

Lässt sich die scholastische Lehre von Materie und Form noch in der neueren Naturwissenschaft verwenden, und in welchem Sinne?

Ein Beitrag zur Naturphilosophie.

Von Felix Budde in Ehrenbreitstein.

(Schluss.)

9. Beweis der Existenz besonderer Formprinzipien. Bestände das Naturganze nur aus den beiden bisher genannten Substanzen, so müssten alle Naturdinge im Weltganzen überall gleichartig sein. Der Mensch, der Hirsch und der Kieselstein müssten, weil in ihnen ein und dasselbe Wesen gegenwärtig ist, im wesentlichen dasselbe sein. Doch dem ist bekanntlich nicht so; die Erfahrung zeigt uns wesentliche Verschiedenheit bei vielen Naturdingen. Woher kommt diese wesentliche Verschiedenheit?

I. Bei den chemischen Elementen. Beschäftigen wir uns zunächst mit den einfachsten Gebilden, den chemischen Elementen. Es handelt sich, um das vorwegzunehmen, wie bisher lediglich darum, den letzten Grund der Verschiedenheit aufzusuchen; also um die Lösung eines philosophischen, nicht rein naturwissenschaftlichen Problems. Und zwar handelt es sich speziell darum, darzulegen, dass die oben nachgewiesenen zwei Substanzen nicht genügen zur Erklärung der Verschiedenheit der Elemente, dass es vielmehr besonderer Prinzipien bedarf.

Wie die Masse, so bilden auch die chemischen Elemente die Grundbestandteile aller Dinge. Unter einem Element („Grundstoff“) versteht man einen in keine weiteren Bestandteile zerlegbaren Körper. Die Chemie kennt heutzutage ungefähr siebzig derartige Stoffe, welche in einem gewissen inneren Zusammenhang zu stehen scheinen, denn es lässt sich nach ihrem relativen Gewichte aus ihnen eine Reihe bilden, in der einzelne Eigenschaften bei verschiedenen Stoffen periodisch wiederkehren. Diese Elemente sind allen bisherigen Erfahrungen zufolge ihrer Masse nach im Weltall ungeändert geblieben;

eine Tatsache, die man als Gesetz von der Erhaltung der Substanz bezeichnet. Ferner scheint, was im notwendigen Zusammenhang hiermit steht, jedes bestimmte chemische Element mit bestimmter Masse unzertrennlich verbunden zu sein. (Nur unter dieser Bedingung kann die Chemie die Existenz von chemisch verschiedenen Atomen behaupten.)

Den verschiedenen Elementen kommen verschiedene Eigenschaften zu. Nehmen wir als konkretes Beispiel Gold und Eisen. Beide unterscheiden sich u. a. durch ihre verschiedenen relativen Gewichte, Schmelzbarkeit, Leitungsfähigkeit für Wärme und Elektrizität, und vor allem durch ihre verschiedene Affinität d. h. Verwandtschaft zu andern Stoffen, mit denen sie mehr oder weniger lösliche Verbindungen eingehen können. Wie aber auch immer Gold und Eisen sich verschieden verhalten mögen, das, was wir oben als Masse bezeichnet haben, äussert sich in beiden in vollkommen gleicher Weise. Was auch immer für verschiedene Wirkungsweisen ihnen zukommen mögen, das Gesetz von der Erhaltung der Energie wird dadurch nicht berührt.

Ist in diesen Tatsachen ein wesentlicher Unterschied zwischen Gold und Eisen behauptet? Ist hiermit ein wesentlicher Unterschied behauptet zwischen der Masse als Ganzem im Weltall und jener bestimmten Materie, die wir Gold nennen, derart, dass die eigentümliche Seinsweise des Goldes nicht hinreichend erklärt werden kann aus den Eigenschaften der Masse, wie wir sie oben gefunden haben? Beide Fragen bedeuten im Grunde genommen das Gleiche, nämlich: müssen wir besondere Substanzen annehmen, um die Verschiedenheit der Elemente zu erklären, oder genügt die Masse und das Gravitationsprinzip?

Dass ein Unterschied zwischen den Elementen besteht, ist über jeden Zweifel erhaben. Ein hinreichender Grund dafür muss jedenfalls gesucht werden. Derselbe kann ein äusserer oder innerer sein.

Die moderne Physik und Chemie kannte bis vor nicht zu langer Zeit im wesentlichen nur eine Erklärung der chemischen Verschiedenheit: die Atome. Man nahm an, dass alle Elemente aus Atomen, kleinsten, nicht weiter teilbaren Bestandteilen zusammengesetzt sind: Das Gold aus Goldatomen, das Eisen aus Eisenatomen usw. Dem Atom kommen verschiedene Gewichte, verschiedene Kräfte, vielleicht auch verschiedene Volumina zu,

Aber ist dies wirklich eine endgültige Erklärung; ist damit der letzte Grund angegeben für die Verschiedenheit?

Es handelt sich hier keineswegs etwa darum, die Atomtheorie zu kritisieren; es soll nur dargelegt werden, dass das Atom als Ganzes nicht den letzten Grund für die Verschiedenheit aufzeigt.

Weder der Unterschied zwischen den einzelnen Atomarten, noch die Existenz der einzelnen Atome selbst, lässt sich durch die blosse Masse und das Gravitationsprinzip erklären; und doch müsste beides, wenn keine andere Substanz vorhanden wäre, auf einem von ihnen beruhen. Weshalb haben alle Goldatome ein anderes Gewicht als die Eisenatome? Woher die verschiedenen Kräfte? Die Masse ist allen Atomen gemeinsam, überall gleichartig, aus ihr kann also die Verschiedenheit nicht stammen. Das Gravitationsprinzip ist überall dasselbe; also aus ihm auch nicht.

Woher kommt ferner die Gleichheit aller Goldatome unter einander?

Woher die Einheit des Goldatoms als solchen? oder anders gefragt: worauf beruht es, dass das Goldatom als Ganzes wirkt?

Durch die Gravitation ist jeder Massenteil auf jeden andern gleichmässig hingeeordnet. Sie bewirkt folglich eine allgemeine gegenseitige Hinordnung der Masse. Im Atom ist aber eine besondere Hinordnung materieller Teilchen auf andere vorhanden.

Allgemeine Prinzipien können nichts Besonderes erklären; sie geben keinen hinreichenden Grund für die Besonderheiten an.

Vergleichen wir zunächst die zweite Möglichkeit, welche man anführt. Die Untersuchung über die Kathodenstrahlen hat im letzten Jahrzehnt einen bedeutenden Umschwung mit Bezug auf die Auffassung von der Natur der Atome angebahnt. Man denkt sich die Atome aus Elektronen bestehend. Im einzelnen gehen die Ansichten aneinander, was für uns ohne Belang ist¹⁾. Die chemische Verschiedenheit wird erklärt, wenn man das Atom aus einer verschiedenen Anzahl von Elektronen sich aufgebaut denkt oder die Elektronen zu einander in verschiedener Lage denkt.

Auch hiermit ist nicht der letzte Grund aufgezeigt für die Verschiedenheit.

¹⁾ Dressel, Lehrbuch der Physik 774 ff. S. auch den Aufsatz von demselben Verfasser im vorigen Jahrgang des ‚Philos. Jahrbuches‘ über die Entwicklung des Massenbegriffes.

Ganz abgesehen davon, dass die Elektronentheorie der Materie noch unsicher ist, sie führt auf keinen Fall den letzten Grund der Verschiedenheit an. Zunächst erheben sich dieselben Schwierigkeiten wie oben bei den Atomen.

Denkt man sich den Unterschied nur in der Anzahl der Elektronen gelegen, woher kommt die verschiedene Anzahl?

Woher die gleiche Anzahl bei allen Atomen desselben Elementes, oder wenn die Anzahl wechseln kann, woher gleichwohl dieselben eigentümlichen Kräfte?

Woher überhaupt die Einheit der Elektronen zum Atom, also die besondere Art der Hinordnung der Elektronen innerhalb des Atoms zueinander?

Kann überhaupt eine verschiedene Anzahl von Elektronen die Qualität verändern? Der alte Satz der Philosophie „*plus vel minus non mutant speciem*“ steht dem entgegen.

Nehmen wir an, dass bei gleicher Anzahl die Verschiedenheit der Elemente nur in einer Verschiedenheit der Lagerung der Elektronen zu einander besteht, woher dann die verschiedene Lagerung?

Die Elektronen werden als im Raum geradlinig dahinfliegend gedacht, stoßen sie auf Widerstand, so vermögen sie ihn (z. B. ein kleines Flügelrädchen) zu bewegen, müssen folglich träg sein. Die Trägheit erklärt aber nicht die bestimmte Lage eines Elektron zu einem andern, weil im Gegenteil jede beliebige Lage des Elektron im Raum auf Grund der Trägheit für dasselbe unbestimmt sein müsste.

Mögen also die Atome aus Elektronen bestehen oder nicht, da stets bestimmte (abgegrenzte) Masse mit bestimmten Eigenschaften verbunden ist, so fordert dieses für beide auch einen bestimmten Grund.

Aber es ist vielleicht möglich, dass zwar ein Prinzip überall gegenwärtig ist, dieses aber hier anders wirkt als dort und so die Verschiedenheit der Elemente bewirkt.

Antwort: Dann müsste eine Veranlassung da sein, auf Grund derer dasselbe Prinzip hier anders als dort wirkt, und worauf beruht diese Veranlassung? Auch wäre nicht erklärt, warum unter allen Umständen bestimmte Eigenschaften an bestimmte (also immer an dieselbe) Masse gebunden sind. Und woher dann jene besonderen Eigentümlichkeiten, die man als chemische Affinitäten bezeichnet? Beruht das vielleicht alles auf Zufall? Wer den Zufall heranzieht,

leugnet die Naturgesetze, ohne welche wir überhaupt keine Naturwissenschaft treiben können.

Dieselben Schwierigkeiten erheben sich, wenn man den letzten Grund der Verschiedenheit etwa auf den Aether verschieben wollte.

Es handelt sich bei dieser ganzen Kritik, um das nochmals ausdrücklich hervorzuheben, durchaus nicht um eine Kritik der Atomtheorie an sich, in welcher Form sie auch auftreten möge. Auch nicht um eine Kritik der Elektronentheorie, sondern nur um den Nachweis, dass der letzte Grund der Eigentümlichkeiten der Atome oder Elektronen nicht ein überall im Weltall gleichartiges Prinzip sein kann.

Die einzig hinreichende Erklärung bietet uns die Annahme besonderer Substanzen, welche der Materie einerseits, dem Gravitationsprinzip andererseits gegenwärtig sind und diese Eigentümlichkeiten bewirken. Denn:

Besondere Eigenschaften fordern besondere letzte Gründe; besondere Einheiten fordern besondere einheitliche, zu Grunde liegende Substanzen.

Dass hier Substanzen zu Grunde liegen müssen, folgt daraus, dass etwaige besondere Kräfte sonst ohne entsprechende Träger wären.

Wir wollen diese Substanzen auch als Formen bezeichnen.

Es muss also in jedem Atom ausser der Masse und dem Gravitationsprinzip eine besondere Substanz enthalten sein, welche die chemischen Eigentümlichkeiten hervorruft. Und wie das in der Natur der Sache liegt, muss sie ganz im ganzen Atom und ganz in jedem Teile sein. Denn wenn sie nur ganz in einem Teile wäre, woher dann die besondere Hinordnung der übrig bleibenden Masse? und wenn sie zwar ganz im Ganzen, aber nicht ganz in jedem Teile wäre, dann müsste sie selbst aus Teilen bestehen, die wiederum etwas Gemeinsames voraussetzen.

Damit bleiben die Atome durchaus den physikalischen Gesetzen unterworfen. Insbesondere wird das Gesetz von der Erhaltung der Energie dadurch in keiner Weise verletzt. Wohl aber werden entsprechend der Verschiedenheit der Formen die Energievorgänge modifiziert, wie aus der Erfahrung ersichtlich ist.

II. Hat jedes Atom eine besondere Form? Dagegen spricht die Tatsache der Kohäsion. Hat jedes einzelne Eisenatom eine besondere Eisenform? Das ist möglich, aber unwahrscheinlich, wenn man folgendes berücksichtigt:

Es ist bekannt, dass der Zusammenhang der Teile einer Eisenstange ein anderer, festerer ist, als der einer gleich dicken Bleistange. Den letzten Grund dieses Zusammenhanges sucht die Physik in den sogenannten Kohäsionskräften der Atome. Die Kohäsionskräfte sind je nach dem Stoff verschieden. Nicht eine Hinordnung der Atome überhaupt auf andere ist durch die Kohäsion erst ermöglicht, denn das ist schon bei der Gravitation der Fall, sondern nur eine bestimmte spezifische Art der Hinordnung auf einander. Worauf beruht diese besondere Hinordnung der gleichartigen Atome.

Es können äussere und innere Gründe vorliegen,

Früher nahm man ¹⁾ zu Haken oder Zapfen seine Zuflucht, welche nach Art der Kletten das gegenseitige Aneinanderhaften der Atome bewirken sollten. Heutzutage ist diese Annahme allgemein aufgegeben. An ihre Stelle ist die „Kohäsion“ getreten; aber diese erklärt nichts. Denn es ist im Grunde genommen dasselbe, wie wenn jemand auf die Frage, woher die magnetische Anziehung komme, antwortet: Vom Magnetismus. Kohäsion heisst „Zusammenhaltung“. Dass das Zusammenhalten auf sich selbst beruhe, ist eine Tautologie, keine Erklärung.

Sicher gibt die Kohäsion nicht den letzten Grund an, denn sie ist eine Kraft, keine Substanz.

Auch kann die Kohäsion überhaupt nicht in dem Sinne gedacht werden, dass sie als Eigenschaft, also Kraft, eines Atoms an einem andern *per se* eine Wirkung (das Anziehen des Atoms) ausübt. Denn man behauptet damit eine Hinordnung, und zwar eine naturnotwendige Hinordnung (unter bestimmten Bedingungen) auf ein anderes Atom. Worauf beruht diese Hinordnung? mit andern Worten warum gibt es überhaupt Kohäsion?

Es sind zwei Fälle möglich: Die Atome sind diskret nur durch den Aether verbunden, oder sie berühren sich.

Sind sie diskret, so muss das Medium die Kohäsionswirkung übertragen. Zugleich müssen auch abstossende Kräfte vorhanden sein, welche der Annäherung bis zur Berührung widerstreben. Diese müssen ebenfalls durch den Aether übertragen werden. Es wird also der Aether zugleich in entgegengesetztem Sinne affiziert. Nun müssen sich nach Voraussetzung die anziehenden und abstossenden Kräfte das Gleichgewicht halten, also muss auch der Aether gleich und

¹⁾ Z. B. Malebranche.

entgegengesetzt affiziert werden. Damit heben sich die beiden Kräfte gegenseitig auf, d. h. sie existieren nicht.

Ein solches Verhalten der Atome wäre freilich denkbar, wenn sie analog den Himmelskörpern um gewisse Gleichgewichtslagen rotieren. Dann kämen wir aber wieder auf die Gravitation, denn es müsste irgend ein Zusammenhang zwischen Masse, Entfernung und Umdrehungsgeschwindigkeit angenommen werden, der wohl nur auf die Massenanziehung, also die Gravitation, zurückführbar wäre.

Die andere Möglichkeit ist, dass die Atome sich berühren. Dann ist die Berührung entweder eine Bedingung für die Kohäsion oder nicht. Ist sie eine Bedingung, so setzt sie das Aneinanderhaften bereits voraus, kann es also nicht erklären. Ist sie aber keine Bedingung, so bewirken andere Kräfte bereits den Zusammenhang, also ist die Kohäsion überflüssig. Doch wäre es möglich, dass im Augenblicke der Berührung besondere Kräfte in beiden Atomen entständen. Dann ist folgende Schwierigkeit: Die Berührung kann unter den Umständen die Wirkung nur veranlassen; es müsste also schon vorher in den Atomen die Fähigkeit gelegen sein, kohärierend zu wirken, eine Fähigkeit, die notwendig bei der Berührung in den Akt überginge. Also läge im Atom schon eine Beziehung auf ein anderes Atom. Dafür kann der hinreichende Grund nicht in dem ersten Atom allein liegen, es sei denn, dass nach der Berührung etwas beiden gemeinsam ist, was vorher schon beiden zukam.

Ferner, damit ein Körper auf einen andern wirkt, muss er ihm gegenwärtig sein. Die Gegenwart kann entweder eine äussere sein, wenn z. B. ein Körper einen anderen fortstösst, dann wirkt er nur an dem andern. Oder es ist die Ursache der Wirkung ihrer ganzen Existenz nach gegenwärtig. Nie genügt die erste Art der Gegenwart allein¹⁾, häufig genügt sie überhaupt nicht. So genügt es beispielsweise für die Allursache — Gott — nicht, wenn er nur an seinen Geschöpfen gegenwärtig ist, weil die Art der Wirkung eben eine derartige ist, die eine innere Gegenwart des wirkenden Prinzips fordert. Dass zur Kohäsion die äussere Gegenwart allein genügt, ist erstens gar nicht bewiesen und zweitens unmöglich. Denn:

Das kohärierende Atom bewirkt, dass ein anderer Körper von ihm abhängig ist. Es muss also dieses Atom die Wirkung da setzen,

¹⁾ Denn auch ein Stoss ist nicht denkbar ohne Undurchdringlichkeit des gestossenen Körpers. Auf der Undurchdringlichkeit beruht es auch, dass beim Stosse die Gegenwart des wirkenden Prinzips nur eine äussere sein kann.

wo der andere Körper ist; es müsste also auch in ihm gegenwärtig sein; denn der letzte Grund der Abhängigkeit liegt in diesem Falle in der Natur des abhängigen Körpers, also in ihm, nicht an ihm. Beim Stosse, worauf man sich allenfalls berufen könnte, liegen ganz andere Verhältnisse vor: Jeder Stoss beruht auf Undurchdringlichkeit, und deshalb ist ein Stoss überhaupt nur möglich durch äussere Berührung. Aber das genügt nicht für die Kohäsion.

Wenn daher die blosse Berührung noch nicht einmal genügt, einen andern Körper von der Stelle zu bewegen, weil wenigstens die Undurchdringlichkeit im andern Körper vorausgesetzt werden muss, so genügt sie sicher nicht dazu, einen Körper in dauernder Abhängigkeit von einem andern zu halten, ohne dass in diesem eine entsprechende Veranlagung angenommen werden muss.

In allen Fällen bleibt also unerklärt, warum es überhaupt Kohäsion gibt.

Lässt sich denn nicht dieser „apriorischen“ Beweisführung mit Hinweis auf die Tatsachen entgegen: Es gibt Naturkräfte, welche die Annäherung zweier Körper bzw. ihr Aneinanderhaften bewirken, ohne dass ihnen etwas gemeinsam zu sein scheint, nämlich Magnetismus und Elektrizität?

Dieser Einwand spricht überhaupt nur dann gegen uns, wenn sich nachweisen lässt, dass die hier vorhandenen Kräfte ihren letzten Grund nicht in einem beiden Körpern Gemeinsamen haben, welches in (nicht nur an) beiden Körpern gegenwärtig ist.

Das gerade Gegenteil ist aber der Fall.

Formulieren wir das Problem: Kann ein Körper (naturnotwendig) eine bestimmte räumliche Beziehung zu einem andern haben, ohne dass sie im ersteren (also nicht nur an ihm) begründet wäre?

Diese Frage ist zu verneinen. Denn angenommen, dass (naturnotwendig) nur am Körper P eine Beziehung auf Q bestände, so hätten wir ein Akzidenz ohne Substanz. Es könnte die Beziehung ihren letzten Grund nicht in der Substanz des Körpers haben, was absurd ist. Also liegt der letzte Grund der räumlichen Beziehung in der Natur des Körpers. Wenn nun in ihm eine Beziehung auf den andern notwendig liegt, dann ist beiden etwas gemeinsam, also obiger Einwand hinfällig. Tatsächlich kommt ja auch Magnetismus wie Elektrizität allen Körpern zu. Sie sind Eigenschaften der Körper als solcher, nicht der bestimmten Körper, wenn auch der Grad der Kraftäusserung von ihrer besonderen Natur (Bestimmtheit) in sehr

hohem Grade abhängig ist. Da, wie oben nachgewiesen, den Körpern allgemein das Gravitationsprinzip gemeinsam ist, so genügt dieses mit Bezug auf die bestimmten Naturen der Körper, die elektrischen und magnetischen Anziehungen zu erklären.

Endlich kann man noch den Aether, Stöße desselben oder ähnliches, zur Erklärung des Aneinanderseins der Atome heranziehen¹⁾. Man hat dieser Annahme die verschiedenste Gestalt gegeben. Immer läuft sie auf dieselbe Schwierigkeit hinaus: Die Richtung und Intensität der Aetherstöße wäre abhängig von den gegebenen Atomen wie vom Ganzen, kann also dieses nicht erklären, weil sie es bereits voraussetzt.

Es bleibt folglich nur eine einzige befriedigende Erklärung übrig: Fordern die allgemeinen notwendigen Beziehungen, die zwischen den Körpern bestehen, ein allen Körpern gemeinsames Prinzip (die Gravitation), so fordern folgerichtig die besonderen, welche nur einem bestimmten Stoff zukommen, ein besonderes Prinzip. Wofern also dem Goldatom als solchem bestimmte notwendige Beziehungen zu andern Goldatomen innewohnen — eben das, was man als Kohäsion bezeichnet — so folgt, dass beiden ein bestimmtes (Gold)prinzip gemeinsam ist. Ferner, wo natürliche Einheit vorhanden ist, wie bei einem Goldkorn, da ist auch etwas, was die Einheit bewirkt: Eine Substanz, welche ganz im Ganzen und ganz in jedem Teile ist, und eben dadurch auch die Gleichartigkeit der einzelnen Atome bewirkt.

Die Konsequenzen dieser Behauptungen scheinen den Anschauungen der heutigen Physik und Chemie inbetreff der Aggregat- und Warmezustände zu widersprechen. Man fasst diese als Bewegungen der Atome bzw. Molekeln und verneint somit die Kontinuität der Materie. Ohne Kontinuität sind die eben dargelegten Annahmen aber wohl kaum aufrecht zu erhalten!

Antwort: Es kommt uns nur darauf an, nachzuweisen, dass alle Elemente tatsächlich ein besonderes Prinzip in sich enthalten, welches die chemische Qualität verursacht. Die Frage, ob in allen Atomen des gleichen Elementes dasselbe Prinzip vorhanden ist, ist an sich sekundärer Natur. Sollte das letztere mit den Tatsachen unvereinbar sein, so bleibt der für uns eigentlich in Betracht kommende Punkt davon unberührt; wir müssen dann freilich obige Ansicht fallen lassen. Die atomistische Zusammensetzung der Materie ist,

¹⁾ Ganz analog wie oben bei der Gravitation (325 f.).

wofern man nur einen kontinuierlichen Zusammenhang zwischen den Molekeln annimmt, auf jeden Fall mit ihr vereinbar. Was aber den sachlichen Wert der kinetischen Wärmetheorie anbetrifft, so sei das Wort eines Fachmannes angeführt¹⁾. Sie dürfte „nur den Wert einer Hypothese besitzen, die verdient einstweilen beibehalten zu werden, bis Zuverlässigeres und Brauchbareres an ihre Stelle gesetzt werden kann“, d. h. sie dient lediglich einer anschaulichen Begriffsbildung. Weil ferner die Aggregatzustände im innigsten Zusammenhang mit den Wärmevergängen stehen, so dürfte von ihnen dasselbe gelten. Wir brauchen demnach allen aus diesen Hypothesen gezogenen Folgerungen keine unbedingte Beweiskraft zuzuerkennen.

Eine zweite Schwierigkeit, die sich erheben liesse, ist folgende: Wir haben Gold in den verschiedensten Gegenden. Ist es nicht widersprechend, anzunehmen, dass ein und dasselbe identische Prinzip zugleich an verschiedenen Orten sei?

Antwort: Das ist ebensowenig unmöglich, wie die Tatsache, dass das Gravitationsprinzip überall gegenwärtig sein kann. Denn weil das Goldprinzip nicht materiell ist, so kann man von ihm überhaupt keine räumlichen Beziehungen aussagen. Nicht von der Goldform, sondern vom Golde (also dem aus Masse und Goldprinzip zusammengesetzten) können wir überhaupt erst räumliche Beziehungen aussagen²⁾.

Hiermit dürften die sachlichen Schwierigkeiten erledigt sein.

Eine ganz andere Frage ist, wie viele derartiger besonderer chemischer Prinzipien wir anzunehmen genötigt sind. Darüber kann nur die Erfahrung entscheiden. Es ist nicht unmöglich, dass sich mancher Stoff, der heutzutage als Element anerkannt wird, eines Tages als zusammengesetzt erweist, oder dass manche Elemente, wie z. B. Eisen, Nickel und Kobalt, sich später als wesentlich gleich darstellen³⁾. Dadurch wird an unserem Resultat nichts geändert;

¹⁾ Dressel a. a. O. 263.

²⁾ Wir wollen nicht verfehlen, zu bemerken, dass uns diese Ansicht des Verfassers, der er übrigens selber nur sekundären Wert beilegt (siehe die vorhergehende Seite), uns als unhaltbar erscheint, da sie die Individualität der einzelnen Naturwesen beeinträchtigt, wenn nicht aufhebt.

Anmerkung der Redaktion.

³⁾ Wahrscheinlich ist ja, dass mit Bezug auf die Tatsache der Umwandlung des Radiums in Helium sich eines Tages herausstellen wird, dass in den einzelnen Gruppen des periodischen Systems, also z. B. in Lithium, Natrium, Calcium usw. sich nur eine Form findet.

denn irgend welche wesentliche Verschiedenheiten müssen gegeben sein, weil wir sonst wieder dieselben Schwierigkeiten hätten, die sich zu Anfang unserer Untersuchungen über die chemischen Unterschiede einstellen.

Anmerkung. 1^o Die hier im einzelnen dargelegten Tatsachen stehen mit der Atomtheorie durchaus nicht in Widerspruch. Nur der extreme Atomismus, der alle Tätigkeit und Wirkungsweise des körperlich Seienden durch blossé Bewegungen der Atome „erklären“ will, ist damit unvereinbar. Das Grundgesetz der ganzen mechanischen Naturauffassung, das Gesetz der Trägheit, ist der beste Beweis für die Notwendigkeit besonderer Prinzipien, weil sich aus ihm die Ordnung und Gesetzmässigkeit, wie sie sich in der einfachsten chemischen Wirkungsweise äussert, nie erklären lässt. Die atomistische Auffassung, die mehr das quantitative Moment berücksichtigt, bedarf eben einer Ergänzung in einer „formellen“, qualitativen Auffassung, der ebenso wie jener unbedingt und mit demselben Rechte ein *fundamentum in re* entsprechen muss: die Form, ein nicht quantitatives Prinzip.

Das Goldprinzip und die Masse bilden ein Ganzes auf Grund derselben Ueberlegung, die wir oben inbezug auf das Gravitationsprinzip und das materielle Prinzip anstellten. Dazu kommt noch, dass wir hier die Einheit auch noch als Abgeschlossenheit gegenüber andern Naturwesen fassen. Durch das Goldprinzip ist eine Quantität nicht identischer Masse auch als Ganzes incommunicabile, individuiert.

Die Scholastik nahm an, dass alle Körper nur aus zwei Prinzipien bestehen, von denen das „Formprinzip“ alle Bestimmtheiten des Naturwesens bewirkt. Es ist aber leicht einzusehen, dass die Gravitation unmöglich durch das Goldprinzip usw. erklärt werden kann, weil sie über das Goldsein des Körpers hinausgreift. Andererseits kann auf Grund der oben angeführten Tatsachen das Goldprinzip nicht auf das Gravitationsprinzip zurückgeführt werden; es bleibt folglich nur übrig, dass alle drei das eine Element konstituieren. Wenn es kein Widerspruch ist, dass zwei Substanzen ein für sich seiendes Wesen bilden, so können auch drei eines bilden.

Ist nun das Goldprinzip direkt der Masse gegenwärtig (*a*) oder direkt dem Gravitationsprinzip (*b*) oder beiden zugleich (*c*)?

Nehmen wir an, dass die Goldform dem Gravitationsprinzip direkt und nur indirekt dem Nichtidentitätsprinzip gegenwärtig ist, so bestände die Frage: Woher kommt es, dass gerade diese bestimmte

Masse da mit dem Goldprinzip durch das Zwischenglied des Gravitationsprinzips verbunden ist und jene da mit dem Silberprinzip, wo doch das Gravitationsprinzip überall dasselbe ist. Bildlich dargestellt, ist es nicht erklärlich, wie M durch das überall gleiche und identische P mit Q verbunden ist, während N dadurch mit O verbunden ist. So bliebe der tatsächliche notwendige Zusammenhang zwischen MQ und NO unerklärt. Folglich bleibt keine andere Annahme, als das Goldprinzip usw. direkt mit der Masse verbunden sein zu lassen. Also entweder Fall a oder c . Von diesen dürfte c , ohne dass wir dies bestimmt behaupten wollen, mehr den Tatsachen entsprechen, und zwar aus folgendem Grunde:

Wie das nichtidentische Elektron p , wofern es seiner Natur nach an q ist, hierfür ein drittes, beiden Gemeinsames fordert, so fordert auch das Gravitationsprinzip, insofern es an der nicht identischen Masse naturgemäss ist, hierfür ebenfalls ein von ihr verschiedenes Prinzip, das es gerade mit dem oder dem bestimmten Teile der Masse verbindet. Da hierfür auf jeden Fall ein übermaterielles Etwas gefordert werden muss, und ein solches in der Goldform gegeben ist, so sind wir wohl berechtigt, dieses als die Masse und das Gravitationsprinzip zusammenhaltend zu bezeichnen.

Hier lässt sich einwenden: Dieses Prinzip fordert, insofern es naturnotwendig auf die Masse bzw. das Gravitationsprinzip hingeordnet ist, doch wiederum ein höheres, durch welches es darauf hingeordnet wird, und so fort entweder ins ∞ oder bis dass wir einmal auf ein einfaches Prinzip stossen, das frei (nicht naturnotwendig) die betreffende Beziehung aufrecht erhält.

2^o Da die erstere Annahme die Tatsache des naturnotwendigen Zusammenhanges offenbar nie erklären könnte, so stehen wir nicht an, das letztere zu behaupten und die Existenz eines ausserweltlichen, schlechtweg einfachen Wesens, das jene Hinordnungen in den Dingen frei gesetzt hat, als notwendige Bedingung für die Existenz des ganzen ausgedehnten Universums zu behaupten. Eine Konsequenz, an der wir nun einmal nicht vorbei kommen können. Es ist jedoch in dieser Arbeit das Verhältnis des Schöpfers zur Welt zu untersuchen nicht unsere Aufgabe, sondern nur die Natur der Dinge, wie sie in sich ist, zu erforschen. Wir geben also eine Erklärung der Tatsachen soweit, als sie ihrerseits nur noch auf der Existenz bzw. dem freien Willen des Schöpfers beruht.

Man könnte gegen diese letztere Behauptung den Einwand erheben: dann brauchte man doch kein Gravitationsprinzip usw., sondern es genügte einfach Gottes Macht, um die Hinordnung der Massenteile aufeinander usw. hervorzubringen.

Antwort: Wir haben uns an die Erfahrung zu halten; soweit diese uns etwas in den Dingen Gelegenes erkennen lässt, haben wir den hinreichenden Grund dafür in den Dingen zu suchen. Methodisch richtig ist es, nicht eher ausserhalb eines Wesens den hinreichenden Grund für eine Eigenschaft in demselben anzunehmen, als diese aus dem Naturdinge selbst nicht mehr genügend erklärt werden kann.

III. Die chemischen Verbindungen. Werfen wir nun einen kurzen Blick auf die chemischen Verbindungen.

Unter einer chemischen Verbindung versteht man die Vereinigung zweier oder mehrerer Elemente zu einem völlig neuen Stoff von andern Eigenschaften als seine Grundbestandteile. So besteht z. B. die chemische Verbindung des Kochsalzes aus dem an sich giftigen Chlorgas und dem Metall-Natrium. Beide bilden in der chemischen Verbindung einen ungiftigen Körper, das Kochsalz.

Die chemischen Verbindungen lassen sich unter besonderen Bedingungen wieder lösen, und es erscheinen in unveränderter Quantität die Grundstoffe.

Die Frage nach der Natur dieses Vorganges, nach dem Grunde der eigentümlichen Erscheinung, dass Kochsalz andere Eigenschaften als Natrium und Chlor zeigt, fällt nicht in den Bereich dieser Abhandlung. Wir haben nur die Tatsache aufzuzeigen, dass alle Naturwesen mehrere Prinzipien enthalten,

Nun ist das eine sicher: In der chemischen Verbindung entsteht kein neues Prinzip; denn woher sollte es kommen? Ist es vorher schon vorhanden gewesen, dann gehört es bereits wenigstens einem der Elemente an. Ist es noch nicht dagewesen, so widerspräche das dem Kausalgesetz. Einen Schöpfungsakt dafür anzunehmen, wäre eine durchaus willkürliche Annahme.

Und hieraus ergibt sich eine zweite Konsequenz: Wir dürfen aus der Tatsache, dass die chemischen Verbindungen wesentliche Verschiedenheiten mit den Grundstoffen aufweisen, nicht auf die Existenz eines zu Grunde liegenden Urstoffes im Sinne der alten peripatetisch-scholastischen Philosophie schliessen. Da mit Sicherheit nachgewiesen ist, dass alle Elemente in den Verbindungen ver-

bleiben, ist der Schluss nicht mehr gerechtfertigt, dass eine Veränderung des Wesens stattfindet, dass eine solche Veränderung nicht möglich wäre ohne ein zu Grunde liegendes Wesen, das seiner Natur nach völlig unbestimmt sein müsse.

Wohl ergibt sich aus den oben¹⁾ angeführten Daten, dass tatsächlich die unbestimmte Masse zu Grunde liegt. Aber aus den Tatsachen der chemischen Veränderung ist ein solcher Schluss nicht mehr gerechtfertigt²⁾.

Anmerkung. Die Kristalle. Auch die Kristalle, die ja nur bestimmte Zustände von Elementen oder chemischen Verbindungen sind, können keine besonderen Prinzipien enthalten. In ihnen zeigt sich jedoch auch äusserlich in der schönsten Weise ein geordnetes Nebeneinander von Teilen nach einem das Ganze beherrschenden einheitlichen Plan. Tatsachen, die man ebenfalls unmöglich aus der blossen Existenz einer trägen, also gleichmässig und unbestimmt sich verhaltenden Masse herleiten kann.

IV. Die Organismen. Weit mehr als die bisher erörterten Probleme hat das letzte hierher gehörige die Naturforscher in den letzten Jahrzehnten interessiert: Sind wir genötigt, auf Grund der Tatsachen, welche den Organismen (Pflanzen und Tieren) eigentümlich sind, in diesen ein besonderes Lebensprinzip anzunehmen oder nicht?

Um Missverständnissen von vorn herein vorzubeugen, sei bemerkt, dass es sich nicht um die Frage nach einem besonderen Lebensstoff (irgend einem materiellen Wesen), noch um die Frage nach einer Lebenskraft (Kraft im gewöhnlichen Sinne des Wortes als blosser Befähigung oder als materielle Ursache der Veränderung eines andern Körpers genommen), handelt, sondern um die Frage nach einem besonderen Lebensprinzip: einer Substanz, die über der Materie steht und die Eigentümlichkeiten der belebten Wesen als solcher verursacht.

Wenn wir, wie überall, so auch hier nach dem letzten Grund des Lebens forschen, so handelt es sich selbstverständlich nicht um

¹⁾ S. 335.

²⁾ Es soll nicht behauptet werden, dass die chemische Verbindung als Ganzes genommen nicht wesentlich verschieden ist von den getrennten Bestandteilen. Es lässt sich nur nicht beweisen, dass das Chloratom etwa seine Chlornatur im Kochsalz verloren hat. Ohne diese Voraussetzung ist aber der Schluss auf die Existenz der *materia prima* nicht möglich.

den zeitlich, sondern um den sachlich letzten Grund, da die Frage nach der Entwicklung der Organismen im Laufe der Zeit nur durch die Erfahrung zu entscheiden ist, also keinen spekulativen Charakter hat.

Von Seiten hervorragender Naturforscher, Zoologen, Botaniker, Biologen usw., wie auch von Seiten manches Philosophen ist dieses Problem in den letzten Jahrzehnten erörtert worden, so von den erklärten „Vitalisten“ in des Wortes weitester Bedeutung, Dressel¹⁾, Driesch²⁾ und Reinke³⁾. Da alle wesentlichen hier in Betracht kommenden Punkte von diesen eingehend dargelegt worden sind, so können wir hier wenig Neues bieten. Es handelt sich mehr um eine Aufzählung der Tatsachen, die von diesen und andern weit gründlicher und eingehender dargestellt sind. Wir wollen die einzelnen uns am wichtigsten erscheinenden Beweise in möglichst kurze und präzise Formen kleiden, und im Anschluss daran einige hierher gehörige Fragen kurz berühren.

Dass ein Unterschied zwischen Organismen und der anorganischen Natur wirklich besteht, bedarf überhaupt keiner Erwähnung. Das gibt selbst der erklärteste Antivitalist zu, sonst würde er nicht von einem „Rätsel“ des Lebens sprechen.

Dass wir nicht mit der blossen Masse auskommen können zur Erklärung der Tatsachen im lebenden Organismus, ergibt sich daraus, dass alle Pflanzen und Tiere aus chemischen Bestandteilen aufgebaut sind. Da diese bereits besondere Prinzipien fordern, so müssen wir zum wenigsten chemische, also insofern übermaterielle Substanzen in Pflanzen und Tieren annehmen. Es fragt sich nun, ob wir ausserdem noch besondere, von allen chemischen Prinzipien verschiedene Substanzen auf Grund der vorliegenden Tatsachen annehmen müssen oder nicht.

Wir sind dazu genötigt auf Grund folgender Tatsachen:

1^o Als naturwissenschaftliches Axiom gilt heutzutage der Satz: *omnis cellula ex cellula*, wie der speziellere *omnis nucleus ex nucleo*, das heisst im Grunde genommen nichts anderes als: Es ist unmöglich, dass auf andere Weise als aus bereits bestehender lebender Substanz sich andere lebende Substanzen bilden können. Es ist also unmöglich, dass sich aus irgend welchen chemischen Kombi-

¹⁾ „Der belebte und der unbelebte Stoff“ (Freiburg 1883).

²⁾ „Der Vitalismus“ u. v. a. W.

³⁾ „Philosophie der Botanik“ u. v. a. W.

nationen, seien es welche es wollen, niemals Lebendes bilden kann. Es genügen folglich die anorganischen Prinzipien ohne Ausnahme nicht zur Erklärung „des Rätsels vom Leben“. Folglich bedarf es besonderer Lebensprinzipien.

2^o. Alle leblosen Wesen streben nach möglichst stabilem Gleichgewicht: Die chemischen Verbindungen nach möglichst festem Zusammenhang, die Elemente nach demjenigen Zustande, der unter den gegebenen Bedingungen für sie am unveränderlichsten ist. Es streben also alle leblosen Stoffe nach Ruhe. Alle lebenden Substanzen streben im Gegenteil nach Bewegung. Nirgends findet sich hier ein Bestreben, einen möglichst stabilen Gleichgewichtszustand zu erreichen. Es sind folglich die Bewegungserscheinungen der lebenden Wesen aus keiner Komplikation irgend welcher chemischer Elemente herzuleiten. Denn die Kombinationen können nichts bewirken, was nicht schon in den einzelnen Elementen vorhanden gewesen ist. Es bedarf danach besonderer Prinzipien, die über der leblosen Materie stehen.

Wir sahen bei der Gravitation, dass der letzte Grund jeder Bewegung etwas Unbewegtes sein müsse. Dieser letzte Grund kann nach den oben entwickelten Grundsätzen nichts ausserhalb des Organismus Gelegenes sein; denn dann müsste der Organismus nach etwas ausser sich Gelegenen hinstreben. Wir finden aber im Gegenteil, dass er nach Vervollkommnung seiner selbst, nach Ausbildung seiner Teile, Kräfte usw. strebt. Folglich liegt das Unbewegte in ihm. Es verändert also das Lebensprinzip die einzelnen chemischen und physikalischen Vorgänge im Pflanzen- und Tierkörper, ohne sich selbst zu verändern; wie es ja auch den offenkundigen Tatsachen entspricht: Der Löwe bleibt Löwe trotz seines Wachstums, der Lindenbaum bleibt Lindenbaum, ob klein oder gross.

3^o. „Aller Stoffdurchtritt durch lebende organische Häute verläuft in einer den organischen Gesetzen osmotischer Druckverteilung geradezu hohnsprechenden Weise“¹⁾. Es sind hier die Gesetze, die für das anorganische Geschehen massgebend sind, aufgehoben. Der Grund dafür kann nicht in einem anorganischen Wesen liegen. Folglich muss hier ein höheres Prinzip vorausgesetzt werden.

4^o. Der ganze Organismus baut sich aus den verschiedensten Elementarprozessen auf, die stets einem einheitlichen Ziel zustreben. Die einzelnen Teilprozesse verlaufen zwar für sich, aber nur insoweit als sie dem Interesse des Ganzen dienstbar sind. Sie

¹⁾ Driesch, „Der Vitalismus“ 212.

unterstehen also einer Regulation, die nicht in ihnen selbst begründet sein kann, weil ihre Eigengesetzlichkeit dadurch häufig aufgehoben wird. Es setzen folglich alle chemischen Vorgänge im Organismus ein über ihnen stehendes einheitliches Prinzip voraus.

5°. Für die Pflanzen speziell fordert der Geotropismus ein besonderes Lebensagens. Unter Geotropismus versteht man die Eigenschaft der Pflanzen, gegen die Gravitationsrichtung eine bestimmte Lage anzunehmen und beizubehalten ¹⁾. So wächst die Spitze des Baumes, auch wenn sie schräg zur Vertikalebene gestellt ist, doch wieder senkrecht aufwärts; die Hauptwurzel dagegen senkrecht abwärts. Zur Erklärung dieser Erscheinung reichen die anorganischen Kräfte nicht aus. Denn es gibt keine anorganische Kraft, die der Gravitation nicht nur geradezu entgegengesetzt ist, wie dies beim Wachsen der Baumspitze geschieht, sondern unter Umständen sogar eine potenzierte Gravitationswirkung entfaltet, wie die Wurzel. Folglich genügt auch keine Kombination irgend welcher chemischer oder physikalischer Kräfte, um diese Erscheinung konstant hervorzurufen. Es bedarf demnach eines übermateriellen Prinzips.

6°. Auf Grund von Analogieschlüssen sind wir durchaus berechtigt, in den Tieren, wenigstens in den höheren, eine gewisse Art von Bewusstsein anzunehmen. Das tierische Bewusstsein fordert einen letzten Grund, eine Substanz. Chemische Elemente oder Verbindungen können das Bewusstsein nicht hervorrufen, weil sich in ihnen nie etwas derartiges gezeigt hat, wir also auch nicht berechtigt sind, Bewusstsein in ihnen zu behaupten. Es bedarf folglich eines besonderen übermateriellen Prinzips: der Tierseele.

Hiermit soll weder eine vollständige, noch eine in jeder Hinsicht inhaltlich durchgeführte Aufzählung der Gründe für die Annahme eines besonderen Lebensprinzips gegeben sein. Doch genügt das Dargelegte vollauf für unsern Zweck. Wenn nachgewiesen ist, dass die unorganische Materie, in welcher Kombination, in welchem Zustande, mit welchen Kräften auch immer, nicht hinreichend ist, die Tatsachen des Lebens zu erklären, weil diese sich jenen geradezu diametral entgegengesetzt äussern, so ist damit indirekt die Gegnerschaft des Vitalismus widerlegt ²⁾.

Der gewöhnliche Einwand derselben: Es könnte in Zukunft noch möglich werden, aus Leblosem Lebendes herzustellen, stellt den Be-

¹⁾ Noll (Strassburger usw.), „Lehrbuch der Botanik“ 227.

²⁾ S. insbesondere Dressel, „Der belebte und unbelebte Stoff“ 57.

griff der Möglichkeit geradezu auf den Kopf. Verwirklicht werden, also wirklich möglich kann nur dasjenige sein, was im Bestande des Gegebenen in irgend einer Weise bereits wirklich vorhanden ist. Nun schliesst das Anorganische als solches Kräfte und Gesetze ein, welche dem in der organischen Natur Gegebenen schnurstracks widerstreiten (2^o und 3^o). Es ist folglich schlechtweg unmöglich, aus unbelebter Materie jemals — sowohl in der Vergangenheit als auch in der Zukunft — Lebendiges herzustellen (1^o).

Zum grossen Teil beruht die Gegnerschaft des Vitalismus auf Missverständnissen. Sei es, dass man sich eine besondere Kraft unter dem Lebensprinzip denkt, die dem Gesetz von der Erhaltung der Energie widerstreitet, sei es, dass man dem Vitalismus die Ansicht vindiziert, derselbe leugne die chemischen und physikalischen Bedingungen und Vorgänge in den Lebewesen.

Beides ist durchaus nicht der Fall; wir leugnen weder das Gesetz von der Erhaltung der Energie — auch innerhalb des organischen Geschehens, soweit sich in demselben Energievorgänge abspielen — noch die Existenz von wirklichen physikalischen und chemischen Vorgängen in den belebten Körpern. Wer beides als unvereinbar mit dem Vitalismus behauptet, möge seine Behauptung beweisen. Was das Energiegesetz anbetrifft, so bemerkt Dressel sehr richtig¹⁾: Entweder konstatieren die Experimente eine Vermehrung oder Verminderung der Energie, welche den Substanzen im Tier- und Pflanzenleibe als solchem zukommt; dann liefern sie ein positives Beweismoment für die Existenz eines besonderen nicht stofflichen Kraftprinzips, oder aber sie lehren, dass die totale Energie in jedem lebendigen Organismus gleich sei derjenigen, welche ihm auf Grund der rein stofflichen Aenderungen eigen ist, und dann beweisen sie weder etwas gegen die Existenz des Lebensprinzips, noch auch gegen die positive Einwirkung desselben auf die belebte Materie.

Ebensowenig wie durch die verschiedenen Eigentümlichkeiten der Energievorgänge bei den chemischen Substanzen das Energiegesetz gestört wird, ebensowenig durch die Eigentümlichkeit der Lebensvorgänge. Im einen wie im andern Falle beruht die Eigentümlichkeit auf besonderen substanziellen Prinzipien. Warum nur in einem Falle eine Aufhebung des Energiegesetzes notwendigerweise eintreten sollte, ist nicht einzusehen.

¹⁾ A. a. O. 175.

Leider sind auch vielfach antiteleologische Interessen, auf einer irrigen Fassung des Zweckbegriffes aufbauend, mit im Spiele gewesen.

Jede Wirkung, auch die einfachste mechanische Bewegung, setzt, soweit sie in einer Veränderung besteht, letzthin etwas Unverändertes voraus. Dieses Unveränderliche kann nur so als verändernd gedacht werden, dass es das betreffende zu Verändernde auf sich zubewegt, und insofern beruht jede Wirkung letzthin auf einer „Zweck“ursache. Der letzte Grund für die Bewegung kann folglich, da die Zweckursache unverändert bleibt, nur in derselben selbst gelegen sein. Und so sehen wir denn auch tatsächlich in allen Tieren und Pflanzen die Vorgänge so verlaufen, dass das Bewegende, also die Tier- oder Pflanzenseele, selbst dabei unbewegt, unverändert bleibt.

Damit braucht kein Bewusstsein des Zweckes von Seiten des Lebensprinzips verbunden zu sein ¹⁾.

Ein letzter Grund des Antivitalismus dürfte die Methode der heutigen Forschung sein ²⁾, „die wesentlich eine mechanisch analytische ist“. „Um einen Gegenstand zu untersuchen, wird er zuerst immer weiter und weiter in seine Teile experimentell zerlegt und diese werden dann bis ins kleinste Detail quantitativ und qualitativ geprüft. So kommt man natürlich überall nur auf gewöhnliche Materie, in anderer und anderer stofflicher Kombination, in anderen und anderen physikalischen und molekularen Zuständen; ausser Materie aber sieht man nichts. Indem man nun auf diese Weise immer mit den isolierten materiellen Teilen sich experimentell beschäftigt, schwindet nach und nach aller Sinn für die ideale und geistige Verarbeitung der Forschungsobjekte. Bei diesem Gang der Untersuchung muss auch gerade das Lebendige am schlimmsten wegkommen. Denn bevor es nur zur Untersuchung kommt, wird es schon all seiner wesent-

¹⁾ Die moderne Philosophie und Naturwissenschaft gefällt sich bekanntlich darin, die Zweckursache abzulehnen mit der Begründung: wir legten die Zwecke in die Natur hinein. Hiergegen ist zu bemerken erstens, wir können mit demselben Rechte mit Bezug auf den Aether, der bekanntlich überall zur Aushilfe herangezogen wird, wo der gewöhnliche Druck und Stoss nicht ausreicht, sagen: Der Physiker legt den Stoss oder Druck in den Aether hinein. Zweitens wenn wir, wie aus der Darlegung oben hervorgeht, mit blossen mechanischen Ursachen (Druck und Stoss) nicht auskommen, so ist die Forderung von Zweckursachen in dem oben bezeichneten Sinne wissenschaftlich gerechtfertigt und unabweisbar. Zu welchen wunderbaren Resultaten die Leugnung der Zweckursache die Physik geführt hat, davon legt gerade der Aether das sprechendste Zeugnis ab (336 f.).

²⁾ Dressel a. a. O. 99.

lichen Merkmale entkleidet und zum Leblosen degradiert. Kein Wunder also, wenn unsere Forscher keinen wesentlichen Unterschied zwischen anorganischem und lebendigem Stoffe herausfinden. Wer aber sähe nicht ein, dass eine Untersuchung, die in ihrem Prinzipie falsch und verkehrt ist, trotz allen Aufwandes von Genauigkeit in der experimentellen Methode, trotz all des Scharfsinnes und Genies im Gang der Analyse, unfähig ist, über das Leben Aufschluss zu geben?“

Es ist selbstverständlich, dass das Lebensagens, weil übermateriell, ganz in dem ganzen Organismus und ganz in jedem belebten Teile gegenwärtig sein muss. Dies ergibt sich schon aus der Analogie mit den chemischen Prinzipien¹⁾.

Die ganze Pflanze, das ganze Tier tritt uns als ein einheitliches Wesen entgegen: als eine Substanz. Wir haben also wie oben bei den chemischen Stoffen, so auch hier die substanzielle Einheit der Teilsubstanzen anzunehmen.

Wie diese sich vollzieht, worin sie in ihrem tiefsten Grunde besteht, das sind Fragen, deren Lösung vielleicht unmöglich, vielleicht in weiter Ferne liegt. Die Tatsache ist mit Sicherheit erkennbar, und das genügt für uns.

Wie viele solcher Prinzipien wir bei den Pflanzen und Tieren anzunehmen haben, ist eine andere Frage. Mit ihrer Lösung beschäftigt sich in gewisser Hinsicht die Deszendenztheorie. Insofern haben wir es mit einer Aufgabe zu tun, die auf rein naturwissenschaftlichem Wege vielleicht lösbar ist²⁾. Ob nur ein Prinzip in allen Pflanzen oder Tieren vorhanden ist, das ist sicher sehr die Frage. Wir können jedoch auf dieses Problem nicht näher eingehen.

V. Pflanze und Tier. Worin besteht der Unterschied zwischen pflanzlichem und tierischem Lebensprinzip?

Nicht die vielerörterte Aufgabe, eine Definition des Tieres zum Unterschiede von der Pflanze anzugeben, soll hier gelöst werden, sondern die Eigentümlichkeit der belebenden Agenzien in Pflanze und Tier in ihrem Unterschied dargelegt werden. Deshalb berücksichtigen wir hier auch nur höhere Tiere und Pflanzen.

Wir möchten das pflanzliche Prinzip als Prinzip der Vielheit, das tierische als Prinzip der Einheit bezeichnen, ganz analog wie oben das quantitative Prinzip der Masse und das Gravitationsprinzip.

¹⁾ S. 330 und 463.

²⁾ Mit Hilfe der Geologie und vergleichenden Anatomie.

Wie das zu verstehen ist, soll hier kurz dargelegt werden. Vergleichen wir das Blatt m ($m'm''$) z mit dem Teilblatte $m'm''$ z bzw. m'' (m''') z , so fällt auf den ersten Blick die fast vollkommene Aehnlichkeit des Teilblattes mit dem ganzen Blatte auf¹⁾.

Es zeigt sich so geradezu äusserlich, dass das pflanzliche Prinzip ganz im Ganzen und ganz in jedem Teile der Pflanze ist, und mit Bezug auf die einzelnen Blätter und Teilblätter können wir danach sagen, dass das pflanzliche Prinzip tatsächlich ein Prinzip der Vielheit ist.

Wie ganz anders erscheint ein Löwe dagegen. Keiner wird im Schwanze oder der Tatze eines Löwen die Form des ganzen Tieres wiederzuerkennen vermögen. Also bei den Tieren kommt die Einheit nur dem Ganzen zu, bei den Pflanzen jedem Teile geradezu für sich, und insofern ist jeder Teil der Pflanze ein Individuum für sich. Es hat sich förmlich die Pflanze (etwa der Lindenbaum) in sich selbst (in jedem seiner Blätter) vervielfältigt.

Aber die wirkliche Vielheit kommt nur dem ganzen Organismus zu; nicht etwa dem pflanzlichen Lebensprinzip an sich. Dieses ist nach wie vor ganz in der ganzen Pflanze und ganz in jedem Teile enthalten; also dasselbe im einen Blatte wie im andern an demselben Baume. Und es muss ja so sein, denn die ganze Pflanze ist aus einer kleinen Zelle entstanden. Nehmen wir an, dass das Lebensprinzip in der kleinen Zelle eines gewesen ist, was doch geradezu selbstverständlich ist, woher denn jetzt die Vielheit, die doch auf einer Nichtidentität beruhen müsste? Es müssten von aussen neue Lebensprinzipien hinzugekommen sein, was so lange nicht anzunehmen ist, als man den Grund in der Pflanze selber finden kann. Also ist das pflanzliche Prinzip insofern ein Prinzip der Vielheit, als es eine Vervielfältigung des ganzen Organismus ermöglicht, nicht aber an sich.

Anmerkung. 1^o Das Fortpflanzungsproblem. Breche ich einen Zweig von einer Weide ab und stecke ihn in die Erde, so

¹⁾ Wenn das obige Gesetz: Die Bäume wachsen in der Form ihres Blattes, sich so selten verwirklicht findet, so beruht das hauptsächlich auf zwei Gründen. Erstens steht selten ein Baum völlig frei und unter annähernd allseitig gleichmässigen Witterungseinflüssen. Zweitens pflegt der „Kulturmensch“ häufig die Bäume zuzustutzen, zu beschneiden usw., was ja praktisch berechtigt sein mag, vom ästhetischen Gesichtspunkte aus jedoch sehr wenig Anziehendes bietet. Ein wirklich schöner Baum wächst in der Form seines Blattes, denn nur dann ist der „Gedanke“, der die einzelnen Teile belebt, auch im Ganzen verwirklicht und umgekehrt.

bewurzelt er sich und es bildet sich aus ihm eine neue Weide. Vor dem Abbrechen war ein und dasselbe Prinzip in der ganzen Weide und in diesem Zweige. Sollte es nun durch die Trennung plötzlich anders geworden sein? Sollte plötzlich ein neues Lebensprinzip für den Zweig geschaffen sein?

Dazu ist durchaus kein Grund vorhanden. Es ist folglich das pflanzliche Prinzip teilbar, aber nicht vermehrbar. *Multilocatur, non multiplicatur.*

Jeder Fortpflanzungsprozess ist im Grunde genommen ebenfalls ein Teilungsprozess des Lebensprinzips; sei er auch noch so kompliziert, er beruht im Grunde genommen auf einem Zellteilungsvorgange, und jede Zellteilung ist nichts weiter, wofern beide Zellen sich vollständig von einander trennen, als eine Teilung des Lebensagens.

Es gibt drei Arten der Fortpflanzung. Entweder eine einfache Teilung des Mutterorganismus, oder die sogenannte Knospung, oder endlich die komplizierte Fortpflanzung vermittelt der Vereinigung zweier Zellen. Aber alle drei Arten der Fortpflanzung bestehen im Grunde genommen nur in einer Zellteilung¹⁾, wenn auch die komplizierteste Art der Vermehrung noch an besondere Bedingungen, die Vereinigung zweier generativer Zellen, gebunden ist.

Es enthält also bei keiner Pflanze der Vermehrungsprozess die Schöpfung eines neuen Prinzips; das alte wird nur geteilt, ohne vermehrt zu werden. Der ganze Organismus freilich, also das aus der Materie und den chemischen Prinzipien einerseits, dem Lebensagens andererseits Bestehende, wird geteilt und vermehrt.

Dasselbe gilt von den Tieren.

Dass in den Tieren auch ein solches Prinzip der Vielheit vorhanden sein muss, ist ja bei den niederen Tieren vielfach ohne weiteres noch deutlich erkennbar. Es ist bekannt, dass sich aus einem Arm des Seesterns der ganze Seestern regenerieren kann.

Einen besonderen Schöpfungsakt für jede Tier- oder Pflanzenseele anzunehmen, berechtigt uns keine einzige Tatsache.

Es ist danach im Wachstum und in der Fortpflanzung nur ein Uebergehen des Lebensagens in neue Materie vorhanden; und das ist ein neuer wesentlicher Unterschied von den chemischen Prinzipien. Diese sind stets an bestimmte Masse unabänderlich gebunden; sie sind immateriell (in die Masse versenkt). Die organischen Lebens-

¹⁾ R. Hertwig, „Lehrbuch der Zoologie“ (1903) 134.

prinzipien sind übermateriell: sie sind an keine bestimmte Masse gebunden, sondern können jeder Masse gegenwärtig sein.

2^o Rekapitulation. Fassen wir die gewonnenen Resultate kurz zusammen:

Das ganze ausgedehnte Weltall ist aus zwei substanziellen Prinzipien zusammengesetzt, einem quantitativen, das die Ausdehnung bewirkt, der Masse, und einem einfachen, welches die Einheit dieses ausgedehnten ermöglicht, dem Gravitationsprinzip.

Wenigstens mit einer der beiden Substanzen, der Masse, sind überall jene einfachen Substanzen verbunden, welche die chemischen Verschiedenheiten der Stoffe bedingen. Dieselben befinden sich nicht nur auf der Erde, sondern wie aus den Spektren der Himmelskörper erschlossen werden kann, auch auf diesen.

Auf der Erde speziell existieren ausserdem noch „übermaterielle“ Substanzen, welche die Organismen beleben.

Wie viele chemische und belebende Prinzipien vorhanden sind, wissen wir nicht.

VI. Der Mensch. Nur ein Wesen steht in gewisser Beziehung abseits von den Naturgesetzen: Der Mensch.

Die Konsequenzen, die wir oben an die Darlegung des pflanzlichen und tierischen Lebensagens angeschlossen haben, können auf ihn keine Anwendung finden. Die Einzigkeit des individuellen Ich nötigt uns, bei der Entstehung eines neuen Menschen jedesmal ein besonderes Eingreifen des Schöpfers für die Entstehung der Seele anzunehmen. Indes die Untersuchung über dieses Problem wollen wir der Psychologie überlassen.

Schluss. Vergleichen wir zum Schluss unsere gewonnenen Resultate mit der scholastischen Lehre: Alle Naturdinge bestehen nach der Darstellung der peripatetischen Philosophie aus zwei Prinzipien: Einem unbestimmbaren, aller Veränderung zu Grunde liegenden, der *materia prima*, und einem zweiten, welches die Bestimmtheiten der Naturdinge verursacht, der Form. Beide bilden zusammen eine Substanz, das ganze Naturwesen.

Die vorliegende Abhandlung enthält keineswegs eine blosser Erneuerung der scholastisch-aristotelischen Lehre.

Zunächst müssen wir in allen Naturdingen wenigstens drei Teilsubstanzen annehmen; zwischen die Masse, die wir an Stelle der *materia prima* setzen, und die Form — etwa das Goldprinzip — müssen wir eine dritte Substanz setzen: das Gravitationsprinzip.

Ausserdem noch in den Pflanzen und Tieren ein besonderes Lebensagens. Sodann ist gerade der Punkt, von dem Aristoteles ausging, die Veränderung des Wesens der Natursubstanzen, von uns als unzulässig verworfen worden, während andererseits die Ausdehnung, die nach der Scholastik nur akzidentellen Charakter besitzt, in dieser Abhandlung auch als zur Substanz gehörig, den Ausgangspunkt für alle folgenden Untersuchungen bildet.

Wenn wir hier mehr das Moment der Zusammensetzung betont haben, als das der Einheit, so darf das nicht Wunder nehmen. Die Einheit der Naturdinge ist eine zu geläufige Tatsache, als dass sie eines besonderen Nachweises bedürfte.

Möge die vorliegende Arbeit einen Anlass geben, die naturphilosophischen Interessen, die sich auf dem Gebiete der Biologie bereits wieder eingestellt haben, auch auf die anorganischen Naturwissenschaften — freilich nur im engsten Anschluss an die Erfahrung — zu übertragen, und andererseits den grossartigen Gedankenreichtum der peripatetischen Schule mit dem nicht minder grossen Reichtum der Erfahrungstatsachen, welche die Naturforscher im 19. Jahrhundert gesammelt haben, zu einem harmonischen Ganzen mehr und mehr zu verschmelzen.