bei Lichtabschluss in eine aborme Lage, so krümmen sie sich so lange, bis die horizontale Lage wieder hergestellt ist (Elfving [12]).

Von oberirdischen Organen sind die Seitenäste der vertikalen Coniferenstämme diageotropisch. Auch sie krümmen sich in ihre gewöhnliche Lage zurück, wenn man sie in eine abnorme Stellung bringt. Unter den Laubbäumen sind ebenfalls diageotropische Seitensprosse verbreitet; hier sei nur an die Seitenäste erster Ordnung des weißen Baumwollenbaumes (white cotton-tree), *Eriodendron attractuosum*, dessen senkrecht vom vertikalen Hauptstamm abstehende, ziemlich weit von einander entfernte Aeste dem Baum einen eigenartigen Habitus verleihen. Von den Kryptogamen seien nur die von Sachs [60] erwähnten Hüte der Hymenomyceten wegen ihres ausgesprochenen Transversalgeotropismus erwähnt.

Bei festsitzenden Tieren ist der Einfluss der Schwerkraft auf die Wachstumsrichtung von Loeb und Driesch nachgewiesen worden. Ersterer [36, II] wies nämlich in überzeugender Weise nach, dass der Hauptstamm von *Antennularia antennina* negativ, die Stolonen dagegen positiv geotropisch sind. Driesch [9] machte seine Beobachtungen an einer höchst spärlich verästelten, bei Nisida (Golf von Neapel) gefischten, namenlosen *Sertularella*-Form. Dieselbe produzierte gleich der von Driesch in Plymouth untersuchten *Sertularella polyzonias*[1]) im Aquarium an Stelle von Polypen Stolonen, von denen sich diejenigen erster Ordnung inbezug auf Licht und Schwerkraft richtungslos verhielten — wenn sich schon im Laufe des Wachsens meist eine Tendenz zu horizontaler Lage geltend machte —, während sämtliche Tochterstolonen an der nach oben gewandten Seite der Primärstolonen entstanden und einen typischen negativen Geotropismus aufwiesen. „Durch wiederholtes Umlegen des Stockes können die Stolonen zu Wendungen veranlasst werden, die sich, da stets nur ein kleiner Bezirk wächst und nur dieser geotropisch ist, dauernd fixieren".

(Fortsetzung folgt.)

Die Formenphilosophie von Hans Driesch und das Wesen des Organismus.

Von **Wilhelm Haacke**.

(Fortsetzung statt Schluss.)

Nachdem Driesch sich bemüht hat, nachzuweisen, dass das Formenproblem nicht isoliert dastehe, fragt er: „Wie kommt es aber, dass Physik und biologische Morphologie bei dieser Uebereinstimmung doch gar so verschieden in ihrem Wesen sind? In der Physik ist das Naturgesetz mühsam zu ermitteln, gestattet dann aber Deduktionen

1) Die Stolonen dieser Form zeigten sich im Gegensatz zur Neapler Art ausgesprochen heliotropisch. Siehe oben S. 662.

in weitem Maß; dagegen ist uns die Grundthatsache des Formbildungsprozesses unmittelbar gegeben", und ferner: „Wenn ich sage: ‚Dieser Körper ist elektrisch' oder ‚dieser Körper ist warm', auch ‚dieser Körper ist flüssig', so drücke ich dadurch Eigenschaften desselben aus; ebenso wenn ich sage: ‚dieser Körper hat eine bestimmte Form'. Im ersten Fall ist die Eigenschaft eine bestimmte Fähigkeit, auf andere Körper zu wirken, im zweiten bezeichnet sie einen bestimmten Zustand; bezüglich der Wirkung kann ich nun fragen: ‚nach welchem Gesetz wird gewirkt' und baue dann die quantitative Theorie der Naturkraft aus; bezüglich des Zustandes kann ich entsprechend nur fragen: ‚wie ist er', d. h. ich kann ihn bloß beschreiben". „Wenn ich ferner sage: ‚dieser Körper ist elektrisch', so genügt das, um aus der Theorie seine Wirkungsweise auf andere Körper wenigstens im Prinzip quantitativ darzustellen, ohne dass ich weiß, wieviel Elektrizität er enthalte; aber zu sagen: ‚dieser Körper hat Form', ist ein Unding, womit gar nichts gesagt ist, als dass er einen bestimmten Raum einnehme, was ich a priori weiß". Eine bestimmte Form entspricht nach Driesch einem Naturgesetz, und daraus soll sich ein Gegensatz zwischen Physik — Driesch hätte lieber sagen sollen Mechanik — und Morphologie ergeben. „Physik", sagt Driesch, „ist Lehre des Wirkens in quantitativer Hinsicht, der Bewegung, der Energie. Als solche nennt sie sich von ihrer allgemeinsten Unterabteilung her Mechanik, Mechanismus (neuerdings Energetik). Da aber Morphologie, sofern sie wenigstens auf das Verschiedene und Spezifische an den Formen Rücksicht nimmt, durchaus keinen quantitativen Charakter hat und nicht von Wirkungen, sondern von Ordnung handelt, so ist sie eben kein Mechanismus". Hiermit glaubt Driesch die von der neueren Biologie gehegte Ueberzeugung, dass die Formen mechanistisch zu erklären seien, endgiltig widerlegt zu haben. Sehen wir zu, ob er Recht hat!

Der Beweis, welchen Driesch erbracht zu haben glaubt, ist deshalb hinfällig, weil er von falschen Voraussetzungen ausgeht.

Die Behauptung, dass die Formen keinen quantitativen Charakter hätten, ist durchaus unbegründet. Die Zahl spielt eine hervorragende Rolle, wo es sich um die Unterschiede der Formen handelt: Ein Dreieck ist kein Viereck! Und in derselben Weise, wie sich die Polygone durch die Anzahl ihrer Ecken unterscheiden, unterscheiden sich die Tiere und Pflanzen zum großen Teil durch die Anzahl der Zellen, aus denen sie bestehen. Nehmen wir einmal an, die Zellen seien kugelförmige Gebilde, so hätten wir in einem einzelligen Organismus eben weiter nichts als eine Kugel vor uns. Auch in einem zweizelligen Organismus würden wir nur zwei einander berührende und zum Teil miteinander verschmolzene Kugeln haben. Sobald aber der Organismus dreizellig wird, ist dadurch die Möglichkeit einer großen Formenmannigfaltigkeit gegeben. Die drei Kugeln können so zu einander liegen,

dass ihre Mittelpunkte in eine grade Linie zu liegen kommen; sie können sich aber auch in den Ecken etwa eines gleichschenkligen Dreiecks befinden, oder so angeordnet sein, dass die Verbindungslinien ihrer Mittelpunkte einen rechten oder einen stumpfen Winkel miteinander bilden. Eine noch weit größere Formenmannigfaltigkeit wird aber durch vier-, fünf- und sechszellige Organismen bedingt, kurz, mit der Zunahme der Anzahl der Zellen nimmt auch die Anzahl der möglichen Formen zu.

Wir haben eben zu bedenken, dass der Organismus etwas Gegliedertes ist, und dass der Charakter der Gliederung sehr wesentlich von der Anzahl der Glieder beeinflusst wird.

Wenden wir uns nun vom Organismus zum chemischen Molekül, so ersehen wir aus den einschlägigen Thatsachen, dass die Eigentümlichkeiten der chemischen Verbindungen im höchsten Grade von der Anzahl der Atome in ihren Molekülen abhängen. Das Molekül des Kohlenoxydgases, das nur ein Atom Sauerstoff hat, ist anders beschaffen als das der Kohlensäure, in welchem mit dem Kohlenstoffatom zwei Atome Sauerstoff verbunden sind. Hier hängt also der Charakter der Verbindung direkt von der Anzahl der Sauerstoffatome ab, von der Quantität des Sauerstoffs, die sich mit dem Kohlenstoff verbunden hat; und wenn wir auch nie aus dem Auge verlieren dürfen, dass es chemische Verbindungen gibt, in welchen dieselben Elemente durch dieselbe Anzahl von Atomen vertreten sind, wie in anderen, qualitativ von ihnen verschiedenen Verbindungen, wenn wir also auch wissen, dass die Qualität der chemischen Verbindungen nicht allein von der Anzahl der verschiedenen Atome sondern auch von der Art und Weise ihrer Gruppierung abhängt, so kann doch ebensowenig bestritten werden, dass die Anzahl der Atome ebenso wichtig ist, wie die Gruppierung, und zwar deshalb, weil eine größere Anzahl von Atomen eine mannigfachere Gruppierung zulässt. Wir brauchen dabei nur an die Kohlenstoffverbindungen zu denken.

Der Satz, in welchen Driesch das Hauptergebnis seiner Untersuchungen zusammenfasst, ist deshalb falsch. Dieser Satz lautet: „Dem Mechanismus steht die Tektonik, oder allgemeiner (die Chemie mit einschließend) die Qualität coordiniert zur Seite“.

Dieses Ergebnis ist schon deshalb gänzlich hinfällig, weil Tektonik nur durch Mechanismus zu stande kommt. Die Formen sind Gleichgewichtszustände, und sie können durch mechanische Eingriffe geändert werden.

Die Mechanik zerfällt bekanntlich in Statik und Dynamik, in die Lehre vom Gleichgewicht und in die von der Bewegung. Mit Gleichgewichtszuständen der Materie hat es die Statik zu thun. Insofern es sich dabei nur um die allgemeinsten Gesetze des Gleichgewichts handelt, wie sie sich an den einfachen Maschinen, an dem Hebel, an

der Schraube, an dem Wellrad u. s. w. offenbaren, können wir von allgemeiner Statik sprechen. Im Gegensatz zu dieser allgemeinen Statik können wir die Tektonik als spezielle Statik bezeichnen. Die Tektonik hat es mit speziellen Gleichgewichtssystemen zu thun, in der Chemie mit den Molekülen, in der Mineralogie mit den Krystallen, in der Zoologie und Botanik mit den verschiedenen Individualitätsstufen der Tiere und Pflanzen. Neben der speziellen Statik steht die spezielle Dynamik, die sich mit den Bewegungszuständen, die wir an Gruppen von Naturkörpern beobachten, beschäftigt. Eine solche spezielle Dynamik ist die Astronomie. Da es sich bei der speziellen Dynamik um die Anordnung der Materie im Raum handelt, also schließlich auch um Formenverhältnisse, so können wir sie als einen Teil der Tektonik betrachten. Demnach würde die Mechanik überhaupt zerfallen in allgemeine Mechanik, die wir, wie es neuerdings üblich ist, am besten Energetik nennen, und in spezielle Mechanik oder Tektonik.

Auf mangelhafter Einsicht in das Wesen der Tektonik beruht es aber, wenn man sie in Gegensatz zur Mechanik bringt; denn es handelt sich in der Tektonik keineswegs um die Qualität der Naturkörper. Diese geht uns in den mechanistischen Wissenschaften garnichts an, eine Wahrheit, deren Giltigkeit hier zu zeigen nicht überflüssig sein wird.

Wer sich von dieser Wahrheit noch nicht überzeugt hat, wird vor allen Dingen auf die Chemie hinweisen und sagen, dass wir es in dieser Wissenschaft vor allen mit den Qualitäten der Stoffe zu thun hätten. Aber das ist ein Irrtum, wenn auch ein leicht verzeihlicher. Wenn wir etwa den Geschmack des Kochsalzes wahrnehmen, so handelt es sich dabei doch durchaus nicht um das Kochsalz selbst. Das Kochsalz erregt unsere Geschmacksnerven in bestimmter Weise, d. h. es erzeugt in ihnen noch genauer zu erforschende Prozesse unbekannter Natur, die sich von den Endigungen der Geschmacksnerven in den Schmeckbechern durch die Nerven hindurch bis zum Gehirn fortpflanzen und auch hier bestimmte mechanische Prozesse erzeugen. Mit diesen letzteren ist erst die Empfindung des Salzigen verbunden. Auf welche Weise, das wissen wir freilich nicht; aber soviel wissen wir, dass wir behaupten können, es bilde sich in dem Momente, in welchem uns die Empfindung des Salzigen zum Bewusstsein kommt, kein Kochsalz im Gehirn. Welches Gleichgewichtssystem an der Stelle des Gehirns, wo die Empfindung des Salzigen stattfindet, entsteht oder zerfällt, das wissen wir zwar nicht; dass es aber nicht grade Kochsalz ist, können wir mit Sicherheit behaupten. Wir können ferner annehmen, dass alle Empfindungen, falls es sich dabei um die Bildung oder den Zerfall von Gleichgewichtssystemen handelt, nur in dem Moment wahrgenommen werden, in welchem sich die betreffenden

Systeme bilden, beziehungsweise zerfallen, in dem Moment, wo ein Gleichgewichts- oder Bewegungszustand in einen anderen Gleichgewichts- oder Bewegungszustand übergeht.

Aus allen diesen Erwägungen geht aber zweifellos hervor, dass wir zur Zeit überhaupt noch nicht von irgend welchen Qualitäten der Stoffe und der Energiearten sprechen können. Wir wissen nicht, was im Gehirn vorgeht, wenn wir salzig oder süß schmecken, Rosenduft oder Kotgestank riechen, grün oder rot sehen, einen Flintenknall oder die Schwingungen einer Stimmgabel hören, heiß oder kalt empfinden. Es ist möglich, oder doch wenigstens denkbar, dass wir noch einmal dahin kommen werden, zu sagen: In dem Moment, wo wir die Empfindung blau haben, entsteht oder zerfällt diese oder jene Anordnung, konstituiert oder ändert sich dieses oder jenes Gleichgewichtssystem. Und wenn wir einmal so weit sein werden, dann können wir von Qualitäten sprechen, dann können wir sagen, der Bildung oder dem Zerfall dieses Gleichgewichtssystems entspricht die Empfindung grün, der jenes die Empfindung sauer; ja es ist, wenigstens im Prinzip, nicht ausgeschlossen, dass wir einmal die psychischen Vorgänge durch die ihnen entsprechenden zur Zeit noch unbekannten mechanischen Prozesse bezeichnen, sie durch dieselben Formeln wie diese Prozesse ausdrücken; aber vorderhand wissen wir über die Qualität der in der Welt stattfindenden Vorgänge nicht das allergeringste, da wir die Vorgänge, die unseren Empfindungen entsprechen, nicht kennen, da diese Vorgänge im Gehirn stattfinden und ganz andere sind als die Prozesse in der Außenwelt, durch welche erst auf weiten Umwegen die uns zum Bewusstsein kommenden Vorgänge im Gehirn veranlasst werden. Und wenn wir auch dahin gelangen sollten, einen vollständigen Parallelismus zwischen den psychischen Vorgängen und denen der Körperwelt, mit denen sie Hand in Hand gehen, festzustellen, so muss doch die Körperwelt für unsere Forschung qualitätlos bleiben, weil wir niemals den Grund einsehen werden, weshalb bestimmten Vorgängen in der Körperwelt bestimmte Empfindungen entsprechen.

Nach alledem ist es zwar ganz richtig, mit Driesch und Wigand zu sagen, dass der Charakter der Natur als Mechanismus nur eine ihrer Seiten sei; aber es ist falsch, dieser einen Seite die Tektonik als die andere Seite gegenüberzustellen. Tektonik ist spezielle Mechanik, Mechanik angewandt auf ein spezielles Gleichgewichts- oder Bewegungssystem. Tektonik hat ebensogut einen quantitativen Charakter wie die allgemeine Mechanik oder Energetik. Die Energetik handelt von den allgemeinen Gesetzen des Gleichgewichts und der Bewegung, die Tektonik von der Anwendung dieser allgemeinen Gesetze auf die vorhandenen Naturkörper. Mechanik aber sind beide.

Der Mechanik steht als zweite Hauptwissenschaft die Psychologie gegenüber; diese, und nur diese, hat es mit

den Qualitäten zu thun. Auch ein Taubgeborener kann mechanische Akustik betreiben. Was er nicht weiß, das ist, dass kurze Schallwellen die Empfindung hoher Töne, lange die tiefer Töne erzeugen; aber auch dem, der Hören kann, nützt dieses Wissen bei akustischen Studien durchaus nichts, insofern wenigstens, als die Theorie der Schallwellen in Betracht kommt.

Wir haben demnach die Wissenschaften in mechanistische und psychologische zu trennen. Die ersteren haben es lediglich mit den Gesetzen des Gleichgewichts und der Bewegung und deren Anwendung auf die Naturkörper zu thun. Dass der Zinnober rot ist, geht den Physiker nicht das allergeringste an, sondern nur, dass er nur Lichtwellen von bestimmter Wellenlänge reflektiert, die von anderen Wellenlängen aber absorbiert.

Der von Driesch versuchte Nachweis, dass Tektonik mit Qualität identisch sei, ist deshalb nur ein vermeintlich geführter, und dasselbe gilt folglich auch von dem, dass die Morphologie, die tektonische Wissenschaft, es nicht mit Mechanismus zu thun habe. Sie wie alle übrigen die Körperwelt betreffenden Wissenschaften hat sie es ausschließlich mit Mechanismus zu thun, während die Psychologie allein die Qualitäten zum Gegenstand ihrer Forschung hat[1]).

An sein vermeintliches Resultat, dass die Formen ursächlich unverständlich seien, knüpft Driesch die Frage, wie damit die Thatsache stimme, dass gewisse Agentien die Formen verändern, und die fernere, ob diese Thatsache seiner Behauptung nicht wiederspräche. Diese Fragen erörtert Driesch an einem speziellen Fall, und zwar an den Versuchen von Herbst, der dem eine Anzahl Seeigeleier bergenden Seewasser geringe Mengen eines Lithiumsalzes zusetzte und dadurch die Entwicklung der Eier in völlig andere Bahnen lenkte. „Hier können wir“, sagt Driesch, „mit Fug und Recht das Lithium eine Ursache der Veränderung nennen; so wäre denn also die neue Form kausal begriffen?“

Um zu zeigen, dass solches nicht der Fall sei, kommt Driesch auf seine Erörterung über „Reize“ zurück und sagt: „Wohl ist das Lithium Ursache der Veränderung, aber nur eine Ursache; die zweite, für das spezifische Resultat wesentliche Ursache liegt in der Natur des betroffenen Körpers“. „Es wird nicht unnütz sein“, sagt Driesch weiterhin, „das Gesagte durch ein der Chemie entlehntes Beispiel zu erläutern. Wenn ich dieselbe Lithiumlösung zu einer ge-

1) Ich bin darauf gefasst, dass Driesch den philosophischen Standpunkt, der sich durch obige Erörterungen kund gibt, nicht gelten lassen wird. Für den Naturforscher ist aber die einzig mögliche Weltanschauung die, welche in naiver Weise nach dem Beispiel des gesunden Menschenverstandes die Außenwelt und nicht bloß die Empfindungen für etwas Reales hält.

lösten Substanz A gegossen hätte, so wäre, nehmen wir an, ein Niederschlag B entstanden; das Entstehen von B liegt doch ganz offenbar nur zur Hälfte im Lithiumsalz begründet, zur anderen in A, was sich schon daran zeigt, dass, wenn ein Stoff A′ statt A verwandt worden wäre, auch nicht B, sondern ein anderer Niederschlag B′ entstanden wäre". Driesch fährt dann fort, Herbst habe das Lithium geradezu als Reiz bezeichnet, der die Formenveränderung der Seeigeleier auslöse; allein das Wort Reiz im physiologischen Sinne bezeichne „das auf eigenartiger Struktur des Substrats beruhende und bei gegebener Struktur durchaus verständliche Auftreten einer spezifischen Energieart", das durch Zufuhr einer gewissen Energie ausgelöst werde. Durch ein Beispiel erläutert, würde dieser Satz besagen, dass etwa bei dem Herabfallen eines Steines mit bestimmtem Gewicht von einer bestimmten Höhe durch das Auffallen auf eine Unterlage eine bestimmte Menge von Wärme hervorgerufen oder ausgelöst werde, oder, sofern es sich um Organismen, also um physiologische Reize handelt, dass durch das Verzehren einer bestimmten Quantität von Nahrung von gegebener chemischer Zusammensetzung eine bestimmte Quantität von Wärme im Tierkörper erzeugt werde. Aber um derartige Reize handle es sich, sagt Driesch, bei den sich in lithiumhaltigem Seewasser entwickelnden Seeigeleiern nicht, denn bei ihnen würde nicht eine gewisse Energieart hervorgerufen, sondern ihre Struktur selbst würde verändert. Man solle deshalb in derartigen Fällen von „morphologischen Reizen", also von Reizen, die eine Umgestaltung auslösen, reden.

Durch diesen Gedankengang glaubt Driesch sich zu der Entscheidung berechtigt, dass die sich normaler Weise aus Seeigeleiern entwickelnden Jugendformen oder Larven und die Lithiumlarve zwei differente Naturkörper seien, und dass uns das Verständnis ihrer Existenz bei beiden gleichermaßen verschlossen sei, und zwar deshalb, weil wir nicht, wie wir es doch bei eigentlichen Reizen könnten, vorherzusagen im Stande wären, was aus Seeigeleiern durch Zusatz eines Lithiumsalzes zu dem sie bergenden Seewasser würde. Das müsse vielmehr erst durch die Erfahrung ermittelt werden. Ganz ebenso seien Wärmeentwicklung und mechanische Bewegung unter Einfluss der Schwere die Aeußerungen zweier differenter Naturkräfte, weil sich, obschon die eine (lebendige Kraft eines fallenden Gewichtes) sich in die andere (Erwärmung der Unterlage) umsetze, dieses Umwandlungsgeschehen als solches durchaus nicht begreifen ließe, sondern durch Erfahrung ermittelt werden müsse. Wir könnten nur das in Form von Wärme auftretende gleiche Energiequantum begreifen, nicht aber seine veränderte Natur. Somit stießen wir auch bei allen rein physikalischen Erscheinungen auf einen „mechanisch" nicht verständlichen Rest. Alle qualitativen Differenzen der Naturkräfte seien nicht mehr „Mechanismus"; alle Ursachen in der Natur seien deshalb in Wirklichkeit

nur causae occasionales, eine Wahrheit, die dem Philosophen seit lange geläufig sei. „Es mag“, sagt Driesch im Anschluss an diese Erörterungen, „bei dieser Gelegenheit vor einem ebenso oft gehörten wie gerügten Fehler gewarnt werden: wir wissen (a priori), dass, wenn ein Stein beschleunigt fällt, eine Ursache da sein muss, die diese Veränderung bewirkt, wir erkennen empirisch als solche die Anwesenheit der Erde; wir wissen nicht, warum der Stein gerade fällt. Hierfür ist die Gravitation nicht ‚Ursache‘, denn ‚Gravitation‘ ist nichts als ein allgemeiner Begriff einer Wirkungsart, unter den auch der beobachtete Spezialfall gehört. Das Gravitationsgesetz ist aber Erkenntnisgrund des Fallens; wir verstehen auf Grund des Gesetzes, dass der Stein so oder so fällt“. Driesch hält mit Recht seine Erörterungen über diese Dinge für wichtig und fast sie in folgender Weise zusammen: Er will die Begriffe vom Grunde als Kausalität und als logischer Grund scharf auseinandergehalten wissen, und sagt im Anschluss an diese Forderung: „Das fallende, aufschlagende Gewicht ist Ursache der auftretenden Wärme nur, soweit ihr Quantum (die übertragene Energiemenge) oder überhaupt insoweit das Vorsichgehen irgend einer Veränderung in Betracht kommt. Es ist nicht Ursache für das Auftreten gerade von Wärme. Letzteres sehen wir als Ausdruck einer den Körpern inhärierenden Fähigkeit an, womit nur gesagt wird, dass es diese Thatsache eben giebt. ‚Wärme‘ ist das ursachlos als Naturkraft existierende Naturgesetz, welches aber jedesmal durch eine Causa realisiert wird. Das Lithium ist Ursache dafür, dass sich die Entwicklung des Seeigeleies überhaupt verändert; nicht Ursache dafür, dass sie in dieser bestimmten Weise verändert wird. Da letzteres aber für die Betrachtung das Wesentliche ist, so dürfen wir die umgewandelte Form doch in gewisser Hinsicht ursachlos nennen, obschon eine Causa ihre Existenz vermittelte. Sie ist ursachlos, da sich der Effekt des anorganischen Agens nicht vorhersagen ließ, sondern empirisch ermittelt werden musste. Aus diesem Grund ist die ‚Lithiumlarve‘ in der That eine neue spezifische Form. Die Lithiumlarve ist die durch die Wirkung des Lithiums auf das Echinidenei hervorgerufene Naturform, welche, obschon an sich betrachtet außerhalb Kausalität sowie bestimmtem Raum und Zeit stehend, doch zu ihrer jedesmaligen an bestimmten Raum und Zeit gebundenen Realisation eines Anstoßes (causa) bedarf. Nur ein anderer Ausdruck für dieselbe Sache ist es, zu sagen, das Lithium riefe im Seeigelei eine in ihm enthaltene und gewöhnlich nicht hervortretende ‚Anlage‘ wach. Damit wäre dem betreffenden Ei eine neue spezifische Eigenschaft, nämlich eben diese Anlage zugeschrieben, an Einsicht gewonnen wäre nichts. Da es jedenfalls aber der Charakter der fraglichen Anlageeigenschaft ist, sich nur in der fertigen Form zu äußern, so ist es wohl naturgemäßer, diese selbst als neu und spezifisch

zu betrachten". — Aus Sauerstoff und Wasserstoff ließen sich die Eigenschaften des Wassers nicht ableiten, d. h. vorhersagen; insofern sei das Wasser ein neuer spezifischer Körper. Mit der Redewendung, im Wasser würden gewisse verborgene Eigenschaften des Sauerstoffs wach, die sich nur im Beisein von Wasserstoff bethätigen könnten, wäre nichts gewonnen als ein zwar richtiger aber gekünstelter Ausdruck.

In den genannten Beispielen handelt es sich um den Satz vom Grunde als Kausalität. In dem folgenden von Driesch beigebrachten Beispiel, lernen wir den logischen Grund kennen. Der Prozess der Wärmeerregung durch das Gewicht, sagt Driesch, sei verständlich, d. h. unter allgemein Bekanntes, unter das Naturgesetz logisch subsumierbar, nur soweit Quantität in Frage komme, und das gälte von allen physikalischen Wirkungen. Wir könnten sagen, wenn das Gesetz von der Erhaltung der Kraft gelte, und das fallende Gewicht eine bestimmte lebendige Kraft, die Unterlage, auf welche das Gewicht auffällt, eine bestimmte spezifische Wärme habe, so erwärme sich die Unterlage auf eine bestimmte Temperatur; aber nicht verständlich sei dieser Prozess, soweit das Qualitative, also das Auftreten von Wärme als solcher, die Existenz der Energieart Wärme in Frage komme. Im Gegensatz zu dem Prozess der Wärmeerregung durch ein fallendes und auf eine Unterlage aufschlagendes Gewicht, der, soweit die Quantität in Frage komme, unter das Gesetz von der Erhaltung der Kraft logisch subsumierbar, also verständlich, sei, sei die Wirkung des zu Seeigeleier bergenden Seewassers gesetzten Lithiumsalzes, die sich in einer Gestaltveränderung der aus den Eiern entstehenden Larven kund gebe, durchaus unverständlich, d. h. unter nichts subsumierbar, da ihr nichts quantitatives anhafte. Dieser Unterschied sei darin begründet, dass das durch die causa realisierte Naturgesetz in einem Falle eine Naturkraft sei, die eine quantitative Bestimmung ihrer Größe nötig mache, im anderen Falle aber ein geordneter Formenprozess. Im ersteren Falle handele es sich um einen Mechanismus, im letzteren dagegen nicht.

Wir haben diese Erörterungen von Driesch deshalb so eingehend angeführt, weil sie die eigentümlichen Anschauungen dieses Forschers genau wiedergeben und uns Gelegenheit bieten, unsere eigne Auffassung des Formenbildungsprozesses darzulegen.

Der Fehler, welchen Driesch begangen hat, liegt darin, dass er eine falsche Auffassung von der Qualität hat. Er verlegt die Qualität in die Stoffe und Naturkörper selbst hinein, während es sich doch bei der Qualität, die wir kennen, lediglich um Begleiterscheinungen von irgend welchen mechanischen Prozessen in unserem Gehirne handelt. Diese haben je nach ihrer Eigentümlichkeit bestimmte Qualitäten und zwar so, dass wir bei einem gewissen Prozess die Empfindung blau, bei einem zweiten die von sauer, bei einem dritten die von angenehm, bei einem vierten

die von unangenehm haben. Wir begehen also einen Fehler, wenn wir sagen: der Indigo ist blau, der Essig ist sauer, der Sonnenschein ist angenehm, der Wind ist unangenehm. Es handelt sich dabei weder um Eigenschaften des Indigo, noch um solche des Essigs, oder um Qualitäten des Sonnenscheins und des Windes, sondern lediglich um Begleiterscheinungen oder, wenn wir wollen, Qualitäten von uns noch nicht bekannten Prozessen, die sich in unserem Gehirn abspielen. Da wir aber nicht wissen, warum die letzteren von bestimmten Empfindungen begleitet sind, und es auch niemals wissen werden, so ist die außer uns liegende Formenwelt durchaus qualitätlos. Es kann sich nur darum handeln, die Veränderungen, die in dieser Formenwelt vor sich gehen, als Veränderungen in der Konstellation von Uratomen zu begreifen. Diese freilich, und diese allein, haben für die Mechanik einen gegebenen Charakter, und ihre Bewegungen erfolgen nach bestimmten Gesetzen; aber auf diese Uratome und ihren gegebenen Charakter, sowie auf die Gesetze ihres Gleichgewichts und ihrer Bewegung als das Letzte zu kommen, muss die Wissenschaft trachten.

Es ist die Aufgabe der Wissenschaft, sämtliche Naturkräfte auf Bewegungen zurückzuführen, und sämtliche Stoffe als bestimmte Gleichgewichtszustände der Urmaterie nachzuweisen, und endlich, zu zeigen, warum aus der Konstellation der Uratome, die in einem bestimmten Momente, innerhalb eines bestimmten Raumes gegeben ist, die im nächsten Moment stattfindende Konstellation hervorgeht. Es sind demnach sowohl die Naturkräfte als auch die Formen der Elementatome, Moleküle, Krystalle und Organismen zu begreifen, d. h. logisch zurückzuführen auf die gegebenen Eigenschaften, die wir dermaleinst den Uratomen zuschreiben werden, und auf die Gesetze, nach welchen sich diese Uratome bewegen und das Gleichgewicht halten.

Es ist erklärlich, dass der Irrtum, in welchen Driesch verfallen ist, dass nämlich die organischen Formen unbegreiflich seien, Driesch nicht zu einer gerechten Würdigung der Abstammungslehre gelangen lässt. Wir können uns zwar seinem Ausspruch anschließen, dass der Kern der Abstammungslehre in der Umwandlungsfähigkeit der Formen und nicht in der geschichtlichen Aufeinanderfolge der letzteren bestehe; aber was Driesch weiter über die Abstammungslehre sagt, beruht auf unzulänglicher Einsicht in das Wesen der organischen Formbildung. Es könne uns durchaus gleichgiltig sein, meint Driesch, dass hier diese und dort jene Formen auf unserer Erde realisiert seien, und dass diese so und jene so aufeinander folgten, und zwar durchaus gleichgiltig im Sinne der theoretischen allgemeinen Naturforschung, welcher der sich an bestimmte Orte und Zeiten knüpfende Begriff der Geschichte fremd sei. Die Formen selbst nach ihren Eigenschaften

und nach ihrer Reaktionsfähigkeit, worauf ja die Umwandlung beruhe, seien allein Objekte der exakten Wissenschaft.

Diese Behauptung sucht Driesch durch einen abermaligen Vergleich mit chemischen Prozessen zu begründen: Wenn es eine Zeit auf der Erde gegeben habe, in der die Temperatur weit höher war als jetzt, so konnten manche chemische Verbindungen damals nicht existieren. Sie sind deshalb, wie Driesch sich ausdrückt, historisch entstanden; wir könnten, sagt dieser, ruhig sagen, dass sie von anderen Stoffen abstammten, wenn auch nicht auf dem Wege der Fortpflanzung. Aber dem Chemiker fiele es deshalb doch nicht ein, in einer solchen historischen Betrachtung irgend etwas Bedeutsames zu sehen; es sei ihm völlig gleichgiltig, dass sich nun grade diese und nicht andere Verbindungen auf der Erde fänden, denn ihn interessierten nicht die zufällig vorkommenden Stoffe, sondern das Gesetz der Stoffe, die Stoffe und ihre Eigenschaften unabhängig von bestimmtem Ort und bestimmter Zeit. Was aber für die Stoffe gälte, gälte auch für die Formen, und es sei ganz gleichgiltig, ob ihre Realisationsmöglichkeit auf der Erde nur zu einer bestimmten Zeit gegeben war, ob sich etwa nur einmal Krebse aus gegliederten Würmern bilden konnten, weil sie nämlich diese zur Voraussetzung hatten, wie gewisse chemische Verbindungen andere, oder nicht. Nicht die auf der Erde stattgefundene Thatsache der Umwandlung eines Gliederwurms in einen Krebs habe für den Forscher Wert, sondern die allgemeine Naturthatsache, dass es Gliederwürmer gäbe, dass es Krebse gäbe, und dass zwischen beiden eine gewisse vermittelte Beziehung bestände.

Der Unterschied, auf welchen Driesch hier aufmerksam gemacht hat, ist nach ihm von großer prinzipieller Bedeutung. Ein anderer Umstand müsse, sagt Driesch, neben jenem Unterschied, wenigstens für die nicht denkenden Leser, gleichfalls scharf hervorgehoben werden: Würden Umwandlungsursachen und Umwandlungsweisen auf Grund des Experiments in allgemeinerem Umfang bekannt sein, würden wir ferner in das Wesen der Vererbung und der Entwicklungsmechanik einen Einblick haben, so könnte sich wohl zuletzt eine Stammesgeschichte als Nebenresultat ergeben, und zwar könnten die biologischen Disziplinen der Zukunft, die sich mit der Umwandlung der Formen, mit der Vererbung und mit der Entwicklungsmechanik zu befassen hätten, stammesgeschichtlichen Hypothesen eine gewisse Wahrscheinlichkeit und auch einen gewissen Wert verleihen. Solche Hypothesen würden sich dann zu der exakten Wissenschaft von den Formen wie die Geologie zur Physik und Chemie verhalten. Aber ohne die geforderte Kenntnis einer Einsicht in das Wesen der Formbildung, der Vererbung, und der Umwandlung der Formen, könne eine Abstammungslehre nichts anderes liefern, als Ahnengallerien, und es verriete einen geradezu bedenklichen Mangel an Einsicht, wenn

man Driesch am Beispiel der Geologie, der Himmelsgeschichte und der sogenannten Weltgeschichte fortwährend vorhielte, dass er historische Forschungen nicht zu würdigen wüsste. Der Abstammungstheoretiker, der diesen Vorwurf ausspräche, schriebe damit geradezu das Todesurteil seiner Wissenschaft. In der Geologie hätten wir ja gerade in den chemischen und physikalischen Gesetzen das, was wir brauchten, und was wir in der Biologie eben nicht hätten; in der Weltgeschichte verträten die psychischen Gesetze die mechanischen, und jeder kenne jene an sich selbst; was aber die Himmelsgeschichte anlange, so würde die Kant-Laplace'sche Theorie von der Entstehung unseres Planetensystems allerdings den Stammbaumphantasien gleichwertig sein, wenn wir nichts von der Wirkungsweise der Centrifugalkraft, nichts vom flüssigen und gasigen Aggregatzustande, nichts von der Beziehung der Wärme zu diesem, nichts von der Schwerkraft wüssten. Was aber würde jene Theorie dann sein? fragt Driesch, und er sagt, dass trotz des auf Kenntnis des allgemeinen physikalischen Geschehens gegründeten Wertes der Kant-Laplace'schen Theorie ihre allgemeine wissenschaftliche Bedeutung nur eine relative sei und den Bestrebungen im Gebiete der reinen Physik und Mechanik weit nachstehe; denn in diesen Disziplinen handle es sich um allgemeine Gesetzlichkeit des Geschehens, in jener Theorie um einen speziellen Fall. Was nun die Wertschätzung des historischen Gebiets anlange, so könnten wir an jedem Punkt der Planeten-, Erd- und Menschengeschichte „warum" und „wie" fragen und darauf wenigstens im allgemeinen Auskunft erhalten. In der Stammesgeschichte der Organismen würden wir aber vergebens „warum" fragen. Die Frage „warum" sei ja auch illusorisch, wenn wir die Bilder der Vorfahren eines Fürsten besähen; wir müssten die zeitliche Reihenfolge der Bilder hinnehmen, und das mache derartige Bildersammlungen so langweilig. Aber die Stammesgeschichte der Organismen könne ebenfalls nichts anders liefern als Ahnengallerien, deshalb stände sie, abgesehen von dem prinzipiell geringeren Wert, der den geschichtlichen Wissenschaften gegenüber den exakten Wissenschaften zukomme, auch historisch genommen auf einer sehr tiefen Stufe. Die Stammbäume der historischen Biologie schwankten zwischen Wahrscheinlichkeiten rein äußeren Charakters, wie sie die Paläontologie und die Geographie böte, und wüster Phantasie, die sich in der Ableitung von Typen kundgäbe, hin und her. Es könne auch gar nicht anders sein, da die historische Biologie mit dem anfange, womit sie eventuell aufhören sollte.

Wir können an den letzten Satz Driesch's anknüpfen, um die Unhaltbarkeit der soeben skizzierten Ansichten Driesch's über die Bedeutung stammesgeschichtlicher Forschungen darzuthun.

Driesch ist sehr im Irrtum wenn er meint, dass die Biologie mit dem aufhören sollte womit sie anfängt, nämlich mit der Ermitt-

lung der Blutsverwandtschaft zwischen den einzelnen Gruppen der Tiere und Pflanzen. Gerade dadurch, dass wir, um Driesch's Worte zu gebrauchen, eine Ahnengallerie aufstellen, werden wir auf die Gesetze der organischen Entwicklung hingeführt. Wenn wir die Verwandtschaft zwischen zwei Organismen zu ermitteln suchen, und wenn wir beide durch eine möglichst lückenlose Reihe von Uebergangsgliedern zu verbinden trachten, wenn wir außerdem die Umstände zu ermitteln suchen, die die allmähliche Umbildung der Formen innerhalb dieser Reihe bewirkt haben, so thun wir doch nichts weiter, als dass wir einem von der Natur angestelltem Experiment auf den Grund zu kommen suchen! Auch die Arbeit des Chemikers und des Physikers sowie eines jeden, der experimentelle Forschungen betreibt, ist zunächst nichts weiter als eine historische; d. h. man lässt bestimmte Kräfte oder Stoffe, oder beide, aufeinander einwirken und beobachtet das Resultat dieser Einwirkung. Etwas anderes thut aber auch die Stammesgeschichte nicht. Wenn sich herausgestellt hat, dass eine Tierform aus einer anderen hervorgegangen ist, so sucht sie zu ermitteln, welche Umstände die Umbildung der einen Form zu der anderen bewirkt haben. Eine vollständige Stammesgeschichte bekümmert sich nicht nur um die Lebensweise der gegenwärtig lebenden Tiere und Pflanzen, um die geologische, klimatische und organische Umgebung einer Organismenart, sondern auch um die Lebensbedingungen unter welchen die den heutigen voraufgehenden Organismen gelebt haben. Es handelt sich also bei der Stammesgeschichte um die Feststellung alles dessen, was überhaupt bei dem historischen Entwicklungsprozess der Tiere und Pflanzen eine Rolle gespielt hat, also um die Ermittlung einer langen Reihenfolge von organischen Gestaltungsprozessen oder, was dasselbe ist, um die Verfolgung der gewaltigen Formbildungsexperimente, welche die Natur auf unserer Erde angestellt hat. Dass die Natur zu ihren Experimenten längerer Zeiträume bedarf, als die Physik und Chemie, lässt sich nun einmal nicht ändern, aber ein prinzipieller Unterschied wird dadurch nicht bedingt.

Wie wenig Driesch in das Wesen der historischen Forschung eingedrungen ist, zeigen seine Bemerkungen über die Ahnengallerien fürstlicher Schlösser. Hätten wir von einem Menschen sämtliche Vorfahren bis zur 10. Generation beisammen, kennten wir genau die 2 Vorfahren der ersten, die 4 der zweiten, die 8 der dritten, die 16 der vierten, die 32 der fünften, die 64 der sechsten, die 128 der siebenten, die 256 der achten, die 512 der neunten und die 1024 der zehnten nach rückwärts liegenden Generation von irgend einem menschlichen Individuum, so würden wir daraus außerordentlich wichtige Schlüsse über die gegenseitige Beeinflussung verschiedener Formen, die durch die geschlechtliche Fortpflanzung ermöglicht wird, ziehen können. Wer derartige Experimente an Tieren ausgeführt hat, weiß, dass er durch

die Aufstellung solcher „Ahnengallerien“ zu den wichtigsten allgemein giltigen Resultaten gelangen kann. Derartige Ahnengallerien sind doch nicht so langweilig, wie Driesch meint, und wenn sie es auch wären, so sind sie ebensosehr die notwendige Voraussetzung jeder auf das Wesen der Formbildung gerichteten Forschung, wie das chemische Experiment Voraussetzung der Forschung nach dem Wesen der Stoffe ist. Wenn den Chemiker, wie wir ja zugeben müssen, nicht die zufällig vorkommenden Stoffe, sondern wenn ihn das Gesetz der Stoffe interessiert, so interessiert den Morphologen das Gesetz der Formen, und dieses kann er nur aus Formenreihen erschließen, und zwar deshalb weil die Organismenformen, wie wir gesehen haben, eine weitergehende Gliederung haben als die chemischen Stoffe. Die Atome der chemischen Elemente gliedern sich in Uratome, die Moleküle der Stoffe in Elementatome, die Organismen gliedern sich aber in Plasmaelemente, Zellen, Organe und höhere organische Individualitäten, und wenn wir über das Wesen dieser etwas wissen wollen, so müssen wir sie unter sich vergleichen. Wenn wir aber die Umwandlung der Formen studieren wollen, so müssen wir Umwandlungsreihen kennen. Wir kennen in der That eine große Anzahl solcher Umwandlungsreihen, und diese zeigen uns, dass das Wachstum der organischen Formen ein gesetzmäßiges ist, sie zeigen uns auch, in welcher Weise der Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe, sowie die Umgebung auf die Formenbildung einwirken. Wir sehen z. B., dass Zehen, die nicht gebraucht werden, allmählich immer kleiner werden und endlich verschwinden, und dass die Formen zwar nicht ausschließlich, aber doch in hohem Grade von den äußeren Umständen abhängen unter denen sie vorkommen. Wenn eine Zehe etwa nicht mehr gebraucht wird, so verschwindet sie nicht plötzlich, sondern erst nach einer langen Reihe von Generationen; das lehren uns die Formenreihen, welche wir inbezug auf die Ausbildung der Zehen bei den Wirbeltieren aufstellen können, und diese Formenreihen zeigen uns, dass sich die Umbildung der Formen nur auf dem Wege historischer Forschung völlig begreifen lässt, und dass es nicht bloß darauf ankommt die Plasmareaktionen zu untersuchen, die sich infolge von äußeren Beeinflussungen an Organismenformen vollziehen.

Um ein Organ in voller Ausbildung zu erhalten, ist der stete Gebrauch oder „Reiz“, um dieses nichtssagende Wort anzuwenden, notwendig. Hört aber der Reiz auf, so reagiert der betreffende Organismus nicht gleich dadurch, dass er das Organ völlig verschwinden lässt; sondern dessen Rückbildung findet nur sehr allmählich statt. Auch Organe, die seit vielen Jahrtausenden nicht mehr notwendig sind, sind heute noch mehr oder minder vollkommen ausgebildet, weil eben Zeit zu ihrem Verschwinden notwendig ist, und weil sich innerhalb jeder Generation nur eine geringe Rückbildung vollziehen kann. Das völlige

Verschwinden derartiger Organe ist also nur auf dem Wege der historischen Forschung zu begreifen und zwar einer Forschung, die allerdings nicht bloß „Ahnengallerien“ aufstellt, sondern die Umstände zu ermitteln sucht, unter denen die Ahnen der heutigen Organismen gelebt haben. Die stammesgeschichtliche Forschung darf von dieser Ermittlung nicht absehen, und sie thut es auch nicht, sofern sie ihre Aufgabe begriffen hat. Wenn es dennoch hier und da, und vielleicht sogar meistens, geschieht, so ist das nicht die Schuld der historischen Organismenkunde, sondern die ihrer Vertreter.

Nach alledem ist es durchaus nicht gleichgiltig, ob eine Tierform hier oder da auf der Erde entsteht, sondern wir müssen genau wissen, unter welchen Umständen, zu welcher Zeit und an welchem Ort sie entsteht, um daraus unsere Schlüsse ziehen zu können. Die Ansicht aber, dass wir die Stammesgeschichte dennoch nicht mit der Geologie vergleichen dürften, weil die Geologie in den physikalischen und chemischen Gesetzen das hätte, was sie zur Erklärung der historischen Vorgänge gebrauche, ist deshalb hinfällig, weit die Geologie mit den chemischen und physikalischen Gesetzen an und für sich nicht das allergeringste anfangen kann, sondern immer die Kombinationen von Wirkungen, die zur Bildung einer Erdschicht geführt haben, kennen muss, um die historische Entwicklung dieser Erdschicht zu verstehen. Ganz ebenso ist es aber auch in der Biologie, wie wir zur Genüge gesehen haben. Auch hier handelt es sich um Kombinationen, oder besser um Gliederungen von mechanischen Prozessen. Aus alledem geht aber hervor, dass die Ermittlung dieser Prozesse Dasjenige ist, womit die Biologie anfangen muss. Die darauf gerichtete Forschung aber ist eine historische. Die notwendige Voraussetzung einer Wissenschaft, die das Wesen der organischen Formbildung zum Gegenstande hat, ist also die Abstammungslehre.

Historisch ist aber auch die Forschung, welche die Keimesgeschichte als erste Aufgabe betreiben muss. Driesch hat zwar darin ganz recht, dass man eine tierische oder pflanzliche Form noch nicht verstanden habe, wenn man ihre Keimesgeschichte kenne, dass die letztere nur die Thatsachen vollständig kennen lehre, uns aber über die Thatsachen, sofern sie Problem seien, nichts aussage, und dass eine Analyse normaler oder abnormer keimesgeschichtlicher Vorgänge immer darauf hinausgehe, die nächsten Ursachen der sichtbar vorliegenden Vorgänge zu ermitteln und diese soweit zurückverfolgen, wie es anginge; er irrt aber, wenn er meint, dass man dadurch nie zu einer Einschränkung der Zahl der von einander unabhängigen Wachstumserscheinungen gelange. Er verfällt hiebei in den Irrtum der Präformisten, die jedes Organ im Keime vorgebildet sein lassen, also in der That von einander unabhängige keimesgeschichtliche Prozesse annehmen. Wir wissen aber sicher, dass dergleichen Prozesse nicht

existieren können, und haben jedenfalls die Berechtigung, von der Annahme auszugehen, dass eine Zurückführung der keimesgeschichtlichen Vorgänge auf den Bau der Eizelle zu einer Einschränkung der Anzahl der Wachstumsprozesse, die wir in späteren Entwicklungsstadien des Keimes unterscheiden können, führen muss. Es ist deshalb nur eine epigenetische Entwicklungstheorie möglich; das bedeutet aber, dass die Wachstumserscheinungen, die wir an dem sich entwickelnden Keime beobachten, nur scheinbar voneinander unabhängig sind, und dass sie sich alle zurückführen lassen auf Gleichgewichtsverhältnisse in der Eizelle. Diese Letztere stellt ein Gleichgewichtssystem dar, und deshalb können die einzelnen Wachstumsprozesse, die sich später im Keime vollziehen, gar nicht unabhängig von einander sein, denn sie hängen alle von der Anordnung der Plasmaelemente in der Eizelle ab.

Dass Driesch sehr im Irrtum ist, wenn er das Wesen der spezifischen Formbildung in einer Kombination von einander unabhängigen Wachstumserscheinungen erblickt, haben wir bereits gesehen; hier ist aber der Ort, zu betonen, dass Driesch nicht in diesen Irrtum verfallen sein würde, wenn er sich nicht geflissentlich gegen eine gerechte Würdigung historischer Forschung verschlösse. Wenn wir den keimesgeschichtlichen Entwicklungsprozess eines Organismus als einen historischen Prozess betrachten, so gelangen wir notwendiger Weise zu einer Reduktion der am entwickelten Organismus unterscheidbaren Vorgänge. Dass eine Eizelle, wie Weismann glaubt, alle Organe durch Determinanten vorgebildet enthielte, ist eben eine unmögliche Annahme. Wir dürfen auch, wenn wir keimesgeschichtliche Studien treiben, den sich entwickelnden Keim nicht aus seiner Umgebung herausreißen; wir verstehen die ontogenetischen Prozesse nur dann, wenn wir den Keim als Glied einer Lebensgemeinde betrachten, sei es, dass er sich im Inneren des mütterlichen oder des väterlichen Körpers, oder in einer Umhüllung durch Eischalen oder dergleichen, oder auch frei entwickelt. Wenn Larven von Tritonen daran verhindert werden, das Wasser zu verlassen, so können sie zeitlebens ihre Kiemen behalten. Es müssen also immer die äußeren Lebensbedingungen mitwirken, wenn aus einem Keim wieder das werden soll, was seine Eltern gewesen sind. Diese Erkenntnis gewinnen wir aber nur auf dem Wege historischer keimesgeschichtlicher Forschung, ganz ebenso, wie wir die stammesgeschichtliche Umbildung nur verstehen, wenn wir das Tier nicht aus seiner Umgebung herausreißen. Geschichtliche Forschung ist also die notwendige Voraussetzung aller biologischen Untersuchungen, die das Wesen der organischen Formen zum Gegenstand haben.

(Schluss folgt.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: 14

Autor(en)/Author(s): Haacke Wilhelm

Artikel/Article: Die Formenphilosophie von Hans Driesch und das Wesen des Organismus. 666-681