Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

Dr. M. Reess und **Dr. E. Selenka**

Prof. der Botanik Prof. der Zoologie

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

24 Nummern von je 2—4 Bogen bilden einen Band. Preis des Bandes 20 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

XV. Band. **1. Juli 1895.** **Nr. 13.**

Inhalt: **Haacke**, Kritische Beiträge zur Theorie der Vererbung und Formbildung. — **Braem**, Was ist ein Keimblatt? (Schluss). — **Imhof**, Tierwelt der hochalpinen Seen. — **Zacharias**, Ueber die Frühjahrs-Vegetation limnetischer Bacillariaceen. — **Kionka**, Ueber die desinfizierende Wirkung der Silberpräparate. — **Brenning**, Die Vergiftungen durch Schlangen.

Kritische Beiträge zur Theorie der Vererbung und Formbildung.

Von **Wilhelm Haacke.**

Die nachfolgenden kritischen Erörterungen zur Theorie der Vererbung und Formbildung verdanken ihre Entstehung dem Wunsche, einiges zur Klärung der Fragen, die gegenwärtig im Vordergrunde des biologischen Interesses stehen, beizutragen.

Ich beginne mit der Darlegung eines neuen Gesichtspunktes zur Beurteilung von Weismann's Determinantenlehre.

Weismann nimmt bekanntlich an, dass alle „selbständig variierenden" Teile des ausgebildeten Organismus im Keime durch Determinanten oder Bestimmungsstücke vorgebildet, und dass diese Determinanten Konstituenten von Individualitäten höherer Ordnung, den Iden Weismann's, und in diesen nach einem ganz bestimmten architektonischen Plane angeordnet sind. Während der Ontogenese wird das Id in seine Determinanten zerlegt, und diese Sonderung der Bestimmungsstücke geht so lange vor sich, bis in dem Kern jeder einzelnen Zelle nur noch Determinanten einer Art enthalten sind, eben diejenigen, welche die Zelle determinieren, d. h. ihr einen spezifischen histologischen Charakter geben sollen. Das Id wird also während der Ontogenese aufgebraucht. Seine Determinanten kommen für die folgende Generation nicht mehr in Betracht. Die Weismann'sche Lehre von der Kontinuität des Keimplasmas muss daher die Annahme machen, dass eine ebensogroße Anzahl von Iden wie

die der für den Aufbau des Individuums bestimmten Ide in jede Keimzelle, die von dem betreffenden Individuum erzeugt wird, gelangt, um das Individuum, das sich aus der Keimzelle entwickeln soll, zu determinieren. Weismann nimmt also an, dass sich die Ide im Beginne der Ontogenese in der Weise teilen, dass die Teilstücke, die in die Zellen der Keimbahn, d. h. in diejenigen Zellen, von denen die Keimzellen abstammen, zu liegen kommen, sich gleich wieder zu vollständigen Iden ergänzen. Er ist gezwungen, dem Id die Fähigkeit zuzuschreiben, sich zu teilen, ohne dass es dadurch einen Teil seiner Determinanten einbüßt. Ich habe nun in „Gestaltung und Vererbung" gezeigt, dass diese Annahme sich verbietet, und in meiner Studie über „Schöpfung und Wesen der Organismenform" habe ich die Unmöglichkeit, dass aus der Teilung eines Ides wieder unversehrte Ide hervorgehen können, wenigstens für die Fälle, wo es sich um die Ide zweiseitig-symmetrischer und unsymmetrischer Tiere handelt, noch eingehender begründet. Wenn wir aber einmal annehmen, dass meine Einwände unbegründet seien, so würde doch daraus die Möglichkeit der Weismann'schen Präformationstheorie noch nicht folgen. Den Nachweis für diese Behauptung werde ich nunmehr zu führen suchen; ich werde mich zu zeigen bemühen, dass Weismann's Determinantenlehre auch dann unhaltbar ist, wenn meine Behauptung, es ließe sich auf keine Weise zeigen, dass ein kompliziert gebautes Id, das sich geteilt hat, die Möglichkeit besitzt, sich wieder zu ergänzen, zu Unrecht bestände.

Es handle sich zunächst um eine Eizelle, durch deren erste Teilung, wie es bei den Dipteren der Fall ist, eine Zelle, aus welcher der Körper des Tieres hervorgeht, von der Stammutterzelle der zukünftigen Keimzellen getrennt wird. Wir wollen mit Weismann die eine Zelle die Urkörperzelle, die andere die Urkeimzelle nennen.

Bei der Zellteilung, welche die Urkörperzelle von der Urkeimzelle trennt, müssen die Ide der ungefurchten Eizelle in der Weise geteilt werden, dass in die Urkörperzelle Ide zu liegen kommen, die sich später in ihre Determinanten zerlegen, während in der Urkeimzelle solche Ide Platz finden müssen, welche nicht gleich in ihre Determinanten aufgeteilt werden. Das vollständige Id der ungefurchten Eizelle muss enthalten: 1) einen Determinantenkomplex für die Urkörperzelle und ihre Abstämmlinge, 2) einen Determinantenkomplex für die Urkeimzelle und für die sich aus ihr nach und nach entwickelnden Zellen der Keimbahn. Da nun aber in die Urkeimzelle auch die Stammide der nächsten Generation zu liegen kommen müssen, so muss die erste Teilung eines in der ungefurchten Eizelle enthaltenen Ides in der Weise erfolgen, dass in die Urkörperzelle zu liegen kommen: ein Determinantenkomplex für die Urkörperzelle

und die sich aus ihr entwickelnden Zellen, und in die Urkeimzelle: 1) ein Determinantenkomplex für diese Zelle und für die sich aus ihr entwickelnden Zellen, 2) ein vollständiges Id in seiner ursprünglichen Zusammensetzung aus einem Determinantenkomplex für die Urkörperzelle und ihre Abkömmlinge und einem Determinantenkomplex für die Urkeimzelle und ihre Abkömmlinge. Eine solche Teilung des Ides ist aber nur auf eine Weise möglich.

Die Teilung der Ide erfolgt nach Weismann bekanntlich auf die Art, dass mit der Längsspaltung der Chromosomen oder Kernschleifen zugleich eine Teilung der in diesen Gebilden der Länge nach aufgereihten Ide erfolgt. Würde jedes Id nun so geteilt, dass seine in der Urkörperzelle enthaltenen Teilungsprodukte den von der Urkeimzelle umschlossenen Teilungsprodukten gleich wären, so wäre die Verschiedenheit dieser beiden Zellen nicht zu begreifen. Dafür aber, dass die Teilung eines in der ungefurchten Eizelle enthaltenen Ides in der richtigen Weise erfolgt, nämlich so, dass die Urkörperzelle von dem betreffenden Ide auch wirklich einen Determinantenkomplex für sich und ihre Abkömmlinge, die Urkeimzelle aber ein vollständiges Id und einen Determinantenkomplex für sich und ihre Abkömmlinge erhält, muss in irgend einer Weise gesorgt sein. Das ist eine Konsequenz der Weismann'schen Lehre. Kurzes Nachdenken zeigt uns nun, dass ein Id der ungefurchten Eizelle eine andere Zusammensetzung haben muss, als wir sie angenommen haben. Wenn seine Zerlegung in der erforderlichen Weise erfolgen soll, muss das Id bestehen: 1) aus dem Determinantenkomplex der Urkörperzelle und ihrer Abkömmlinge, 2) aus dem Determinantenkomplex der Urkeimzelle und ihrer Abkömmlinge, 3) aus einem Determinantenkomplex, der seinerseits zusammengesetzt ist aus: a) dem Determinantenkomplex der Urkörperzelle der folgenden Generation und der Abkömmlinge dieser Zelle, b) dem Determinantenkomplex der Urkeimzelle der folgenden Generation und ihrer Abkömmlinge. Das heißt aber mit anderen Worten, dass in die Ide der einen Generation die der nächstfolgenden **eingeschachtelt** sein müssen, falls die Zerlegung der Ide in der erforderlichen Weise möglich sein soll. In die Ide der ersten Generation müssen die der zweiten, in diese die der dritten und aller ferneren Generationen eingeschachtelt sein, kurz, die Weismann'sche Determinantenlehre muss zur alten Einschachtelungs- oder Skatulationstheorie (Haeckel) zurückkehren.

Ich will jetzt den Nachweis, dass die Skatulationstheorie eine Konsequenz der Weismann'schen Determinantenlehre ist, an einem zweiten Beispiele führen.

Die Zerlegung der ungefurchten Eizelle soll, wie es z. B. beim Frosch in der Regel der Fall ist, in der Weise erfolgen, dass da-

durch die Stammzelle der linken Körperhälfte von der der rechten Körperhälfte getrennt wird. Da der Frosch ein zweiseitig-symmetrisches Tier ist und paarige Keimdrüsen besitzt, so muss ein Id seiner ungefurchten Eizelle durch die erste Zellteilung in der Weise zerlegt werden, dass in jede aus der Teilung der Eizelle hervorgehende Zelle des Zweizellenstadiums zu liegen kommt: 1) ein Determinantenkomplex für diese Zelle und ihre Abkömmlinge, 2) ein vollständiges Id, das den Iden der ungefurchten Eizelle gleicht. Die Teilung eines Ides der ungefurchten Eizelle muss also durch seinen Bau in bestimmter Weise geregelt sein, denn sonst könnte sie nicht in der richtigen Weise erfolgen. Daraus geht aber mit Notwendigkeit hervor, dass ein Id der ungefurchten Eizelle enthalten muss: 1) einen Determinantenkomplex für die Stammzelle der rechten Körperhälfte des Frosches und für die Abkömmlinge dieser Zelle, 2) einen Determinantenkomplex für die Stammzelle der linken Körperhälfte und für die Nachkommen dieser Zelle, 3) ein vollständiges Id, das in die später entstehende Urkeimzelle der rechten Körperhälfte zu liegen kommt, 4) ein vollständiges Id, das in die später entstehende Urkeimzelle der linken Körperhälfte zu liegen kommt. Es muss also in jeder Hälfte des ursprünglichen Froschides ein vollständiges Id für die nächste Generation eingeschachtelt sein, falls die Zerlegung des Ides im ungefurchten Froschei in der Weise erfolgen soll, wie es die Weismann'sche Determinantenlehre verlangen muss. Mit Notwendigkeit folgt daraus, dass die Skatulationstheorie eine Konsequenz der Weismann'schen Determinantenlehre ist.

Man wende hier nicht ein, dass bei der ersten Teilung des Froscheies die einen Ide in die Determinantenkomplexe der beiden Körperhälften zerlegt, die andern dagegen in der Weise geteilt würden, dass aus ihnen wieder vollständige Ide hervorgehen. Durch eine solche Annahme würde ja der Teilung der Ide eine Charakterlosigkeit zugeschrieben. Es würde danach vom Zufall abhängen, in welcher Weise die Ide sich teilen. Das aber könnte Weismann nicht gutheißen, denn wenn seine Determinantenlehre einen Sinn haben soll, muss die Zerlegung der Ide in die Determinanten der einzelnen Zellen auch in korrekter Weise erfolgen. Für Unregelmäßigkeiten der Idteilung gibt es in Weismann's Determinantenlehre nur insofern Raum, als Individuen, die sich eine solche Unregelmäßigkeit zu schulden kommen lassen, zu Grunde gehen müssen. Weismann kann nicht um die Annahme hin, dass die regelrechte Zerlegung der Ide durch natürliche Zuchtwahl zu einer feststehenden Einrichtung geworden ist. Wenn das aber der Fall ist, dann ist es unmöglich, dass durch die erste Teilung der Eizelle des Frosches die einen Ide so geteilt werden, dass sie sich nicht wieder zu ganzen Iden ergänzen können, die andern dagegen so, dass ihre Ergänzung zu vollständigen

Iden möglich ist. Um die Einschachtelung der Ide einer Generation in die der nächst vorhergehenden kommen wir nicht herum.

Dass die Skatulationstheorie eine Konsequenz der Weismann'schen Determinantenlehre ist, will ich jetzt an einem dritten Beispiele nachweisen.

Es handle sich um den Generationswechsel von Hydromedusen und Polypen. Die Ide in der Eizelle von *Sarsia tubulosa* könnten wir uns etwa in der Weise zusammengesetzt denken, dass sie einen Determinantenkomplex für den Körper des zugehörigen Polypen, der *Syncoryne sarsi*, und einen zweiten Determinantenkomplex für die Meduse, die *Sarsia*, die sich durch Knospung aus diesem Polypen entwickelt, enthalten. Wir können aber auch annehmen, dass die Medusengeneration ihre besonderen Ide hat, und ebenso die Polypengeneration, und dieser Annahme wollen wir der Einfachheit wegen folgen.

Aus der Eizelle der *Sarsia*-Meduse entsteht der *Syncoryne*-Polyp. Durch die Ontogenese des Polypen werden also die Ide, aus denen sich der Polyp entwickelt, zerlegt, die Medusen-Ide dagegen nicht. Diese werden erst zerlegt, wenn aus dem Polypen durch Knospung eine Meduse entsteht. Da nun diese Meduse Keimzellen produzieren soll, aus denen sich wieder Polypen entwickeln, so muss auch die Medusengeneration die Ide der Polypengeneration enthalten, ebenso wie der Polyp die Ide der Meduse enthalten muss. Wir wollen annehmen, dass die erste Furchungsebene des befruchteten Meduseneies das letztere in der Weise teilt, dass dadurch zwei Körperhälften des Polypen von einander geschieden werden. Ob diese Annahme der Wirklichkeit entspricht, weiß ich zwar nicht; indessen kommt nichts darauf an, weil sich die Skatulationstheorie als eine Konsequenz der Weismann'schen Determinantenlehre auch auf Grund der Annahme, dass durch die erste Zellteilung des *Sarsia*-Eies eine Urektodermzelle von einer Urentodermzelle getrennt wird, nachweisen lässt. Wenn aber, wie wir hier annehmen wollen, durch die erste Teilung die Stammzelle einer rechten Körperhälfte von der Stammzelle einer linken Körperhälfte getrennt wird, so muss die Zerlegung eines Ides der ungefurchten Eizelle in der Weise erfolgen, dass in jeder Zelle des Zweizellenstadiums zu liegen kommen: 1) ein Determinantenkomplex für die betreffende Hälfte des Polypen, der sich aus dem Ei entwickelt; 2) ein vollständiges Medusenid, 3) ein vollständiges Polypenid; denn der Polyp soll ja durch Knospung wieder Medusen erzeugen, aus deren Eiern wieder Polypen hervorgehen sollen. Die Medusenide in den Eiern der *Sarsia* müssen sich also in der Weise teilen, dass sie sich wieder zu ganzen Iden ergänzen können; der eine Teil der Polypenide muss sich in der Weise teilen, dass durch die Teilung eines Ides der Determinantenkomplex der einen Körperhälfte von dem De-

terminantenkomplex der andern Körperhälfte geschieden wird, der andre Teil der Polypenide muss sich aber ganz anders teilen, nämlich so, dass aus der Teilung wieder vollständige Polypenide hervorgehen. Wenn sich später durch Knospung aus dem Polypen eine Meduse entwickeln soll, so müssen die Ide der Zelle, aus der nach Weismann's Annahme die Meduse durch Teilung hervorgeht, sich in der Weise teilen, dass ein Teil der Medusenide in die Determinantenkomplexe der rechten und linken Körperhälfte zerlegt wird, ein anderer Teil aber so, dass aus der Teilung wieder vollständige Ide, aus denen sich eine spätere Medusengeneration entwickeln soll, hervorgehen; und die Ide, aus welchen sich die nächste Polypengeneration entwickeln soll, müssen sich gleichfalls in der Weise teilen, dass ihre Teilungsprodukte wieder vollständige Polypenide darstellen. Dass alle diese Teilungen in der korrekten Weise erfolgen, kann nur dadurch ermöglicht werden, dass die Ide in bestimmter Weise in einander eingeschachtelt sind. Dieser Annahme kann man wohl kaum entgehen.

Oder vielleicht doch!?

Gesetzt, es gelänge Weismann der von mir als unmöglich bezeichnete Nachweis, dass sich ein halbes Id zu einem ganzen vervollständigen kann. Dann wäre meine obige Polemik, gegen die sich sonst wohl nichts einwenden lässt, gegenstandslos, weil Weismann dann nicht anzunehmen brauchte, dass, um nur eines der obigen drei Beispiele herauszugreifen, das Dipterenei sich durch die erste Furchungsebene so teilt, dass dadurch ein in ihm enthaltenes Id in den Determinantenkomplex der Urkörperzelle und ihrer Abkömmlinge, in den Determinantenkomplex der Urkeimzelle und ihrer Abkömmlinge und in ein für die nächste Generation bestimmtes vollständiges Id zerlegt wird. Die meisten Organismen sind ja zweigeschlechtlich. Man könnte also männliche und weibliche Ide annehmen und sagen: „In den Männchen gelangen nur männliche Ide, in den Weibchen nur weibliche zur Zerlegung; in der Keimbahn des Männchens pflanzen sich unaufgebrauchte weibliche Ide, in der des Weibchens unaufgebrauchte männliche durch Teilung fort, um der nächsten Generation übermittelt zu werden[1]), und in der befruchteten Keimzelle, aus der sich ein Individuum dieser Generation entwickelt, sind wieder männliche und weibliche Ide vorhanden; es ist also gar nicht nötig, dass sich ein Dipterenei in der angegebenen Weise teilt; damit fallen die der Determinantenlehre gemachten Einwände.“

Gesetzt, alles dieses würde mir vorgehalten.

Dass die Skatulationstheorie auch dann eine Konsequenz der

---

1) Der Einwand, dass dann die Söhne nur der Mutter, die Töchter nur dem Vater gleichen können, soll uns hier nicht stören; auch die Zwitter sollen es nicht thun.

Weismann'schen Determinantenlehre bleibt, will ich jetzt noch an einem vierten Beispiele nachweisen.

Während Weismann früher annahm, dass die Ide der Bienen in der Weise aufgebaut sind, dass sie 1) Drohnendeterminanten, 2) Königinnendeterminanten, 3) Arbeiterinnendeterminanten enthalten, nimmt er in seiner neuesten Schrift an, dass in der Keimzelle der Biene eingeschlossen sind: 1) Drohnenide, 2) Königinnenide, 3) Arbeiterinnenide. „Aeußere Einflüsse als Entwicklungsreize" sollen darüber entscheiden, ob aus einem Eie etwa eine Königin oder eine Arbeiterin hervorgehen soll. Das Ei, aus welchem sich eine Königin entwickeln soll, wird in andrer Weise versorgt als die Eier, aus denen Arbeiterinnen werden sollen. Die Art und Weise der Versorgung des Eies, aus dem sich eine Königin entwickeln soll, reizt die in diesem Ei enthaltenen Königinnenide dazu an, sich in die Determinanten der Königinnenorgane zu zerlegen. Die Königinnenide werden also durch die Entwicklung des Eies zu einer Königin aufgebraucht, während die auch in dem Ei, aus welchem die Königin wird, enthaltenen Drohnen- und Arbeiterinnenide nicht auf das Prinzessinnenfutter reagieren. Die Annahme nun, dass sich bloß ein Teil der Königinnenide zum Zerfall in Determinanten reizen lasse, ein andrer Teil aber hartnäckig genug sei, sich nicht durch die königliche Kost verführen zu lassen, wäre willkürlich und deshalb unwissenschaftlich; wir wollen daher von ihr ganz absehen. Wenn sich die Königinnenide durch die Art und Weise der Verpflegung des Eies, in welchem sie enthalten sind, überhaupt zur Auflösung in ihre Determinanten reizen lassen, dann müssen es auch alle Königinnenide thun. Sonst haben „Aeußere Einflüsse als Entwicklungsreize" keinen Sinn. In den Eiern, welche von der Königin produziert werden, können also keine Königinnenide mehr enthalten sein. Man wird mir einwenden, dass sie durch die Befruchtung wieder in die Eizellen hineinkommen. Das ist aber nicht möglich. Denn die Drohnen gehen ja aus unbefruchteten Eiern hervor; wie also sollen in den von den Drohnen erzeugten Spermatozoen Königinnenide zu liegen kommen? Es bleibt also auch hier nichts Anderes übrig, als anzunehmen, dass die Ide der verschiedenen Bienenkasten so ineinander eingeschachtelt sind, dass sich das aus ihnen entwickelt, was daraus zu werden bestimmt ist.

Die Notwendigkeit der Annahme einer Skatulation als Konsequenz der Determinantenlehre lässt sich nach allem Obigen wohl kaum bestreiten, selbst nicht durch den Einwand, dass die Konsequenzen, die ich aus Weismann's Theorie gezogen habe, wegen der Absurdität einer Skatulation nicht zu Recht bestehen könnten.

Nach mir hat auch Haeckel es ausgesprochen, dass die Skatulationstheorie eine logische Konsequenz der modernen Präformations-

theorie ist. Die ontogenetische Theorie der Präformation und Skatulation führt aber, wie Haeckel sagt, in der Phylogenie zum Kreatismus, zum Schöpfungsdogma. Wer ein Anhänger Weismann's sein will, muss logischer Weise auch ein Schöpfungsdogmatiker sein und die Inkonsequenzen der Weismann'schen Lehre über Bord werfen.

Den Weismann'schen ähnliche Ansichten hat Wilhelm Roux entwickelt. Ich brauche indessen auf seine Anschauungen hier nicht näher einzugehen, weil sie, soweit sie mit denen Weismann's übereinstimmen, auch die Konsequenzen der letzteren erfordern.

Etwas eingehender als mit Roux muss ich mich mit Oscar Hertwig beschäftigen. Ungefähr zu derselben Zeit wie Weismann entwickelte er in seinem Buche über „Die Zelle und die Gewebe" ähnliche Ansichten wie der Freiburger Zoologe. Hertwig nimmt im Zellkerne Keimchen an, die er Idioblasten nennt, und seine Idioblastentheorie führt ihn zu einer „letzten Annahme", mit der wir uns hier zu befassen haben. „Wenn aus einer Summe einzelner Anlagen ein bestimmter Organismus zu Stande kommen soll", sagt Hertwig in dem genannten Werke, „müssen die einzelnen Anlagen während des Entwicklungsprozesses sich in einer regelmäßigen Folge entfalten. Aus Buchstaben entstehen Worte und aus Wörtern bestimmte Sätze mit einem logischen Inhalt, und desgleichen entstehen aus Einzeltönen Harmonieen und ganze Tonwerke nur durch zweckentsprechende Verknüpfung der Grundelemente. So müssen wir denn auch annehmen, dass in der Gesamtanlage die zahlreichen Idioblasten in einer gesetzmäßigen Zusammenordnung enthalten sind."

Es ist wohl kaum möglich, in dieser Hertwig'schen Anschauung vom Jahre 1892 etwas wesentlich anderes zu erblicken, als in der Weismann'schen Determinantenlehre. Ich habe denn auch schon in „Gestaltung und Vererbung" gesagt, dass sich diese letzte Annahme der Hertwig'schen Idioblastentheorie zum unverhüllten Präformismus bekenne. „Für den Begriff des Präformismus", sagte ich, „kommt es nicht darauf an, dass man im Keim ein mikroskopisches Abbild des fertigen Organismus erblickt, sondern man braucht nur, wie Hertwig es thut, eine vorgebildete Anordnung qualitativ ungleicher Idioblasten in der Gesamtanlage anzunehmen, um mit vollen Segeln in den Hafen des Präformismus hineinzusteuern." Dieser Satz, den Hertwig falsch zitiert, indem er mich von einer vorgebildeten Anordnung qualitativ „vorgebildeter" Idioblasten sprechen lässt, während ich doch von einer vorgebildeten Anordnung qualitativ „ungleicher" Idioblasten gesprochen habe, gibt Hertwig neuerdings Veranlassung, zu betonen, dass seine Stellung eine vermittelnde sei, ebenso wie die Stellung von Nägeli, von de Vries, Driesch und Anderen; „indem wir", sagt er, „was in der Lehre von der Evolution und Epigenese gut und

brauchbar ist, aus beiden herauszuziehen und zu verschmelzen gesucht haben.“ „Evolutionistisch kann man die Theorie nennen“, fährt er fort, „weil sie als Grundlage des Entwicklungsprozesses schon eine spezifisch und hoch organisierte Anlagesubstanz annimmt, epigenetisch dagegen ist sie, insofern nur durch Erfüllung zahlloser Bedingungen, zu denen ich namentlich auch die mit der ersten Zellteilung beginnenden chemischen Prozesse hinzurechne, die Anlage allmählich von Stufe zu Stufe sich umgestaltend wächst, um schließlich zum fertigen Entwicklungsprodukt zu werden, das von seiner ersten Anlage so verschieden ist wie die ausgebildete Pflanze und das ausgebildete Tier von der sie aufbauenden Zelle.“

„Gut und brauchbar“ in der Lehre von der Evolution scheint mir aber die Annahme „einer gesetzmäßigen Zusammenordnung der zahlreichen Idioblasten in der Gesamtanlage“ nicht zu sein. Wie will Oscar Hertwig es erklären, dass eine Gesamtanlage, in welcher die zahlreichen Idioblasten in einer gesetzmäßigen Zusammenordnung enthalten sind, sich teilen kann? Hertwig's Gesamtanlage dürfte so wenig einer Teilung fähig sein, wie Weismann's Id, und es ist deshalb nicht recht zu verstehen, dass Hertwig den von mir Weismann gemachten Vorwurf, dass ein Id, das sich geteilt habe, sich nicht wieder zum Ganzen vervollständigen könne, wiederholt. Ein Punkt der Hertwig'schen Polemik gegen Weismann nämlich „betrifft die Entstehung der Keime, welche die alten Evolutionisten, um die Kontinuität der Entwicklung zu erklären, in einander geschachtelt sein ließen. Diese Klippe umschifft zwar Weismann, indem er die Keime für teilbar erklärt, aber uns den Beweis schuldig bleibt, inwiefern eine Teilbarkeit bei der unfassbaren Kompliziertheit der Architektur der fest untereinander verbundenen unendlich zahlreichen Teilchen überhaupt möglich ist.“ Trotz dieser Polemik gegen Weismann, zu der Hertwig wohl durch mein Buch „Gestaltung und Vererbung“ angeregt worden ist, versucht er es nicht zu zeigen, wodurch seine „Gesamtanlage“, in der die „zahlreichen“ Idioblasten in einer „gesetzmäßigen Zusammenordnung“, also doch wohl fest mit einander verbunden, enthalten sind, zu einer Teilung befähigt ist. Schon in seinem Buche über „Die Zelle und die Gewebe“ sagt er in Bezug auf seine Gesamtanlage: „Hier liegt der für unsere Vorstellung mit den größten Schwierigkeiten verbundene Teil der Theorie.“ Es wäre wohl zu wünschen gewesen, dass Hertwig diese größten Schwierigkeiten seiner Theorie einigermaßen zu lösen versucht hätte. Das hat er aber nicht gethan, und er geht in Heft I seiner „Zeit und Streitfragen der Biologie“ überhaupt nicht auf den Kernpunkt des Vorwurfes, den ich ihm gemacht habe, ein. In dieser Schrift nimmt er zwar, wie wir gesehen haben, als „Grundlage des Entwicklungsprozesses schon eine spezifisch und hoch organisierte Anlagesubstanz“ an, aber ob in dieser

Anlagesubstanz zahlreiche Idioblasten in einer gesetzmäßigen Zusammenordnung enthalten sind, gleich den Determinanten in Weismann's Iden, oder ob Hertwig eine gesetzmäßige Zusammenordnung der zahlreichen Idioblasten in der Gesamtanlage jetzt nicht mehr annimmt, darüber hat er sich leider nicht ausgesprochen. Mich will es fast bedünken, dass Hertwig seine frühere Annahme hat fallen lassen.

An dieser Stelle drängt sich mir noch eine Frage auf. „Auch von unserem Standpunkt aus", sagt Hertwig, „bedürfen wir zur Erklärung des Entwicklungsprozesses der einzelnen Organismenarten verschiedener Arten von Anlagesubstanzen, die eine außerordentlich hohe[1]) Organisation besitzen." Hertwig spricht diesen Satz ohne jede Einschränkung aus. Mir ist es jedoch zweifelhaft, dass er für alle Organismenarten gelten soll. Soll er das wirklich, so würde also die Anlagesubstanz etwa einer Amoebe, die wir doch nur als ein außerordentlich tief organisiertes Tier betrachten können, eine außerordentlich hohe Organisation besitzen. Oder hat Hertwig sagen wollen, dass die Anlagesubstanz eines außerordentlich hoch organisierten Geschöpfes eine außerordentlich hoch organisierte sei? Dann wäre die eines außerordentlich tief organisierten Wesens auch eine außerordentlich tief organisierte. Was verstehen wir aber unter „hoher" und „tiefer" Organisation? In der Regel doch wohl den höheren oder niederen Grad der Differenzierung. Je differenzierter ein Tier ist, d. h. je ungleicher seine einzelnen Teile sind, desto höher organisiert ist es auch. Je weniger differenziert ein Organismus dagegen ist, d. h. je mehr seine einzelnen Teile einander gleichen, desto niedriger organisiert ist er. Ein hoch organisiertes Gliedertier ist z. B. die Ameise, ein niedrig organisiertes der *Peripatus*. Eine hoch organisierte Zelle finden wir bei den Infusorien, eine tief organisierte bei den Amoeben. Ist nun die Anlagesubstanz eines *Peripatus* ebenso hoch organisiert wie die einer Ameise, die einer Amoebe ebenso hoch wie die eines Infusoriums? Oder ist Hertwig's allgemeiner Satz von der außerordentlich hohen Organisation der Anlagesubstanzen in der angegebenen Weise einzuschränken? Auch im letzteren Falle würde immer noch der Satz bestehen, dass ein außerordentlich hoch organisiertes Tier auch eine außerordentlich hoch organisierte Anlagesubstanz besitzt. Nimmt Hertwig das an, so verfällt er in denselben Fehler wie Weismann, der die Charaktere eines ausgebildeten Organismus auf die Anlagesubstanz überträgt. „Eine Vererbungstheorie", sagt Hertwig, „muss mit der Zellentheorie in Uebereinstimmung zu bringen sein." Aber mir will es scheinen, dass Hertwig's An-

---

1) Von mir gesperrt.

H.

schauung von der außerordentlich hoch organisierten Anlagesubstanz nicht gut mit der Zellentheorie in Uebereinstimmung zu bringen ist. Wir dürfen die hohe Organisation des ausgebildeten Tieres nicht auf seine Anlagesubstanz zurückprojizieren, sonst verfallen wir in den von Hertwig bekämpften Weismann'schen Fehler. Die Beobachtung zeigt uns nicht, dass das Ei einer Ameise außerordentlich hoch organisiert ist, ebensowenig wie sie uns eine außerordentlich hohe Organisation im Kern eines Infusoriums erkennen lässt; und wenn jede Organismenart auch eine spezifische Anlage hat, so braucht diese Anlage deshalb in keinem Falle hoch organisiert zu sein; es genügt, dass sie organisiert ist. Die hohe Organisation eines Insektes oder eines Wirbeltieres tritt vielmehr erst ganz allmählich im Laufe der Ontogenese ein. Das scheint mir Hertwig vergessen zu haben, als er seinen Anlagesubstanzen eine außerordentlich hohe Organisation zuschrieb.

(Fortsetzung folgt.)

Was ist ein Keimblatt?

Von Dr. F. Braem in Breslau.

(Schluss.)

Nachdem wir die verschiedenen Vorstellungen über das Wesen der Keimblätter einer Kritik unterzogen haben, wird es vorteilhaft sein, auf die Wandlungen, denen diese Vorstellungen im Lauf der geschichtlichen Entwicklung unterworfen gewesen sind, einen Blick zu werfen. Wie ist der Begriff des Keimblattes entstanden, durch welche Thatsachen ist er befestigt worden und welche Beobachtungen haben auf ihn modifizierend eingewirkt?

Bekanntlich ist *Christian Pander* durch seine „Beiträge zur Entwickelungsgeschichte des Hühnchens im Eye", Würzburg 1817, der Begründer der Keimblattlehre geworden. Denn wenn auch Kasp. Friedr. Wolff dieser Lehre insofern die Wege geebnet hat, als er den Tierleib aus blattartigen Gebilden sich aufbauen sah, welche durch Faltung die verschiedenen Organsysteme hervorbringen, so sind doch erst durch Pander diese Schichten bestimmt charakterisiert und gleichsam wissenschaftlich gestempelt worden. Pander konstatiert die beiden primären Keimblätter beim Hühnchen mit folgenden Worten: „Gegen die zwölfte Stunde besteht nun die Keimhaut aus zwei gänzlich verschiedenen Lamellen, einer innern, dickern, körnigen, undurchsichtigen, und einer äußern, dünnern, glatten, durchsichtigen, welcher letztern wir der genauern Bezeichnung und ihrer Entwicklung wegen den Namen des serosen Blattes geben, so wie wir die erstere das Schleimblatt heißen" (S. 5 f.). Sodann entsteht „zwischen den beiden Blättern der Keimhaut eine dritte, mittlere [Schicht], in welcher

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: 15

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

Artikel/Article: Kritische Beiträge zur Theorie der Vererbung und Formbildung. 481-491