

Die Erklärbarkeit der Ontogenese durch materielle Anlagen.

Ein kritischer Beitrag zur theoretischen Biologie.

Von Dr. Carl Detto.

I.

Einleitung.

Die vorliegende Untersuchung soll einen kritischen Beitrag zu den Fragen der theoretischen Biologie liefern und steht in einem bewussten Gegensatz zu den metaphysischen und spekulativen Tendenzen dieser Disziplin. Der metaphysischen Richtung gehört unzweifelhaft Reinke an mit seinen „transmechanischen Kräften“. Aber selbst ein so scharfsinniger Denker wie Driesch¹⁾ nähert sich entschieden dieser Richtung mit seinem „Entelechie“- und „Psychoid“-Begriffe als erklärenden und nicht nur das biologische Tatsachengebiet kennzeichnenden Begriffen. Als erklärende Begriffe sind die Dominanten²⁾, Entelechie und Psychoid unbedingt metaphysischer Natur, während sie als rein empirisch-analytische Bestimmungen der Besonderheit des organischen Geschehens sicherlich nicht ohne Bedeutung sind. Denn niemandem wird es einfallen, die Probleme der Biologie mit solchen der Chemie oder Physik für identisch zu halten. Das wäre eine sehr bedauernswerte und schädliche Übertreibung der mechanischen Naturauffassung. Es ist ein besonderes, wissenschaftstheoretisches Verdienst von Driesch, die Unterschiede zwischen den biologischen und physikalisch-chemischen Erscheinungen durch eindringende Analysen formuliert zu haben. Man verfällt aber in den Fehler des dogmatischen Mechanismus, d. h. in Vorurteile, wenn man die Unterschiede selbst zu besonderen Wesenheiten stempelt. Es besteht eine sehr tiefgehende Differenz zwischen der erkenntnistheoretischen Abgrenzung und Besonderung der Probleme der naturwissenschaftlichen Disziplinen und der Frage nach der Erklärbarkeit dieser Probleme. Denn über die Mannigfaltigkeit und Eigenart der Probleme verschiedener Gebiete der Naturwissenschaft entscheidet allein die Erfahrung, und die Verschiedenheit der Probleme kann infolgedessen bis zur absoluten Unähnlichkeit gehen. Aber über den Begriff des naturwissenschaftlichen Erklärens entscheiden allein die Gesetze des Denkens; denn das konstruierende Denken kann gegenüber den Tatsachen der Physik oder Chemie kein anderes sein als gegenüber denen der Biologie. Sobald also überhaupt von erklärender Wissenschaft die Rede sein soll, können

1) Eine zusammenfassende Darstellung seiner Ansichten in: Driesch, Der Vitalismus als Geschichte und als Lehre. Leipzig 1905.

2) Vgl. mein Referat über Reinke, Philosophie der Botanik, in Flora 1905, Heft 3.

nur solche Begriffe Geltung haben, die für eine logische Konstruktion des Erkenntnisbestandes mit einem Sinne erfüllbar sind. Aus diesem Grunde kann auch für die Biologie nur die mechanische Konstruktion die Bedeutung einer erklärenden Methode haben. Jedoch sage ich damit allein etwas über die Bedingungen der Erklärung biologischer Phänome, nämlich dass es nur eine mechanische Erklärung geben kann, ich behaupte aber keinesfalls damit, dass der Charakter der Biologie als einer Wissenschaft an die Möglichkeit solcher Erklärungen gebunden sei.

Ideen, wie sie Mach und andere hervorragende Denker über die Methoden und Prinzipien der Naturwissenschaft ausgesprochen haben, fordern heute dazu auf, die Spekulation einmal auf sich beruhen zu lassen und erst die Tatsachen, Begriffe und Probleme in ein klares Verhältnis zueinander zu setzen, vor allem aber die überlieferten Probleme auf ihre Berechtigung zu untersuchen. Denn gerade in der Problemstellung drückt sich alles Wahre und aller Irrtum einer Denkrichtung in schärfster Form aus.

In diesem Sinne ist der vorliegende Versuch zu beurteilen.

Die „Keimchen“ und „Pangene“ der Vererbungshypothesen von Darwin und de Vries, die „Biophoren“ der Weismann'schen Lehre sind Gebilde, die wir als materielle Anlagen bezeichnen und denen in den genannten Hypothesen die Aufgabe zufällt, die Erscheinungen der individuellen Entwicklung und der Vererbung zu erklären.

Der Begriff der materiellen Anlage ist ein Begriff der erklärenden oder mechanischen Naturwissenschaft.

Wir wenden uns der Kritik dieses Begriffes und seiner Leistungsfähigkeit zu, indem wir die Möglichkeit einer erklärenden Naturwissenschaft dahingestellt sein lassen. Die Frage nach der Notwendigkeit, die ontologischen und Vererbungsprobleme im Sinne der mechanischen Naturwissenschaft zu erklären, soll hier nicht erörtert werden. Ich gehe aus diesem Grunde auch nicht auf die erkenntnistheoretisch-biologischen Untersuchungen anderer ein, da ich nur die Spezialfrage der Brauchbarkeit des Begriffes der materiellen Anlage zu untersuchen gedenke.

Der Begriff der materiellen Anlage ist weiterhin genauer zu bestimmen als ein Begriff, der aus der Anwendung des Präformationsprinzips entspringt. Dieses Prinzip dient der Absicht, das Werden einer wahrnehmbaren Mannigfaltigkeit aus einem der Wahrnehmbarkeit nach Einfachen zu erklären und besteht in der Substitution einer nicht wahrnehmbaren, also konstruierten Mannigfaltigkeit in das wahrnehmbar Einfache. Dabei ist der Grundsatz zu befolgen, die konstruierte Mannigfaltigkeit im Einklange mit allen in Betracht

kommenden Tatsachen so zu bestimmen, dass das zu erklärende Werden der sichtbaren Mannigfaltigkeit mit Notwendigkeit und widerspruchslos aus der substituierten folge. Durch die hypothetische, nicht wahrnehmbare Mannigfaltigkeit wird die wahrnehmbare also gesetzmäßig präformiert, — die nicht wahrnehmbare Mannigfaltigkeit besteht aus den „Anlagen“ der wahrnehmbaren.

Dieses Prinzip des Präformismus ist keineswegs auf die Biologie beschränkt, sondern findet überall da seine Anwendung in der erklärenden Naturwissenschaft, wo es sich darum handelt, das Entstehen einer qualitativ zusammengesetzten Erscheinung aus einer qualitativ einfachen abzuleiten. Die Veranlassung dazu liegt in dem Umstande, dass es auf anderem Wege nicht möglich ist, die Entstehung oder Entwicklung eines qualitativ Mannigfaltigen aus einem qualitativ Einfachen zu erklären, d. h. als ein notwendig erfolgendes Geschehen nachzuweisen, worauf es der mechanischen Naturwissenschaft im Gegensatze zur phänomenologischen ankommt.

Der Präformismus wird in seiner Bedeutung als allgemeines Erklärungsprinzip der Naturwissenschaft im ersten Abschnitte behandelt werden.

Wenn in der Biologie materielle Anlagen zur Erklärung solcher Phänome formuliert werden, wo ein Einfaches (die Keimzelle) ein Mannigfaltiges (das Soma) hervorbringt, so handelt es sich um eine besondere Form des Präformismus, wie ihn die biologischen Korpuskularhypothesen (Darwin, Weismann, de Vries u. a.) entwickelt haben.

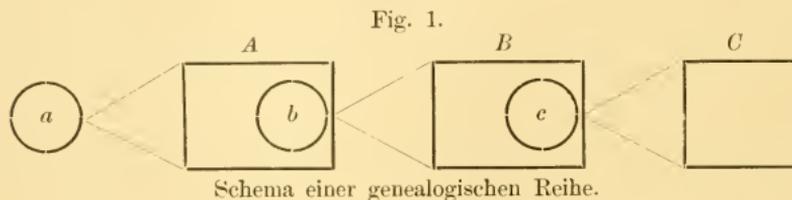
Gegenstand der Erklärung sind für den biologischen Präformismus die Erscheinungen der Ontogenese und der Vererbung. Diese Erscheinungen sucht der materielle Präformismus durch die Annahme materieller Anlagen für die sich entwickelnden und vererbenden Somaeigenschaften zu erklären. Die beiden Problemgruppen, die der Ontologie und die der Vererbungslehre, lassen sich in der folgenden Weise sehr einfach ableiten.

Eine Reihe direkt voneinander abstammender Individuen irgendeiner sich geschlechtlich oder ungeschlechtlich fortpflanzenden organischen Art nennen wir eine „genealogische Reihe“, die einzelnen Individuen der Reihe die „Glieder“ derselben. Jedes dieser Glieder entwickelt sich aus einer Keimzelle, die dem Soma des vorhergehenden, des relativen Vorgliedes entstammt. Nehmen wir an, es sei uns eine Keimzelle *a* gegeben (Fig. 1). Aus ihr sehen wir das Soma *A* eines Individuums sich entwickeln. Diese Tatsache des Hervorgehens eines Soma aus einer kleinen und gänzlich anders erscheinenden Keimzelle führt zu den ontologischen Problemen: wie kann die einfache und anders erscheinende Keimzelle das kom-

plizierte und mannigfaltige Soma erzeugen? Das Problem der Ontogenese betrifft also das Verhältnis von a zu A .

Wenn nun weiterhin beobachtet wird, dass das Soma A der Keimzelle a gleichende Gebilde enthält (b, b_1, b_2 u. s. w.), die ebenfalls instande sind, neue Somata (B, B_1, B_2 u. s. w.) zu erzeugen, welche ihrerseits A gleichen, so entsteht die andere Frage: woher hat das (aus A entstammende) b die Fähigkeit, ein dem A gleichendes B zu erzeugen? Das ist das Problem der Vererbung, es betrifft das Verhältnis von A zu b .

Man wird aus dieser Ableitung den Unterschied zwischen ontologischem und Vererbungsproblem erkennen. Das Problem der Ontogenese geht auf die Möglichkeit der Entwicklung, das Vererbungsproblem dagegen auf die Möglichkeit der Wiederholung gleichartiger Entwicklungen und Bildungen vermittelt einer Keimzelle;



ersteres bezieht sich auf ein Individuum und seine Entstehung, letzteres auf die Ähnlichkeit mindestens zweier, von denen das eine der Nachkomme des anderen ist. Geht man von der Annahme materieller Anlagen in der Keimzelle aus, so liegt für die Ontologie das Interesse an der Beschaffenheit der Anlagen, durch welche das Soma erzeugt wird, — für die Vererbungs- oder Reproduktionslehre liegt es dagegen in der Frage nach der Herkunft der Anlagen in den Keimzellen der Nachkommen, ob sie etwa aus dem Soma der Eltern oder irgendwo andersher in die Keimzellen für die Nachkommen gelangt sind.

Das Vererbungsproblem ist gelöst, wenn der Nachweis erbracht wird, dass in den Keimzellen der Nachkommen dieselben Arten von Anlagen enthalten sein müssen, wie in der Keimzelle der Vorfahren. Damit ist die Gleichheit der Somata der aufeinanderfolgenden Glieder erklärt aus der Gleichheit der Anlagen in den Keimzellen der betreffenden Individuen. Damit ist gezeigt, warum die Nachkommen den Eltern dem Typus nach gleichen müssen; aber es ist deshalb noch keineswegs erwiesen, wie dieser Typus bei der Entwicklung zustande kommt. Denn das ontologische Problem ist erst gelöst, wenn der bestimmte Typus als ein notwendiger Effekt der Beschaffenheit und Wirkungsweise der Anlagen dargetan worden ist.

Die Ontogenese ist also nur insofern ein Problem der Vererbungslehre als jede Individualentwicklung dem Rhythmus einer

genealogischen Reihe angehört; aber es besteht keineswegs eine Identität der Fragestellung, wie manche anzunehmen scheinen. Andererseits ist die Fragestellung der Vererbungslehre abhängig von der Definition, welche die Ontologie von den „Anlagen“ sich zu geben genötigt sieht. Denn die auf materielle Präformation basierte Vererbungslehre bestimmt nicht die Art der für die Erklärung der Ontogenese zu fordernden Anlagen, sondern setzt sie voraus und versucht sodann zu zeigen, dass die Keimzelle für den Nachkommen, dessen Entwicklung gleich der des Vorfahren verläuft und deshalb durch dieselben Anlagenarten bestimmt sein muss wie die Entwicklung des Vorfahren, dieselben Anlagenarten der Theorie nach auch wirklich erhalten kann. Die möglichen Wege der Herkunft der Anlagen sind zu bestimmen, — das ist die charakteristische Aufgabe der Vererbungslehre, die sich wiederum gliedert in die Frage nach der Vererbung des Typus und nach der Vererbung solcher Merkmale, die während der Entwicklung des Soma erst erworben wurden.

Mit diesen Erörterungen ist dargelegt, welchem Erklärungsprinzip der Begriff der materiellen Anlage sein Dasein verdankt und was er für die Probleme der erklärenden Ontologie und Vererbungslehre zu leisten hat. In welcher Weise der Begriff der materiellen Anlage sich gemäß dem Präformationsprinzip aus dem Problem der Ontogenese herleitet, wie er zu formulieren ist und was er in dieser Formulierung für die Erklärung der Probleme der Ontologie tatsächlich leisten kann, das festzustellen ist die Aufgabe der folgenden Abschnitte.

Wir beginnen mit der Untersuchung des Präformationsprinzips in der Naturwissenschaft im allgemeinen und seiner besonderen Formulierung in den biologischen Korpuskularhypothesen.

Es hat sodann die Ableitung des Begriffs der materiellen Anlage aus den ontologischen Grundproblemen zu erfolgen, worauf zu prüfen ist, was der so gewonnene Anlagenbegriff zur Erklärung der Ontogenese beiträgt. Auch das Ergebnis dieser Prüfung unterliegt gleichzeitig der Präformismus selbst einer Kritik seiner Bedeutung innerhalb der Biologie.

II.

Das Präformationsprinzip als Grundsatz der erklärenden Naturwissenschaft.

1. Der Sinn des Prinzips und seine Anwendung in Chemie und Physik.

Das Prinzip der Präformation besteht in dem Satze, dass das Werden einer Mannigfaltigkeit qualitativ verschiedener Erschei-

nungen aus einer qualitativ einfachen als ein notwendiges Geschehen nur verstanden und abgeleitet werden kann durch die Annahme einer entsprechenden präexistierenden Mannigfaltigkeit in dem nur scheinbar Einfachen.

Dieses Prinzip ist eine besondere Form des Satzes vom zureichenden Grunde. In dem Begriffe eines Dinges, etwa einer Keimzelle oder des Zinnobers, liegt niemals ein Grund dafür, dass unter bestimmten Bedingungen aus diesen Dingen etwas Bestimmtes werden muss, ein Soma oder Schwefel und Quecksilber. An sich ist ein solches Werden eine eben nur geschehende Tatsache, deren Notwendigkeit aus den wahrnehmbaren Eigenschaften der Anfangsstadien auf keine Weise abzuleiten ist.

Aber die mechanische Naturwissenschaft sucht nicht nur Zufälligkeiten zu beschreiben, sondern die Vorgänge der Natur als notwendig in bestimmter Art erfolgende Geschehnisse zu begreifen, gemäß dem Satze vom zureichenden Grunde des Werdens.

Wenn die Notwendigkeit eines Geschehens sinnfällig wäre, wäre die bloße Beschreibung gleichzeitig eine Erklärung, eine Ableitung aus Gründen oder notwendigen Wirkungsweisen¹⁾. Wo dies aber nicht der Fall ist — und es ist nicht einmal bei den Tatsachen der Mechanik der Fall — müssen die zureichenden Gründe erschlossen werden, sofern eben die Absicht besteht, die Erscheinungen zu erklären.

Ein solches Erschließen der Gründe eines Geschehens ist eine Konstruktion derselben aus den zu erklärenden Tatsachen. Sie darf deshalb nicht in Widerspruch mit diesen, ihrem empirischen Fundament stehen.

Wenn wir wahrnehmen, wie ein kompliziertes Gebilde mit besonderen, „neuen“ Eigenschaften aus einem einfachen mit anderen Eigenschaften „sich entwickelt“, so werden wir dem vorher Gesagten gemäß diese Entwicklung nur dann erklärt haben, wenn wir für jede erst entstehende Eigenschaft die Notwendigkeit ihres Werdens, den zureichenden Grund (die Ursache) derselben aufzeigen konnten.

Jeder Eigenschaft eines werdenden Gebildes muss also ein zureichender Grund ihres Werdens, aus dem sie mit Notwendigkeit folgt, nachgewiesen werden.

Das ist die allgemeine Forderung der erklärenden Naturwissenschaft in ihrer Anwendung auf das Werden eines qualitativ Zusammengesetzten aus einem der Wahrnehmung nach qualitativ Einfachen, in ihrer Anwendung als Präformationsprinzip.

Überall, wo ein solches Werden, wie es soeben gekennzeichnet

1) So liegt es vielleicht in der theoretischen Mechanik, so dass dort mit Recht von einer Identität der Begriffe „Beschreiben“ und „Erklären“ gesprochen werden könnte.

wurde, statthat, tritt auch im Rahmen der erklärenden Naturwissenschaft das Präformationsprinzip in Kraft. Beispiele aus der Chemie und Physik werden das kurz darlegen.

In der Chemie tritt das Prinzip und seine Bedeutung für die Erklärung der Erscheinungen besonders klar zutage.

Wenn eine aus weißem Sande und Eisenfeilpulver bestehende graue Masse (Qualität A) in weißen Sand (Qualität B) und schwarze Eisenfeile (Qualität C) trennbar ist, so wird das jedermann für selbstverständlich halten, wenn er weiß, dass A ein Kompositum aus B und C ist; würde er das aber nicht, so wäre dieser Nachweis eine Erklärung für ihn, wie aus der Qualität A zwei andere, B und C entstehen können. Wir betrachten nun eine andere Masse, etwa Zinnober (Qualität a). Auf keine Weise werden wir entdecken können, dass dieser Stoff ein Gemisch ist und doch zerfällt er unter bestimmten Bedingungen (chemische Analyse) in Quecksilber (Qualität b) und Schwefel (c), die weder unter sich noch mit a die geringste Ähnlichkeit zeigen¹⁾.

Wir stellen angesichts dieser Tatsache die Frage: wie können die Qualitäten b und c aus der heterogenen Qualität a hervorgehen? — Auf diese Frage gibt es zwei Antworten. Erstens: die Frage ist unberechtigt, denn es ist nur die Aufgabe der Naturwissenschaft, die Beziehungen und Abhängigkeitsverhältnisse der Erscheinungen festzustellen und nach Maß und Zahl zu formulieren, es genügt uns zu wissen, dass b und c aus a (Analyse) und a aus b und c (Synthese) nach festen Gesetzen hervorgeht oder besser, dass diese Erscheinungen nach bestimmten Gesetzen aufeinander folgen (phänomenologische Naturwissenschaft). Zweitens: die andere Antwort gibt der Chemiker, wenn er sagt, Zinnober sei eine Verbindung (ein Kompositum) aus Quecksilber und Schwefel, die realiter im Zinnober enthalten seien, aber so miteinander verbunden (Molekül), dass die Form ihrer Verknüpfung eine Verbindung von besonderer Qualität erzeuge. D. h. also, der Chemiker erklärt die Entstehung zweier Qualitäten aus einer dadurch, dass er die letztere als eine Verbindung aus den beiden anderen deutet. Aus der durch die Synthese des Zinnobers ($b + c = a$) bedingten Prämisse, dass Zinnober ein chemisches Kompositum aus b und c sei, folgt mit Notwendigkeit seine (theoretische) Zerlegbarkeit in Quecksilber und Schwefel, die in der Tat auch empirisch stattfinden kann (mechanische Naturwissenschaft).

1) Da es sich augenblicklich um Erfahrungstatsachen und nicht um Hypothesen handelt, wird wohl niemand einwenden, dass Zinnober letzten Endes doch ein Kompositum sei; denn das ist eben eine Hypothese; die Erfahrung, auf die es hier ankommt, lehrt nur, dass zwei Qualitäten (resp. Qualitätenkomplexe), Quecksilber und Schwefel, unter bestimmten Bedingungen eine neue Qualität, Zinnober, ergeben. Alles andere ist nicht Erfahrung, sondern Deutung derselben.

In der Physik lässt sich dasselbe bei der Entstehung der Spektralfarben aus dem weißen Lichte zeigen.

Wenn ein Bündel weißen Lichtes (a) ein Prisma durchsetzt, löst es sich beim Austritte aus dem Glase auf in ein sich verbreiterndes Büschel farbiger Bündel (Spektralfarben); die Qualität a verändert sich in die Qualitäten b, c, d u. s. w. Wie erklärt die mechanische Physik diese empirische Epigenese der Lichtqualitäten? Sie substituiert zunächst jede Qualität durch eine besondere, unveränderliche Quantität, eine Schwingungsart und nimmt an, dass das weiße Licht (a) eine Mischung aus b, c, d u. s. w. sei. D. h., sie folgt dem Satze, dass die Genese einer Mehrzahl von Qualitäten aus einer einzigen nicht anders erklärt werden könne als durch die Annahme, die der Erfahrung nach sich erst bildenden Qualitäten seien bereits in der ursprünglichen Qualität enthalten. Da nun nicht die Qualität (Farbe) selbst, sondern der ihr substituierte mechanische Zustand, die spezifische Schwingungsform, als das eigentlich Reale angenommen wird, so sind natürlich die Qualitäten b, c, d u. s. w. (Spektralfarben) nicht als solche, sondern in der Form der ihnen substituierten Schwingungszustände enthalten.

Die Physik erklärt also die empirische Epigenese der Spektralfarben aus dem weißen Lichte durch die Hypothese einer realen Präformation derselben. Da aber Licht und Farben objektiv als Schwingungszustände betrachtet werden, so sind die Farben nicht als solche, als Qualitäten, im weißen Lichte enthalten, nicht identisch in ihm repräsentiert, sondern als Schwingungszustände, in der Weise, dass jeder Qualität ein besonderer Schwingungszustand entspricht. Nun sind die Farben, die Qualitäten, das in der Erfahrung Gegebene, die Schwingungen aber Ergebnis einer hypothetischen Substitution; wir können darum das Verfahren der mechanischen Physik, welches zur Erklärung der empirischen Epigenese der Qualitäten eingeschlagen wird, als heteronome Präformation (Prädisposition) bezeichnen. Den Gegensatz bildet die identische Präformation, der zur Folge die Spektralfarben selbst, d. h. als Qualitäten, in dem weißen Lichte enthalten sein würden. Das Wesentliche liegt jedoch darin, dass die Ausgangsqualität im Gegensatze zur Erfahrung nicht als einfach, sondern als zusammengesetzt und zwar in der Weise komplex gedacht wird, dass jeder Folgequalität ein besonderes korrespondierendes Moment innerhalb der ersteren in irgendeiner Weise zugeordnet wird. Das Weiß ist ein Mischeffekt, darin liegt der zureichende Grund für die Möglichkeit der Zerlegung in ein qualitativ Mannigfaltiges.

Der Chemiker erklärt dasselbe Problem durch identische Präformation; zwei unter sich verschiedene Stoffe (Qualitätenkomplexe) können aus einem dritten nur dadurch hervorgehen, dass sie in ihm als solche bereits enthalten waren; und wenn auch die

Umwandlung eines elementaren Stoffes in einen anderen denkbar wäre, so könnte die Entstehung von zwei oder mehr neuen nur gedacht werden unter Annahme einer scheinbaren Einfachheit des ursprünglichen Stoffes.

Das Verfahren der erklärenden Physik und Chemie entspricht also dem Satze, dass eine Mannigfaltigkeit von Qualitäten aus einem qualitativ Einfachen nicht entstehen kann, ohne dass sie bereits in ihm enthalten gewesen wäre. Die Ableitung einer Mannigfaltigkeit von Qualitäten aus einer einfachen Qualität ist, wenn sie gemäß dem Prinzip vom zureichenden Grunde erfolgen, d. h. als notwendig erscheinen soll, nur möglich unter der Annahme, dass jede der entstehenden Qualitäten eine Ursache ihres Entstehens gehabt haben müsse, dass also die Ausgangsqualität oder das ihr zu Substituierende ebenfalls, und zwar ein numerisch mindestens gleich Zusammengesetztes gewesen war.

Für die mechanische Naturauffassung gilt demnach ganz allgemein der Satz, dass die Entstehung einer qualitativen Mannigfaltigkeit aus einem qualitativ Einfachen nur durch Präformation erklärt werden kann.

Wer also die Erklärung eines solchen Phänomens fordert¹⁾, muss diesen Satz von der Notwendigkeit des qualitativen Präformismus anerkennen.

Ein Präformismus der Gestalt hat als Erklärungsmittel innerhalb der Physik und Chemie keine Bedeutung, da diese Wissenschaften keine Gestaltungsepigenesen kennen, welche, wie die Ontogenesen, durch Teilungen eines einfachen Ausgangsgebildes zum Aufbaue eines der Gestalt nach völlig heterogenen Endgebildes führen. Wir besprechen deshalb den Formpräformismus erst im Zusammenhange mit dem biologischen Präformismus.

2. Der biologische Präformismus.

Die vorliegende Untersuchung beschränkt sich auf eine Analyse und Kritik des Begriffes der materiellen Anlagen, wie er von den ontologischen Korpuskularhypothesen aufgestellt wird. Bekanntlich gibt es aber eine ganze Reihe von Hypothesen der Ontogenese, welche von solchen materiellen Anlagen ganz absehen und eine rein dynamische Erklärung dieser Erscheinung versuchen. Nicht ein System materieller Einheiten bedingt nach ihnen die Entwicklung der Keinzelle zu einem typisch bestimmten Soma, sondern ein System gestaltender und ordnender Wirkungsweisen, deren Qualität verschieden bestimmt wird und wonach diese dynamischen Hypothesen in psycho- und physiodynamische geschieden werden

1) Also den Nachweis seiner Notwendigkeit.

können. Denn entweder wird jenes System gestaltender, differenzierender und ordnender Kräfte nach Analogie psychischer Erscheinungen gefasst, so von der Mehrzahl der „Vitalisten“, oder es kann ein System rein physikalischer Kräfte angenommen werden, wie es z. B. in der Perigenesishypothese Haeckel's geschieht.

Eine Übersicht über diese verschiedenen Deutungen des Prozesses, durch den die Somaentwicklung determiniert, zu einem typischen Resultat geleitet wird, gibt die nachstehende Tabelle.

Übersicht der ontologischen Hypothesen.

I. Psychodynamische Hypothesen.

1. „Nisus formativus“,
2. „Dominanten“ als transmechanische Kräfte (Reinke),
3. „Entelechie“ als ordnendes Prinzip (Driesch)¹⁾.

II. Physiodynamische Hypothesen.

1. „Perigenesis“ der Plastidule (Haeckel),
2. „Affinitäten“ der Biophoren (Weismann).

III. Substanzhypothesen.

1. Organbildende Stoffe (Sachs),
2. Spencer's „Einheiten“,
3. Korpuskularhypothesen (Darwin, de Vries, Weismann, Nägeli, O. Hertwig u. a.),
4. Enzymhypothese (Driesch, 1894)²⁾.

Auf die psychodynamischen Erklärungen der Ontogenese wollen wir nicht eingehen. Sie sind charakterisiert durch die Dominanten Reinke's, welche mit den „psychischen Kräften“ zusammen nach der Ansicht dieses Forschers die Gruppe der „transmechanischen Kräfte“ ausmachen, und sehr gut durch einen Satz des Botanikers Joh. Hanstein, eines Anhängers der „idealistischen“ Richtung der Pflanzenmorphologie, durch welchen Sachs in seiner Abhandlung über organbildende Stoffe diese sogen. Braun'sche Morphologenschule treffend kennzeichnet. Es heisst bei jenem Autor, dass „das Bild des ganzen Organismus, welcher erst in der Zukunft materiell fertig gestellt wird, schon vor und bei Anlage der Teile in der Gegenwart virtuell als Bewegungsursache wirkt, gleichwie der Riss, nach welchem der Bauarbeiter seine Werkstücke einsetzt“ (Sachs 1893, p. 1160). Wir können grundsätzlich „transmechanische Kräfte“ in der Biologie nicht anerkennen, weil sie sämtlich auf nichts anderes als derartige inhaltslose psychologische Analogien hinauslaufen müssen.

1) Soweit „Entelechie“ nicht nur ein analytischer Begriff ist.

2) Vom Verfasser mit Recht wieder aufgegeben.

Hierher gehört auch der „Entelechie“-Begriff von Driesch, sofern die Entelechie nicht nur ein die Entwicklungsstatsachen bloß kennzeichnender (analytischer) Begriff, sondern ein erklärendes Prinzip sein soll. Physiodynamisch nenne ich jene Erklärungen, welche den Begriff „Kraft“ im Sinne der Physik fassen. Eine solche Erklärung gibt z. B. Weismann, wenn er die adäquate Lagerung und Auseinanderlegung seiner Biophoren und Determinanten auf „Anziehungskräfte“ zurückführt, durch welche bewirkt wird, dass eine jede Anlage im Ablaufe der Ontogenese den ihr zukommenden Platz erhält.

Eine physiodynamische Hypothese ist ferner die Haeckel'sche Perigenesishypothese. Sie ist meines Wissens die einzige, welche die Entwicklung auf Bewegungserscheinungen gründet, also wie die atomistische Physik und Chemie die Qualitäten nach dem Prinzip der Quantität durch Größenunterschiede von Schwingungen substituiert.

Die Substanzhypothesen dagegen legen besondere, qualitativ spezifische¹⁾ Substanzen zugrunde, um aus deren Tätigkeiten die sichtbaren Vorgänge der Somagestaltung und Differenzierung herzuleiten.

In der Hypothese von Sachs sind es in dem sich entwickelnden Soma selbst auf dem Wege des Stoffwechsels entstehende wurzel-, spross- und blütenbildende Stoffe, welche die Art der Gestaltung bestimmen (ihre Zurückweisung bei Driesch, 1899 u. 1901).

Die Korpuskularhypothesen verfahren dagegen anders. Sie nehmen qualitativ besondere Teilchen, für sich bestehende Einheiten oder Anlagen an, durch deren „Entfaltung“ bei der Ontogenese das typische Resultat erzielt wird.

Auf die Untersuchung solcher in der Keimzelle präexistierenden materiellen Anlagen beschränken wir uns, indem wir nur auf diesen Begriff der „materiellen Präformation“ eingehen.

Die alte Evolutions- oder Einschachtelungslehre wurde nicht aus logischen, sondern aus empirischen Gründen fallen gelassen; weil die mikroskopische Untersuchung lehrte, dass die Keimzelle ein organographisch, histologisch und physiologisch undifferenziertes Gebilde sei. Die Entwicklung des Soma aus der Eizelle erwies sich als ein Nacheinander von differenten Formstadien, Differenzierungen und Funktionsausbildungen, als eine Folge von formalen und qualitativen Neubildungen, als eine „Epigenese“.

An dieser empirischen Epigenese zweifeln auch die modernen

1) Spencer's gleichartige „Einheiten“ sind, wenn sie materielle Teilchen sein sollen, wie Weismann und de Vries zeigten, eben wegen ihrer Gleichartigkeit unbrauchbar für eine Erklärung der Ontogenese, wie schon aus unserem Satze folgt, dass jeder besonderen Somaqualität eine besondere Anlage zugeordnet sein müsse.

Präformisten nicht, denn sie sind nicht Evolutionisten, die eine Form- oder Organpräformation annähmen, sondern sie suchen die empirische Epigenese zu erklären aus der Präformation solcher Einheiten, welche die Epigenese bewirken. Insofern diese Einheiten als materielle Anlagen gedacht werden, und nicht etwa als virtuelle Bestimmungspunkte, handelt es sich um materielle Präformation, wie sie von den Korpuskularhypothesen angenommen wird.

Man muss sich also gegenwärtig halten, dass es sich im ontologischen Präformismus um ein Erklärungsprinzip handelt, dessen Erörterung nur dann einen Sinn haben kann, wenn man die ontologischen Probleme als zu erklärende Probleme anerkennt und nicht etwa als letzte und naturwissenschaftlich nicht weiter zerlegbare Grundtatsachen auffasst.

Eine ontologische Präformation durch materielle Anlagen ist in verschiedenem Sinne denkbar:

1. als Formpräformation im Sinne des alten Evolutionismus; die Organe werden als tatsächlich präformiert gedacht: Identische Organpräformation;

2. als Formpräformation im Sinne von Delage¹⁾. Die histologischen Strukturelemente (Muskelfibrillen etc.) sollen als solche in der Keimzelle präexistieren: Identische Strukturpräformation;

3. als Formpräformation im Sinne von de Vries. Es werden materielle Anlagen in der Keimzelle angenommen, welche zwar Formmerkmale des Soma determinieren, aber keineswegs selbst diese Form haben: Heteronome Formpräformation (Formprädisposition);

4. als qualitative Präformation der differenten Somaelemente. Jedem histologischen Sonderprodukt (Muskelfibrillen, Knochensubstanz, Sekrete etc.) entspricht ein spezialisierter Protoplast. Die Qualität dieses „Eigenschaftsträgers“ ist präformiert, existiert als Besonderheit in der Keimzelle, das histologische Merkmal des Somaelementes ist in der Keimzelle indirekt vertreten durch seinen Erzeuger oder Träger (de Vries, Weismann): Heteronome Strukturpräformation (Strukturdisposition).

Es sei gleich hier hervorgehoben, dass Weismann ein Vertreter des rein qualitativen Präformismus ist. Seine Hypothese setzt zwar materielle Anlagen („Biophoren“) voraus, aber diese sind nur Anlagen der physiologischen Differenzen des Soma, Anlagen derjenigen besonders qualifizierten Somaelemente (Protoplasten), welche später die wahrnehmbaren histologischen Differenzen durch ihre Lebenstätigkeit erzeugen. Die Anordnung der Somaelemente zu bestimmten Formteilen (Figur des Blattrandes etwa) und die Gestaltung des Soma überhaupt wird von Weismann nicht durch

1) Nach Weismann, Vorträge 1902, I, p. 439.

Anlagen, sondern durch die Beziehungen der Anlagen zueinander („Affinitäten“ der Anlagen, „Keimplasmaarchitektur“) und durch „Normierung der Vermehrungskraft“ der betreffenden Zellen (1902, I, p. 433) erklärt. Das ist ein wesentlicher, von den Gegnern des Weismann'schen Präformismus oft nicht genügend beachteter Unterschied desselben einerseits gegen die Organpräformation der Evolutionisten, andererseits gegen die identische Strukturpräformation von Delage und die Formprädisposition von de Vries. Der letztgenannte Forscher ist bezüglich des Differenzierungsproblems qualitativer Präformist wie Weismann, aber er nimmt auch Anlagen („Pangene“) an für Formbesonderheiten, die von Weismann (1892, p. 23) zurückgewiesenen „Langstengel“- und „Sägepangene“.

Es genügt zunächst, den Unterschied zwischen qualitativen und Formpräformismus angedeutet zu haben. Die Untersuchung des Begriffs der materiellen Anlage wird entscheiden, welche Bedeutung jedem von beiden für die mechanistische Erklärung der ontologischen Grundprobleme zukommt.

Sehr klar hebt O. Hertwig die Gründe hervor, welche heute gegen eine morphologische und physiologische Evolution der Formen sprechen. Er sagt in seiner Abhandlung „Präformation oder Epigenese?“: „Was uns jetzt an der Lehre von den eingewickelten Keimen so anstößig erscheint, liegt weniger auf dem Gebiete der reinen Vernunft als auf dem Gebiete der veränderten naturwissenschaftlichen Erfahrung und der durch sie reformierten Ideenwelt. Für die Vernunft an sich gibt es keine Grenze im Kleinen wie im Großen, wie denn auch die Mathematik diese Grenzen nicht kennt. So lange wir aber für das Kleine im besonderen Falle keine aus der Erfahrung genommene Grenze setzen können, stößt auch die Lehre von den eingewickelten Keimen rein logisch auf keine Schwierigkeiten. Der Naturwissenschaft des vorigen Jahrhunderts fehlte aber noch jeder aus der Erfahrung genommene Maßstab. Was ihr als eine einfache organische Substanz erschien, können wir jetzt in Millionen von Zellen und diese wieder in viele chemische Stoffe zerlegen. — Indem auf Grund dieses Erfahrungsschatzes das Maß des Kleinen sich nicht mehr willkürlich bestimmen lässt, wird erst die Einschachtelungstheorie ad absurdum geführt“ (p. 3).

Weismann hat die Notwendigkeit der Präformationshypothese auf die Tatsache des Vorkommens unabhängig variabler Erbmerkmale gegründet. „Nicht darin, heisst es bei Besprechung eines Beispiels (1892, p. 74), dass überhaupt eine Vererbung bis in solche kleinste Einzelheiten hinein möglich ist, liegt der logische Zwang für uns, für jede solche Einzelheit ein besonderes Element im Keimplasma anzunehmen, sondern darin, dass diese einzelne Stelle des Körpers für sich allein erblich abändern kann.“ Ferner auf Grund

desselben Beispielen: „Dies heisst aber nichts anderes, als dass der betreffende, selbständig vom Keim aus veränderliche Charakter auch durch ein besonderes Element im Keimplasma vertreten ist. Aus der Vererbbarkeit allein hätten wir das nicht erschließen können; es wäre denkbar, dass hundert verschiedene Charaktere von einem einzigen Element des Keimplasmas aus bestimmt würden“ (1892, p. 74—75).

Dass unser oben benutztes Beispiel vom Zinnober und seiner Umwandlung in zwei neue Qualitäten, Quecksilber und Schwefel, durch Epigenese nicht „erklärt“ werden kann, liegt auf der Hand. Auf keine Weise lässt es sich aus dem empirischen Wesen des Zinnobers ableiten, dass unter bestimmten Bedingungen die beiden anderen Stoffe daraus entstehen müssten und alle in Betracht kommenden Bedingungen der chemischen Analyse fügen nichts hinzu, was eine solche Ableitung ermöglichte. Ohne die Substitution der Qualität a durch $b + c$ (vgl. oben) lässt sich keine Erklärung der Erscheinung geben, lässt sie sich nicht als notwendiges Ergebnis ableiten. Die Bedingungen einer Erklärbarkeit dieser Epigenese chemischer Qualitäten stimmen vollständig überein mit denen für die Epigenese der ontogenetischen Differenzierung der Somaqualitäten.

Eine Bestätigung dafür finden wir selbst in der rein dynamischen Perigenesehypothese Haeckel's. Entsprechend den Prinzipien der mechanischen Naturauffassung, alle Qualitäten durch Quantitäten zum Ausdruck zu bringen, substituiert dieser Forscher, wie es die mechanische Physik mit den Wärmezuständen und den Spektralfarben tut, die Qualitäten der Organismen durch spezifische Schwingungszustände der organischen Elementarteilchen (Plastidule), derart, dass jeder Qualität ein besonderer Schwingungsmodus der Plastidule entspricht. Diese charakteristischen Schwingungen behalten die Plastidule auch in der Keimzelle und vermitteln auf diese Weise die Übertragung der Somaeigenschaften auf die Nachkommen. Die Somaqualitäten sind also insofern präformiert, als der sie darstellende spezifische Schwingungszustand in seiner Besonderheit auch in der Keimzelle existiert; es sind so viele Bewegungsmodi in der letzteren vorhanden als Qualitäten im Soma.

Der Grund für die Annahme präexistierender Anlagen für die differenten Qualitäten des Soma liegt also tiefer, als es nach der rein biologischen Beweisführung Weismann's scheint. Der Grund dafür liegt unmittelbar in dem Wesen der erklärenden Naturwissenschaft überhaupt, wie wir im ersten Teile dieses Kapitels (II) zeigten. Das Präformationsprinzip muss notwendigerweise angewendet werden, wenn die Entwicklung erklärt werden soll. Dieses Prinzip aber fordert für jede besondere erscheinende Eigenschaft eine besondere Anlage, mag diese Eigenschaft (Somaerkmal) variabel sein oder

nicht. Mindestens also muss jede unterscheidbare qualitative Besonderheit durch eine Anlage präformiert sein, sonst könnte sie eben nicht aus der Keimzelle entstehen. (Fortsetzung folgt.)

Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde.

(Neue Folge d. Forschungsberichte aus d. biolog. Station z. Plön.) Herausgeg. von Dr. Otto Zacharias. Bd. II, Heft 1. Stuttgart, Schweizerbartsche Verlags-handlung, 1906.

Mit Juli 1906 hat das Archiv seinen zweiten Jahrgang angetreten, in gleicher Gestalt wie die an dieser Stelle jeweils besprochenen Hefte des ersten Bandes. Es sollen auch diesem neuen Hefte wieder ein paar Worte der Anerkennung gewidmet sein, der Anerkennung für den Eifer des Herausgebers, mit dem er sich bemüht, dem Archiv Mitarbeiter in allen Gauen zu gewinnen. Eine kurze Inhaltsangabe beweist das aufs neue: F. Zschokke, Basel: „Übersicht über die Tiefenfauna des Vierwaldstättersees;“ O. Körner, Rostock: „Können die Fische hören?“ besprochen von W. Koellreuther, Rostock; A. L. Siltala, Helsingfors: „Über den Laich der Trichopteren;“ O. Zacharias: „Zur Frage des biologischen Schulunterrichtes.“ Aus den Miscellanea heben wir speziell hervor den „Bericht der schweizerischen limnologischen Kommission für das Jahr 1904/05“, der in extenso abgedruckt ist. Es wird uns also wiederum eine schöne Reihe gediegener Arbeiten geboten, die bei den Hydrobiologen gewiss Interesse erwecken werden. — Aber bei aller Anerkennung der Bemühungen des Herausgebers und den Leistungen der Mitarbeiter, einige allgemeine kritische Bemerkungen und Wünsche müssen wir doch einmal anbringen. Gewiss hat das Archiv seine Existenzberechtigung; gewiss leistet es manchem große Dienste, und vor allem birgt es große Entwicklungsmöglichkeiten in sich; aber zu alledem ist eine größere Beteiligung der Fachmänner weit und breit nötig. Nur wenn sich diese erreichen lässt, kann sich das Archiv zu dem ausgestalten, was es sein sollte, zu einem Zentralorgan der gesamten Hydrobiologie und Planktonkunde. Vorläufig ist es das noch nicht, zum mindesten nicht mehr, als es die ehemaligen „Forschungsberichte“ waren. Die Ursachen dieser Erscheinung? Die Frage ist schwer vollständig zu beantworten; aber einiges dürfte sich daraus erklären, dass das Archiv nicht, sagen wir prompt ist in der Berichterstattung. Wenn wir die neueste Nummer durchblättern, so fehlt gerade das, nach dem wir zuerst ausschauen, eine Zusammenstellung der seit der letzten Nummer erschienenen neuen Arbeiten aus dem Fachgebiete, sei es auch nur mit Angabe der Titel (ein „Zentralorgan“ soll mich auf dem Laufenden erhalten!), noch besser freilich mit kurzen Inhaltsangaben. Im letzten Jahrgang der „Forschungsberichte“ wurde der Anfang gemacht mit einer „fortlaufenden“ Bibliographie, wo aber bleibt die versprochene Fortsetzung? Also möglichst vollständige Angabe der „neuen Literatur“ und kurze Referate über alle wichtigeren Arbeiten, als jeweiliger zweiter Teil jeder Nummer angeschlossen, würde gewiss den Leserkreis ver-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Detto Carl

Artikel/Article: [Die Erklärbarkeit der Ontogenese durch materielle Anlagen. Ein kritischer Beitrag zur theoretischen Biologie. 81-95](#)