einer oder der anderen Stelle abändern oder eine weitere Stufe einschalten wollen, doch wird sich dabei das Bild dieser Stufenfolge in seinem Wesen nicht ändern. Köppen selbst hat in seinem Schema das Auftreten komplexer Systeme nicht berücksichtigt. Zunächst wäre es denkbar — von den obersten Stufen des Schemas wollen wir absehen, um den festen Boden naturwissenschaftlicher Betrachtung nicht zu verlieren — daß auf jeder Stufe unbegrenzte und komplexe Systeme auftreten könnten; wir brauchen nur an Atome und Moleküle zu denken. Im Bereich der kolloidalen Stufe kommt es jedoch zunächst nur (unter gewissen Umständen) zur Bildung von Molekül aggregaten, den Micellen, denen jedoch der Charakter komplexer Systeme abgeht. Auf dieser Stufe treffen wir aber auch die „hochmolekularen Naturstoffe“ mit ihren Makromolekülen, insb. den Kettenmolekülen an, die ein grundsätzlich neuartiges Naturgeschehen ermöglichen. Diese Tatsache konnte der Forschung natürlich nicht entgehen, doch wurde sie in verschiedener Weise gedeutet und ausgewertet. Auf der einen Seite sieht man den zureichenden Grund in der Natur des C-Atoms.¹⁾ Sapper (1930) wieder als Antimechanist

¹⁾ So sagt z. B. — um nur einen neueren Autor zu zitieren — A. Stock in seinem Artikel „Triumph des Kohlenstoffs“: Vom chemischen Standpunkt betrachtet, dürfte kein grundsätzlicher Unterschied zwischen dem Leben der organisierten Welt und demjenigen der „anorganischen“ Natur bestehen. Nur ist jenes ungleich wechselvoller, formenreicher, reaktionsgeschwinder, dank den außerordentlichen chemischen Fähigkeiten, die der Kohlenstoff und seine Elementgenossen Sauerstoff, Wasserstoff u. s. w. unter den zur Zeit auf der Erde herrschenden Reaktionsbedingungen entfalten. — Uns scheint allerdings ein „grundsätzlicher“ Unterschied insoferne vorzuliegen, als die Chemie mit ihren Methoden an die materiellen Systeme, die wir als lebend bezeichnen, gerade in den entscheidenden Punkten nicht heran kann (vgl. unten, S. 76.)

nimmt dagegen einen grundsätzlichen Unterschied ganz anderer Art an. „Es wäre möglich, daß die organischen Verbindungen in der leblosen, freien Natur“ „von selbst“ auftreten, während die organischen Verbindungen nur bei einer planmäßig zielstrebigem Tätigkeit, die entweder (unbewußt) im Organismus oder (bewußt) im Laboratorium des Chemikers verrichtet wird, auftreten“ (a. a. O., 4). Uns scheint es allerdings, daß es sich dabei lediglich um graduelle Unterschiede in den Bildungsbedingungen handelte. Die planmäßig-zielstrebigem Tätigkeit des Chemikers liegt, gleich, ob es sich um die Synthese von NaCl oder um Zucker handelt, lediglich darin, die erforderlichen Bildungsbedingungen für die gewünschten Moleküle herzustellen, die dann immer „von selbst“ entstehen, nur sind eben die Bildungsbedingungen für die Biomoleküle von der Art, daß sie normal nur in komplexen Systemen höherer Ordnung auftreten, während die anorganischen Verbindungen eine Wechselwirkung von Systemen niedrigerer Stufe zur Voraussetzung haben. Die „Planmäßigkeit“, die uns in beiden Fällen in gleicher Weise gegeben erscheint, ist nur ein Ausdruck für eine durch die spezifische Konfiguration der Systeme bedingte und naturnotwendige Reaktion.

Demgegenüber möchte ich ein besonderes Gewicht auf die von chemischer Seite mit Hilfe verschiedener Methoden nachgewiesene Tatsache legen, daß bei den Biomolekülen Atomgewichte und Molekularvolumen keine absoluten Größen mehr darstellen, wie es bei den einfacheren Molekülen der Fall ist, sondern nur statistisch, also nur als Durchschnittswerte faßbar sind. Ein Kettenmolekül bestimmter Art z. B. kann eine innerhalb weiter Grenzen schwankende Länge aufweisen, wobei aber der Systemcharakter jedes Kettengliedes gewahrt bleibt. Gegenüber dem gewissermaßen statisch festgelegten anorganischen Molekül haben solche Makromoleküle einen beträchtlichen Grad von Labilität gewonnen, die sie für dynamische Leistungen in hervorragender Weise befähigt. Zu dem kommt, daß auf dieser Stufe Veränderungen der Systeme durch reversible Übergänge von amorphen in metamorphe Zustände leicht vor sich gehen können. Beide Umstände wirken zusammen, um den auf dieser Stufe auftretenden Systemen einen ausgesprochen dynamischen Charakter zu verleihen.

Bei Köppen findet sich ein Satz, der auch seitens der Biologen eine besondere Beachtung verdient. Er besagt, daß auf jeder Stufe des Geschehens die gleichen Gesetzmäßigkeiten Geltung haben wie auf den vorhergehenden, daß aber zu diesen neue Gesetzmäßigkeiten hinzutreten, die sich nicht unmittelbar aus jenen ableiten lassen.¹⁾ Dieser Satz muß naturgemäß auch für die komplexen

¹⁾ Ganz ähnlich äußert sich Siegel (1925) im Anschlusse an August Comte's „Klassifikation der Wissenschaften nach dem Grade ihrer Allgemeinheit und Einfachheit“.

materiellen Systeme der verschiedenen Integrationsstufen gelten, von denen hier die Rede ist. Aus dieser Feststellung ergeben sich unmittelbar eine Reihe wichtiger Folgerungen. Wenn Driesch die oben erwähnte Distinktion aufstellt: anorganisches Geschehen — Summenwirkung, organisches Geschehen — Ganzheitswirkung, so erscheint sie uns von vorneherein nicht haltbar. Auch das Geschehen in anorganischen Systemen höherer Stufe ist immer an die jeweilige Systemstruktur gebunden und läßt sich daher nicht restlos aus den für die fallweise niedrigere Stufe ermittelten Gesetzmäßigkeiten ableiten. Eine Summenwirkung ist nur bei Aggregaten gleicher Art, nicht aber bei komplexen Systemen vorhanden. Man kann daher auch die Eigenschaften der Moleküle nicht restlos aus der Beschaffenheit ihrer Atome ableiten. Damit erledigt sich aber auch der „naive“ Mechanismus.

Aus der Köppen'schen Feststellung folgt aber auch — um die Anwendung auf vielzellige Systeme zu ziehen — daß auch die denkbar vollkommenste Erforschung der Zelle bzw. des Protoplasten, als eines Systems niedrigerer Ordnung, nicht hinreichen kann, die Gesetze des biologischen Geschehens bei Metaphyten und Metazoen zur Gänze zu erschließen, da diese wegen ihrer höheren Integrationsstufe neue Gesetzmäßigkeiten erwarten lassen, die erst auf dieser Stufe in Erscheinung treten. Den überzeugendsten Beweis dafür liefern meines Erachtens die echten Symbiosen, bei denen die Partner zu einer tatsächlichen morphologisch-physiologischen Einheit verschmolzen sind, wie es erfahrungsgemäß vornehmlich bei den Flechten der Fall ist; hier treten spezifische Stoffwechselprodukte auf, die weder bei Algen noch bei Pilzen anzutreffen sind — man denke nur an die Flechtensäuren — ein Zeichen neuer Systembedingungen, wahrscheinlich hormonaler Art, die erst durch die Bildung einer neuen Individuation in Erscheinung getreten sind.

Wenn wir uns mit dem Gedanken vertraut gemacht haben, daß die lebenden Individuationen unter zwei inkommensurablen Gesichtspunkten betrachtet werden können, daß m. a. W. Systemforschung und organozentrische Betrachtung zwei verschiedene Sprachen sprechen, so haben wir damit einen fixen Blickpunkt gewonnen, von dem aus wir das biologische Geschehen von der einen oder anderen Seite her beurteilen können. Diese Betrachtungsweisen wären an sich widerspruchlos, wenn wir nicht immer dazu neigen würden, beide mit einander

Am Anfange steht die Mathematik, am Ende Biologie und Soziologie. „Jede in dieser Reihe vorausgehende Disziplin soll mit ihren Grundgesetzen für alle folgenden maßgebend sein — jedoch so, daß andererseits mit jeder folgenden etwas ganz Neues hinzukommt und eine restlose Zurückführung derselben auf die früheren nicht möglich ist“ (3).

zu vermengen und das umso mehr, je höher wir in der Integrationsstufe aufsteigen.

Man hat gegen den Mechanismus eingewendet, daß er sich fortwährend genötigt sieht, mit Begriffen zu arbeiten, die der Physik und Chemie durchaus fremd sind, wie Entwicklung, Anpassung, Zweckmäßigkeit u. dgl. Gerade dieser Einwand trifft aber nicht die physikalisch-chemische Betrachtung der Lebensvorgänge, sondern die Inkonsequenz ihrer Erforscher. Zugegeben aber muß werden, daß wir tatsächlich gewisse Begriffe nicht entbehren können, einfach aus dem Grunde, weil die biologische Terminologie nach der organozentrischen Seite hin, die uns persönlich näher liegt, begrifflich und sprachlich vollkommener durchgebildet ist, als nach der Seite der Systemforschung, die noch in ihren Anfängen steckt. Die Systemforschung kennt streng genommen nur die spezifischen Bedingungen der Systeme, an denen sich spezifische Reaktionen vollziehen. Jedes System reagiert nur innerhalb einer gewissen Reaktionsbreite, ohne seine charakteristische Struktur (im weitesten Sinne) zu verändern. Fallen die Veränderungen außerhalb der jeweiligen Reaktionsbreite, dann geht das betreffende komplexe materielle System in einen anderen Zustand über, d. h. es wird als solches vernichtet. Das gilt auch für die lebenden Systeme. Ihre Reaktionsbreite kann eine sehr beträchtliche sein, unter gewissen Bedingungen zerbricht aber die Struktur, wir sagen — jetzt in der organozentrischen Terminologie — der Organismus ist gestorben. Wenn Bertalanffy der Ansicht Ausdruck gibt, daß sich beim Tod des Organismus an seiner Konstitution nichts Wesentliches geändert habe, da die chemische Analyse der Leiche doch wieder die hauptsächlichsten chemischen Konstituenten ergebe wie im Leben, so ist diese Auffassung gänzlich unhaltbar; die mikroskopische Untersuchung hat längst die fundamentalen Strukturänderungen aufgedeckt, die mit dem Plasmatode verknüpft sind und die offenkundig erkennen lassen, daß das System in seinen materiellen Grundlagen zerstört ist, nicht anders, als wenn ein molekulares System in ein anderes übergeführt wird, was wir mit gleichem Rechte als den Tod des Systems bezeichnen könnten. Aber Ausdrücke wie Tod, Krankheit und Gesundheit sind durchaus Begriffe der organozentrischen Betrachtungsweise, welche die Systemforschung nur einer geläufigeren Terminologie entnimmt.

Eine besondere Quelle von schwer zu vermeidenden Mißverständnissen liegt aber vornehmlich darin, daß wir die gleichen Termini in beiden Begriffssystemen zu gebrauchen pflegen, ihnen dabei aber unbeabsichtigt einen verschiedenen Sinn unterlegen, wie es beispielsweise bei dem viel umstrittenen Begriff der organischen „Zweckmäßigkeit“ der Fall ist, zu dem ich mich aber an dieser Stelle nicht äußern will.

IV.

Die vorstehenden Ausführungen könnten vielleicht bei flüchtiger Betrachtung den Eindruck erwecken, als wäre der von mir betonte Gegensatz zwischen Systemforschung und organozentrischer Betrachtung nur ein anderer und verschleierter Ausdruck für den Gegensatz Mechanismus-Vitalismus. Ich halte es daher für geboten, meine Einstellung zu dieser Theorie kurz zu präzisieren.

Frank (1932) bezeichnet es in seinem auch für den Biologen sehr lesenswertem Buche „Das Kausalgesetz und seine Grenzen“ als eigentliche Leistung der Wissenschaft „den allmählichen Ausbau eines Instrumentes, mit Hilfe dessen sie ihrem Ziele näher kommen kann. Dieses Instrument besteht aus den Beziehungen zu den Symbolen, die es gestatten, aus gegebenen Symbolen andere abzuleiten, ohne dabei immer wieder auf wirkliche Erfahrung zurückgreifen zu müssen“ (a. a. O., 1). Zu diesen Symbolen gehören vornehmlich die Begriffe allgemeinen Charakters (Formeln sind nur der komprimierte Ausdruck solcher Begriffe). Im Vorhergehenden haben wir den Versuch unternommen, zu zeigen, daß es in den biologischen Wissenschaften zweierlei Gruppen solcher Symbole, zwei verschiedene Begriffssysteme gibt. Ihre reinliche Scheidung und Handhabung bedeutet zunehmende Klarheit und damit Vermeidung von Mißverständnissen und Scheinproblemen. Um ein solches scheint es sich uns im Wesentlichen auch bei der Kontroverse „Mechanismus-Vitalismus“ zu handeln.

Was zunächst den Vitalismus betrifft, dessen Verdienste um die Klärung der Lebensvorgänge durchaus nicht verkannt werden sollen, so war er eine naturgemäße Reaktion auf einen allzu primitiven Versuch, das Leben als ein im Wesen chemisch-physikalisches Geschehen zurückzuführen. Die vitalistischen Theorien leiden indessen m. E. an einem anderen fundamentalen Fehler. Sie können und wollen einerseits die kausalmechanische Verknüpfung physiologischer Prozesse nicht in Abrede stellen, unterwerfen aber den Organismus von vorneherein einer prinzipiell anderen Betrachtungsweise, deren Berechtigung wir nicht verkennen wollen. Ohne sich aber dessen bewußt zu werden, daß der Vitalismus dadurch zu einem besonderen, in sich geschlossenen Begriffssystem gelangen muß, das abseits von der kausal-mechanischen Forschung (im üblichen Sinne des Wortes) liegt, schließt er aus der Unmöglichkeit, beide Betrachtungsweisen auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen, auf die Unzulänglichkeit des Mechanismus und sieht sich daher genötigt, das Eingreifen besonderer vitaler Energien zur Erklärung der Lebensvorgänge anzunehmen, die nur ad hoc konstruiert sind. Die Unzulänglichkeit des Vitalismus beruht also meines Erachtens darauf, daß er auf

Grund der Unmöglichkeit, disparate Begriffs-Systeme mit einander in Einklang zu bringen, einen Ausweg jenseits aller Erfahrung sucht.

Wenn Driesch etwa — um nur ein konkretes Beispiel anzuführen — in die Entwicklungsphysiologie Begriffe wie „prospektive Potenz“ und „prospektive Bedeutung“ und ähnliche einführt, so läßt sich mit ihrer Hilfe wohl das normale und regulative Entwicklungsgeschehen in logisch einwandfreier Weise darstellen. Diese der organozentrischen Betrachtung angemessenen Begriffe lassen aber von vorneherein keine „mechanische“ Analyse aufkommen, da sie der Systemforschung in unserem Sinne durchaus fremd und unzugänglich sind. Der Vitalismus verdankt seine Begründung und scheinbare Berechtigung nur der Tatsache, daß er den Beweis erbringt, daß Ergebnisse organozentrischer Betrachtung nicht mit dem Rüstzeug der Systemforschung erklärt werden können, was aber nicht in der Natur des Objektes, sondern in der logischen Struktur der Begriffs-Systeme begründet ist.

Der mechanistische Versuch, Ergebnisse organozentrischer Betrachtungsweise physikalisch-chemisch zu „erklären“, ist aber aus ebendenselben Gründen zum Scheitern verurteilt, wie nicht näher auseinandergesetzt werden muß. Dazu kommt, daß der Mechanismus stets dazu neigt, die Vorgänge an lebenden Systemen in die Sphäre rein chemisch-physikalischen Geschehens herabzuziehen. Er übersieht dabei, daß es sich bei den Organismen um komplexe Systeme ungleich höherer Integrationsstufe handelt, bei denen zu den chemisch-physikalischen Gesetzmäßigkeiten noch Gesetze anderer Art hinzukommen müssen, die nicht mehr ohneweiteres in den Rahmen der Physik und Chemie, wenigstens nicht bei ihrer heutigen Umgrenzung, fallen.

Die viel diskutierte Frage, ob die Biologie den Charakter einer selbständigen Wissenschaft besitze oder restlos in Physik und Chemie aufzugehen habe, kann von dem hier skizzierten Standpunkte aus als erledigt betrachtet werden. Auf jeden Fall befaßt sich die Biologie mit komplexen Systemen einer ungleich höheren Integrationsstufe, als sie den Gegenstand der heutigen Chemie und Physik ausmachen; auf dieser Stufe aber müssen, wie bereits auseinandergesetzt, notwendigerweise auch neue Gesetzmäßigkeiten in Erscheinung treten, die eine besondere Fragestellung und andersartige Methoden zu deren Beantwortung verlangen; die Biologie sprengt den Rahmen der üblichen Chemie und Physik. Mit Vitalismus hat aber diese Feststellung nichts zu tun.

Literatur¹⁾.

- Bertalanffy, L. Kritische Theorie der Formbildung. Abhandlg. z. theoret. Biologie (Schaxel), H. 27.
- 1932. Theoretische Biologie. Bd. I. Berlin.
- Cohen-Kysper, A. 1914. Die mechanistischen Grundgesetze des Lebens. Leipzig.
- 1930. Das Determinationsproblem in analytischer Darstellung. Abhandlg. z. Theorie d. org. Entwicklung (Speemann, Vogt, Romeis). H. 5.
- Correns, C. 1916. Individuen und Individualstoffe. Die Naturwissenschaften. H. 14—16.
- Driesch, H. 1928. Der Mensch und die Welt. Leipzig.
- 1930. Die Überwindung des Materialismus. Forschungen und Fortschritte. **6**, Nr. 25, 318.
- Frank, Ph. 1932. Das Kausalgesetz und seine Grenzen. Schriften z. wissenschaftl. Weltanschauung (Frank, Schlick). **6**.
- Fritsch, K. 1920. Das Individuum im Pflanzenreiche. Naturwissenschaftl. Wochenschrift, N. F., **19**, Nr. 39, 609.
- Haldane, J. S. 1932. Die philosophischen Grundlagen der Biologie. Übers. v. A. Mayer, Berlin.
- Hertwig, O. 1916. Das Werden der Organismen. Jena.
- Hirsch, I. 1933. Die Bakterienpopulation als biologische Einheit. Klin. Wochenschrift. **12**, 191.
- Jost, L. 1904. Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. I. Aufl. Jena.
- Köppen, W. 1918. Versuch einer Klassifikation des Geschehens. Verhandlg. d. naturwissenschaftl. Ver. Hamburg, III. Folge, **26**.
- Kolbenheyer, E. G. 1925. Die Bauhütte. Elemente einer Metaphysik der Gegenwart. München.
- Meyerhofer, O. 1934. Betrachtungen über die naturphilosophischen Grundlagen der Physiologie. Abhandlg. der Fries'schen Schule, N. F. **6**, H. 1, 36. — Auszug in „Naturwissenschaften“, **22**, 311. — Der Inhalt dieser Abhandlg. berührt sich in mancher Hinsicht mit meinen Ausführungen, doch habe ich absichtlich an meinem Beitrag, der bereits im Herbst 1933 für die „Fritsch“-Festschrift zum Abschlusse gebracht war, nichts mehr geändert.
- Planck, M. 1933. Wege zur physikalischen Erkenntnis. Leipzig.
- Sapper, K. 1930. Biologie und organische Chemie. Abhandlg. zur theoret. Biologie. (Herausg. Schaxel), H. 28.
- Siegel, G. 1925. Grundprobleme der Philosophie. Wien und Leipzig.
- Stock, A. 1925. Der Triumph des Kohlenstoffs. Die Naturwissenschaften. **13**, H. 49/50, 1003.
- Üxküll, I. v. 1928. Theoretische Biologie. II. Aufl., Berlin.

1) Wenn ich mich in den vorstehenden Ausführungen nur auf einzelne Literaturhinweise beschränkte und es unterließ, mich mit der umfangreichen Literatur über das Mechanismus-Vitalismus-Problem auseinander zu setzen, so kann ich zu meiner Entlastung nur anführen, daß ich zunächst nur einem Gedanken Ausdruck geben wollte, der — an sich naheliegend — doch in der mir bekannten Literatur nicht mit der wünschenswerten Klarheit und vor allem nicht in seinen Konsequenzen behandelt wird, von dem ich aber glaube, daß auf seiner Basis eine Einigung der getrennten Lager der Biologen erreicht werden könnte. Eine eingehendere Rücksichtnahme auf das vorliegende Schrifttum und eine folgerichtige Anwendung dieses Gedankens auf die verschiedenen Gebiete der Biologie hätte den Umfang eines Buches annehmen müssen. Wer die hier vertretenen Gedankengänge als ihrem Wesen nach richtig anerkennt, wird daraus unschwer für sein Arbeitsfeld die nötigen Folgerungen ziehen können.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1934

Band/Volume: [71](#)

Autor(en)/Author(s): Linsbauer Karl

Artikel/Article: [Individuum - System - Organismus. Ein Beitrag zum Mechanismus-Vitalismus-Problem. 63-77](#)