

Bei exakter Ausführung und mit einiger Übung erhält man mit dieser Methode einwandfreie Ergebnisse. Es ist natürlich auf das sorgfältigste darauf zu achten, dass der Blattstiel nicht gebogen wird oder durch irgendwelche anderen Eingriffe Beschädigungen erleidet; auch ist beim Ansetzen des Versuchs möglichst schnell zu verfahren, damit nicht während dieser Zeit durch einseitig auf den Blattstiel fallendes Licht Reaktionen induziert werden, die das Versuchsergebnis beeinflussen könnten. — Die so vorbereiteten Blätter wurden nun ungefähr 40 cm von der Lichtquelle entfernt so aufgestellt, dass sie von den Lichtstrahlen unter einem sehr spitzen Winkel getroffen wurden. Zwischen Auerlampe und Versuchsobjekte war eine Küvette mit Wasser eingeschaltet. Um die Neigung eines Blattes genau zu kontrollieren, entwarf ich mit Hilfe einer Linse auf einer Mattscheibe das Bild des Blattes und konnte so dessen jeweilige Lage immer aufzeichnen. (Schluss folgt.)

## Die Erklärbarkeit der Ontogenese durch materielle Anlagen.

Ein kritischer Beitrag zur theoretischen Biologie.

Von Dr. Carl Detto.

(Fortsetzung.)

Weismann's Ableitung wird dadurch nicht hinfällig, aber sie setzt die Möglichkeit der Präformation voraus. Deshalb kann das Prinzip selbst nicht aus ihr gewonnen werden und auch nicht die Folgerung aus demselben, dass jede Somaqualität durch eine Anlage vertreten sein muss, nicht nur die unabhängig variable Eigenschaft. Nach dem Präformationsprinzip ist es nicht möglich, dass „hundert verschiedene Charaktere von einem einzigen Element des Keimplasmas aus bestimmt werden“; denn aus diesem Element kann jene hundertfache Mannigfaltigkeit nur entstehen, wenn es selbst kein „Element“, sondern mindestens ebenfalls hundertfach zusammengesetzt wäre. Jeder Charakter muss zureichend bestimmt sein, und besteht diese Bestimmung in materiellen Anlagen, so muss jedem eine qualitativ besondere entsprechen.

Dass auf dem Boden des materiellen Präformismus die Keimzelle eine sehr komplexe Tektonik fordere, wurde auch von Driesch zugegeben, nachdem er seinen Versuch, auf Grund eines einfachen Stoffgemisches eine epigenetische Enzymhypothese zu entwickeln, als unzureichend erkannt hatte (1896, 1899 und 1901 gegen 1894).

Auch O. Hertwig ist Anhänger des qualitativen Präformismus, obwohl er es nicht direkt zugibt, da er den wesentlichen Unterschied zwischen morphotischer und qualitativer Präformation nicht präzisiert hat. Er fordert für jede Art eine spezifische Anlage-substanz (1894, p. 130 u. 131); folglich muss er auch annehmen,

dass aus empirisch sehr ähnlichen Keimzellen (z. B. den Sporen verschiedener Bakterien, Pilz- und Moosarten) aus inneren Ursachen verschiedene Organismen werden, weil man jene Arten unter sehr ähnlichen äußeren Bedingungen (z. B. auf demselben Substrat nebeneinander) zur Entwicklung bringen kann. Was aber von heterogenen Qualitätenkomplexen (den Individuen verschiedener Arten) gesagt werden muss, gilt auch für verschiedene Qualitäten in demselben Soma; nehme ich für jene besonders konstituierte Anlagen an, so muss ich sie auch für diese annehmen, weil der Unterschied zwischen beiden Fällen ein rein numerischer ist. Wer der Meinung ist, dass aus der vom Soma qualitativ völlig verschiedenen und in bezug auf ihn qualitativ einfachen Keimzelle allein infolge äußerer Beziehungen (Korrelation und Lage, Außenwelt) jenes Soma sich entwickeln kann, muss diese Annahme auch auf die Keimzellen verschiedenartiger Organismen übertragen. Man wird aber bald erkennen, dass die Voraussetzung einer spezifischen Konstitution verschiedenartiger Keimzellen ein zwingendes Postulat ist. In der Tat hat schon Haacke (1893, p. 319) darauf hingewiesen, dass „es für den Begriff des Präformismus nicht darauf ankomme, dass man im Keim ein mikroskopisches Abbild des fertigen Organismus erblickt, sondern man brauche nur, wie Hertwig es tut, eine vorgebildete Anordnung qualitativ ungleicher Idioblasten in der Gesamtanlage anzunehmen, um mit vollen Segeln in den Hafen des Präformismus hineinzusteuern.“ Abgesehen von der vorgebildeten Anordnung, welche über den Begriff des qualitativen Präformismus nicht entscheidet und mit Ausnahme des in den letzten Worten angedeuteten Tadels müssen wir uns der Meinung Haacke's durchaus anschließen; der Tadel ist unberechtigt, weil der qualitative Präformismus eine Konsequenz der mechanischen Naturauffassung ist, die Haacke in seiner „Gemmarientheorie“ selbst in materialistisch-dogmatischer Form vertritt.

Nach O. Hertwig's, besonders durch botanische Tatsachen gut zu stützender<sup>1)</sup> Ansicht enthält jede Somazelle die gesamte Erbanlagenmasse und es bestimmen die äußeren Umstände (Beziehungen zu den übrigen Somateilen und zur Außenwelt), welche von den möglichen Eigenschaften in Erscheinung treten. Da nun aber Hertwig „in den histologischen<sup>2)</sup> Unterschieden eines Organismus nur verschiedene Zustände von Zellen erblickt, die in der Konstitution ihres Idioplasma übereinstimmen und als Abkömmlinge einer gemeinsamen Mutterzelle der Art nach gleich sind“ (1898, p. 64) und weil auch nach ihm der „Organismus der Eizelle

1) Vgl. z. B. Küster, Pathologische Pflanzenanatomie, Jena 1893, und de Vries, Pangenesis.

2) Also qualitativen.

in sich die Hauptbedingungen vereinigt, durch welche der spezifische oder „artgemäße“ Verlauf und das Endergebnis des Prozesses in erster Linie bestimmt wird“ (1898, p. 74), so kann sich also eine Somazelle nur nach so vielen Richtungen *potentia* entwickeln, als der Anlage nach möglich ist. Was aus einer Somazelle wird, bestimmen die Umstände, was aus ihr aber überhaupt werden kann, die Beschaffenheit des Idioplasma. Da aber jede Art ihr besonderes Idioplasma haben soll, so kann nur das aus der Zelle werden, was der Beschaffenheit des Idioplasma nach möglich ist. Folglich ist der Kreis der während der Ontogenese möglichen Leistungen vorausbestimmt, und das kann für Qualitäten nur erklärt werden durch die Annahme besonderer, der Zahl nach den möglichen Qualitäten entsprechender Anlagen. Es ist deshalb durchaus folgerichtig, gleichzeitig aber ein Bekenntnis zum qualitativen Präformismus, wenn Hertwig an einer anderen Stelle sagt: „Wenn das Idioplasma als eine sehr hochorganische Substanz und als Erbmasse mit sehr vielen Anlagen begabt ist, was sie ja nach unserer Annahme sein muss, so kann sie, wie wir glauben, wahrscheinlich machen zu können, verschiedene Zustände in der Weise darbieten, dass unter besonderen Bedingungen eine ihrer vielen Anlagen zur Entwicklung kommt, während andere latent blieben. Ändern sich die Bedingungen, so kann die entwickelte Anlage sich wieder zurückbilden, wodurch der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt wird, oder es kann das Idioplasma durch Entwicklung anderer Anlagen, die den veränderten Bedingungen entsprechen, in neue Zustände eintreten“ (1898, p. 65).

Es können also auch nach Hertwig's Ansicht nur solche Eigenschaften (Qualitäten) auftreten, welche determiniert sind. Die Einwände, welche dieser Forscher gegen den Präformismus Weismann's erhebt, treffen nicht die Präformation der Qualitäten, nicht die präformistische Erklärung des Differenzierungsproblems, sondern die Hypothesen, welche der qualitative Präformismus zur Erklärung des Architekturproblems machen muss. (Über diesen Punkt siehe unten.)

### III.

#### Ableitung des Begriffs der materiellen Anlagen.

##### 1. Die ontologischen Probleme.

Der Vergleich zwischen einer Keimzelle und dem Soma, welches sie ihrer Abstammung nach hervorbringen kann, ergibt je nach der Betrachtungsweise ein besonderes Verhältnis zwischen Keimzelle und Soma.

Im Hinblick auf die äußere Form besteht ein Unterschied der Gestaltung und Größe. Die Keimzelle ist ein einfacher, in der Regel kugelförmiger Körper, das Soma schon oft vom ersten Beginne seiner Bildung an ein anders gestaltetes, mit zunehmender Ent-

wicklung stets komplizierter und meist größer werdendes Raumgebilde.

Wenn wir diesen Unterschied festhalten, so entsteht die Frage, wie die einfache Gestalt des Keimzellenkörpers sich zu dem durch komplizierte Oberflächenbildung ausgezeichneten Soma umzugestalten vermöge: Problem der Somaform oder Gestaltung.

Bei diesem Problem ist von den inneren Differenzen zwischen Keimzelle und Soma abgesehen. Man könnte freilich auch nach der Formung der Niere oder eines Muskels fragen, aber das wäre ohne eine histologische Definition der Organe nicht möglich, da sie ungeachtet der histologischen Differenzierung die Form des Soma kontinuierlich ausfüllen. Es kommt aber bei dem Formproblem auf die Gesamtheit dessen an, was aus der Keimzelle wird, ohne Rücksicht darauf, ob sich die gestaltende und vergrößernde Masse innerlich gleichzeitig differenziert oder nicht.

Denkt man sich eine Keimzelle allein durch Wachstum ihrer Masse die Formstadien der Somaentwicklung durchlaufend und zu einem, der äußeren Gestalt nach dem wirklichen Soma gleichen Gebilde werdend, so wird dieses Gebilde innerlich doch durchaus vom wirklichen Soma verschieden sein. Das Soma unterscheidet sich nicht nur durch die Form, sondern auch qualitativ von dem Keimzellenkörper. Das Soma ist eine wahrnehmbare qualitative Mannigfaltigkeit gegenüber der Masse der Keimzelle. Die letztere enthält weder Muskelfibrillen, noch Knochensubstanz oder Sekrete; alle solche Produkte entstehen erst bei der Ontogenese. Dem qualitativen Verhältnisse nach zwischen Keimzelle und Soma ist das letztere differenziert, die Keimzelle undifferenziert. Daraus ergibt sich das Problem der Somadifferenzierung: wie kann aus der empirisch einfachen Masse der Keimzelle die histologische Mannigfaltigkeit des Soma werden? Dieses Problem ist nicht histologisch zu nehmen, etwa gemäß der Frage, wie Knochenmasse entsteht, sondern ontologisch, wie es möglich sei, dass aus der empirisch einfachen Keimzelle eine Mannigfaltigkeit physiologisch differenten Zellen entstehen könne, eine qualitative Differenz, welche eben in den verschiedenartigen Leistungen („Plasmaprodukte“) zum Ausdruck kommt.

Die Gesamtplasmaplasma des Soma geht durch Wachstum aus dem Keimzellenplasma hervor, kann also nicht generisch von diesem verschieden sein. Dennoch liefern die einzelnen Bezirke des Soma besondere Plasmaprodukte (Muskelfibrillen, Knochensubstanz etc.), müssen also unter sich und gegenüber der Keimzelle, welche diese Produkte nicht enthält, eine qualitative Differenz besitzen. Auf diese qualitative und physiologische Differenz der gesonderten Protoplasten, welche durch spezifische Leistungen (Bildung besonderer Plasmaprodukte) angezeigt wird, richtet sich das Diffe-

renzierungsproblem der Ontologie. Das Soma sei differenziert, heisst also in diesem Sinne, es sei zusammengesetzt aus physiologisch verschieden arbeitenden Protoplasten; die histologische Differenz, welche sich auf die nicht lebendigen Plasmaproducte gründet, ist nur als der Ausdruck der physiologischen Differenzen anzusehen.

Die histologisch verschiedenen Zellen sind häufig auch durch verschiedene Gestalt des Zelleibes charakterisiert, was zur Aufstellung eines Problems der Zellgestaltung Veranlassung geben kann.

Die differenten Protoplasten treten im Soma zu geordneten Verbänden, Organen, zusammen; sie bilden keine beliebige, sondern eine typisch geordnete qualitative Mannigfaltigkeit. Diese Anordnung der physiologisch spezialisierten Einheiten des Soma können wir seine Architektonik nennen und von ihr das Problem der Somarchitektur (Anordnungsproblem) herleiten: wie kommt die typische Anordnung der qualitativ verschiedenen Elemente zustande? Dies Problem steht in engster Beziehung zum Differenzierungsproblem; denn wo Differenzierung fehlt, kann auch nicht von einer Anordnung oder Architektur qualitativ verschieden arbeitender Elementarteile die Rede sein.

Die Somagestaltung, -differenzierung und -architektur sind die drei Hauptprobleme der erklärenden Ontologie.

Die genannten Probleme ergeben sich aus den Unterschieden zwischen Keimzelle und Soma. Man darf aber nicht die Ähnlichkeiten zwischen beiden vergessen. Keimzelle und Somazellen bestehen aus Protoplasma gleichartiger Konstitution, was die Regenerationserscheinungen empirisch dartun. Die Keimzelle vollzieht dieselben physiologischen Grundfunktionen des Stoffwechsels wie jeder durch noch so spezialisierte Leistung ausgezeichnete Somaprotoplast (Assimilation, Dissimilation). Bei Metazoen sind beide durch den Besitz von Kernen, Hautschicht, Vakuolen, event. Leukoplasten ausgezeichnet; die Prozesse der Kernteilung sind dieselben u. s. w.

Die zu weit gehende Rücksicht darauf, dass bei den Metazoen das Wachstum der Keimzellenmasse in den meisten Fällen mit Zellsonderung verbunden ist, kann zu sehr hemmenden Auffassungen über die ontologischen Probleme führen. Man darf nicht vergessen, dass das Soma nicht zusammengesetzt wird wie ein Gebäude, sondern dass die sich entwickelnde Keimzelle eine wachsende Masse darstellt, deren Formung ebensowohl die Ursache als Folge der Zellsonderung sein könnte. Nur das letztere gelten zu lassen, ist eine nicht unbedenkliche zytologische Einseitigkeit. Dieser histologisch bedeutungsvolle Umstand kann nur kurz angedeutet werden. Es ist bemerkenswert, dass die am reinsten morphologische

Theorie der Ontogenese und Vererbung von einem Zoologen, Weismann, entwickelt wurde; de Vries, der botanische Physiologe, hat trotz aller Ähnlichkeit der Fundamente seiner Pangenesislehre mit Weismann's Theorie eine ausgesprochene Abneigung gegen den intimen, tektonischen Ausbau der Hypothese (vgl. das Zitat unten, Kap. IV, 2). Das mag daran liegen, dass im zoologischen Forschungsbereiche die morphologischen und histologischen Probleme im Vordergrund des Interesses stehen, während in der Botanik die physiologische Betrachtungsweise das beherrschende Moment ist. Es scheint fast, als sei dem Zoologen die Entwicklung nur ein zytologisches Problem. Dagegen haben schon Sachs und Hofmeister vor langer Zeit den entgegengesetzten Standpunkt empfohlen. Der letztgenannte sagte geradezu: „Die Bildung neuer Zellen im Vegetationspunkte ist eine Funktion des allgemeinen Wachstums, nicht seine Ursache“ (Lehre von der Pflanzenzelle, Leipzig 1867, p. 129).

## 2. Der Begriff des Merkmals<sup>1)</sup>.

Es ist keineswegs leicht festzustellen, was als „Merkmal“ eines Organismus zu bezeichnen sei, und jede Definition desselben ist durchaus willkürlich. Wenn man sagt, zwei elementare Pflanzenarten unterschieden sich durch „ein“ Merkmal, etwa dadurch, dass die eine Art behaart, die andere unbehaart sei, so kann der Vererbungstheoretiker mit dieser systematischen Definition nicht viel erreichen. Denn erstens setzt sich das eine Merkmal der Behaarung aus sehr vielen einzelnen Haaren zusammen, die auf verschiedenen gleich- oder verschiedenartigen Organen stehen können, zweitens lassen diese Haare, selbst wenn sie einzellig wären, wiederum eine Anzahl von „Merkmalen“ erkennen, welche gerade diesen Haartypus kennzeichnen. Dazu kommen noch die individuellen Merkmale, die in der Regel die einzelnen Haare desselben Typus untereinander, sei es auf demselben oder auf verschiedenen Individuen derselben Pflanzenspezies auszeichnen.

Für den Systematiker gilt das Merkmal in erster Linie als Artmerkmal, als Unterscheidungsmittel verwandter Arten; seine Definition stützt sich auf den Vergleich von Arten. Außerdem haben nur morphologische Artmerkmale ein taxonomisches Interesse.

Die Ontologie und Vererbungstheorie muss das systematische Formmerkmal als einen Komplex von Merkmalen ansehen, sie muss ferner Rücksicht nehmen auf die physiologischen Merkmale; denn auch diese sind erblich. Sie kann ihre Definition des Merkmalbegriffes nicht auf den Vergleich der Arten gründen, sondern muss

1) Dieser Abschnitt ist mit Rücksicht auf die Vererbungslehre etwas weiter ausgeführt worden.

ihn an einem Individuum zu bestimmen suchen oder durch den Vergleich der Individuen derselben Art oder derselben genealogischen Reihe. Das Individuum ist für die Vererbungstheorie nichts als ein Komplex von Merkmalen, deren Reproduktion und Reproduktionsursachen an den Nachkommen des untersuchten Individuums festzustellen sind.

(Fortsetzung folgt.)

## Über die Struktur des quergestreiften Muskels im ruhenden und tätigen Zustande und über seinen Aggregatzustand<sup>1)</sup>.

Vortrag, gehalten in der medicin. Sektion der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur am 19. Oktober 1906 mit Demonstration der Apparate und Diapositive.

Von K. Hürthle.

Wer die Ursache der ungewöhnlich zahlreichen Widersprüche, welche in der Literatur über die Struktur des ruhenden und tätigen Muskels zu finden sind, aufzudecken versucht, der wird wohl bald auf den Gedanken kommen, dass die übliche Untersuchungsmethode, welche bei vielen anderen Geweben und Organen nützliche Dienste leistet, beim Muskel versage; denn wenn eine Reihe erprobter und zuverlässiger Forscher nach derselben oder nach ähnlichen Methoden zu widersprechenden Ergebnissen gelangt, so ist die größte Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass die Ursache der Widersprüche in der Untersuchungsmethode zu suchen sei.

Von diesem Gesichtspunkte aus habe ich eine Methode auszubilden versucht, welche die übliche Fixierung und Färbung des Objekts vermeidet und die Struktur des frischen Muskels im ruhenden und tätigen Zustand festzustellen erlaubt: Die Methode der photographischen Momentaufnahme. Diese liegt seit längerer Zeit sozusagen in der Luft; man hat nur nötig festzustellen, ob die wohl ausgebildete Technik der Momentphotographie sich auch auf Objekte, die einer stärkeren mikroskopischen Vergrößerung bedürfen, ausdehnen lässt; die Möglichkeit der Gewinnung brauchbarer Bilder hängt von folgenden Faktoren ab:

1. von der spezifischen Intensität der verfügbaren Lichtquelle,
2. von der Stärke der angewandten Vergrößerung,
3. von der Geschwindigkeit des abzubildenden Objektes,
4. von den Ansprüchen an die Bildschärfe.

Von diesen Faktoren ist nur der dritte unveränderlich gegeben: Die Geschwindigkeit des bewegten Objektes.

Nimmt man als Objekt die überlebenden Fasern von *Hydro-*

1) Die ausführliche, durch Abbildungen belegte Darstellung des Inhalts wird im Laufe dieses Jahres erscheinen.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://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. 106-112](#)