

Anwesenheit geringer Thrombin-Mengen doch der letzte Akt des Gerinnungsprozesses, d. i. die Faserstoffbildung selbst, sowie dessen Ausscheidung nicht zu Stande kommen. „Das vom Ferment angegriffene Globulinmolekül geht seinem Untergang entgegen oder wird anderwärts verwertet, es kommt ein neues an die Reihe, das dem gleichen Schicksal unterliegt, kurz die Arbeit des Ferments fängt ewig wieder von Neuem an und findet nie ihr Ende“.

Außerdem kommen aber auch diejenigen sicher erwiesenen Zellbestandteile in Betracht, welche die koagulierende Wirkung des Thrombins verhindern.

Hauser.

Das Keimplasma.

Eine Theorie der Vererbung von A. Weismann.

Jena, G. Fischer, 1892.

(Schluss.)

2.

Das charakteristische Merkmal der sexuellen Fortpflanzung ist in der „Vereinigung zweier Vererbungssubstanzen in der Anlage zu einem Individuum“ gegeben. Diese Vereinigung erfolgt in dem bedeutungsvollen Vorgange der als „Befruchtung“ bezeichneten Verschmelzung „der beiden Kerne der Geschlechtszellen innerhalb der mütterlichen Keimzelle und der beiderseitigen Zellkörper samt ihren Teilungsapparaten“. Weismann erblickt in diesem Prozesse „eine Einrichtung, um die Vermischung zweier verschiedener Vererbungstendenzen möglich zu machen“. „Die Befruchtung — sagt unser Autor — besteht in der Vereinigung der Vererbungssubstanz, also des Keimplasmas zweier Individuen, und alle die entwickelten und mannigfaltigen Erscheinungen der Differenzierung von zweierlei Arten von Fortpflanzungszellen, die man als weibliche und männliche zu bezeichnen gewohnt ist, bis hinauf zur Differenzierung der Individuen selbst zu zweierlei Arten: männlichen und weiblichen, nebst den tausenderlei weiteren Anpassungen und Folgeerscheinungen dieser Einrichtungen haben keinen anderen Grund, als den, die Vereinigung der Vererbungsanlagen zweier Individuen möglich zu machen“.

Bezeichnet man die angegebene Art der Keimplasma-Verschmelzung mit Weismann als Amphimixis, so ist leicht einzusehen, dass Amphimixis für sich keineswegs mit Fortpflanzung notwendig verknüpft zu sein braucht. „Zwei Infusorien z. B. legen sich aneinander und verschmelzen entweder völlig miteinander zu einem Tier, oder sie verschmelzen, nur teilweise und nur für kurze Zeit, senden aber die Hälfte ihrer Vererbungssubstanz sich gegenseitig zu und bewerkstelligen so die Amphimixis“. Anders verhalten sich die Metazoen, denn bei diesen konnte die Amphimixis „nicht durch Verschmelzung der ganzen Individuen“ zu stande gebracht werden; hier musste vielmehr die Aus-

bildung besonderer, die zu vereinigenden Keimplasmen beherbergender Zellen, der männlichen und weiblichen Geschlechtszellen erfolgen, welche die Amphimixis „nach Art der Konjugation einzelliger Wesen“ zu vollziehen vermochten. „Diesem Akt der Amphimixis musste aber dann eine Vervielfältigung der ‚befruchteten Eizelle‘ mit Differenzierung der Zellen-Nachkommen folgen, d. h. die Ontogenese eines neuen Individuums, ohne welche die Amphimixis nutzlos gewesen wäre“. Deshalb ist die Verbindung von Amphimixis mit wirklicher Fortpflanzung bei den Zellentieren eine notwendige und unentbehrliche und stellt sich uns eben als jene fundamentale Erzeugungsform neuer Tiergeschlechter dar, die als ‚geschlechtliche Fortpflanzung‘ oder nach dem Vorgange Haeckel's als „Amphigonic“ bezeichnet wird.

Sehen wir nun zu, welche Veränderungen der Erwerb der amphimixotischen Fortpflanzung im Bau des Keimplasmas hervorrufen musste.

Ohne Weiteres ist klar, dass die erstmalige Amphimixis „die Vererbungssubstanzen zweier verschiedener Individuen, der Eltern, zu einer, der des Kindes vereinigt“. Die einfache Wiederholung dieses Vorganges müsste nun in jeder folgenden Generation „jedesmal eine Verdoppelung solcher individuell verschiedener Vererbungssubstanzen“ nach sich ziehen und damit „auch die Masse des Keimplasmas und die Zahl der Idanten“ verdoppeln. Dem widerspricht aber direkt die Thatsache, dass „die Idantenzahl bei jeder Art durch alle Generationen hindurch dieselbe bleibt“. Demnach bedurfte das Auftreten der amphimixotischen Fortpflanzung einer sich gleichzeitig einstellenden Einrichtung, durch welche die unbeschränkte Vermehrung des Keimplasmas hintangehalten werden konnte. Eine solche ist nun wirklich „in der ‚Reduktionsteilung‘ des Kernmaterials der Keimzellen vor ihrer Vereinigung“ mittels welcher die infolge der Letzteren in der befruchteten Eizelle sonst verdoppelte Id-Ziffer auf die Hälfte „reduziert“ erscheint, gegeben. Wohl mit Recht erblickt Weismann in diesem Thatbestande einen gewichtigen Beleg dafür, „dass wenigstens der Grundgedanke der Keimplasma-Theorie, die Zusammensetzung der Vererbungssubstanz aus Iden, ein richtiger ist“.

Die „Reduktionsteilung“ darf, soweit die ja so bedeutungsvollen Ergebnisse der letzten Jahre auf diesem Gebiete erkennen lassen, als ein allgemein verbreiteter Vorgang betrachtet werden. „Für das Ei sind es die sogenannten ‚Richtungskörper-Teilungen‘, welche als ‚Reduktionsteilungen‘ funktionieren, bei den Samenzellen die letzten Teilungen der Samenzellen. In beiden Fällen erfolgt die Reduktion dadurch, dass die Idanten sich nicht wie bei gewöhnlichen Kernteilungen der Länge nach spalten und dann ihre Spalthälften auf die Tochterkerne verteilen, sondern so, dass die Hälfte der Gesamtzahl der Stäbchen in den einen, die andere Hälfte in den andern Tochterkern wandert“.

Aus dem Gesagten erhellt wohl hinreichend, dass mit dem Auftreten der amphimixotischen Propagation und der bei den Metazoen mit ihr stets verknüpften „Reduktionsteilung“ eine ungemein wichtige Komplikation in der Zusammensetzung des Keimplasmas einhergehen musste. Während nämlich vor der Einführung der geschlechtlichen Fortpflanzung die Kernstäbchen (Idanten) nur gleichartige Iden enthalten konnten, musste der Erwerb der sexuellen Propagation den Bau des Keimplasmas einer fortschreitenden Umwandlung in dem Sinne unterziehen, dass die Zusammensetzung der Idanten aus ursprünglich völlig gleichartigen in eine solche aus mehr und mehr ungleichartigen, individuell verschiedenen Ide übergeführt wurde. „Auf dieser Zusammensetzung beruhen — wie Weismann im Einzelnen ausführlich und scharfsinnig darlegt, worauf aber in diesem Berichte nicht näher eingegangen werden kann — alle diejenigen Vererbungserscheinungen, welche man als Vermischung der Eigenschaften der Vorfahren bezeichnet, alle Grade und Formen des Rückschlags oder Atavismus“.

Auch für die Theorie Weismann's selbst ist die Thatsache der „Reduktionsteilung“, wie schon flüchtig angedeutet wurde, von nicht geringer Tragweite; denn wäre „das Keimplasma eine unorganisierte, oder auch nur eine ganz gleichmäßige Masse gewesen ohne innere Gliederung, d. h. ohne Zusammenordnung von Einheiten verschiedener Ordnung, so hätte sich ihre stete Verdoppelung durch jede neue Amphimixis einfach dadurch verhindern lassen, dass sie in jeder Keimzelle nur auf die Hälfte der bisherigen Masse angewachsen wäre. Sobald aber das Keimplasma aus einer bestimmten Zahl von Einheiten bestand, so war eine Verminderung derselben durch bloße Herabsetzung ihres Wachstums nicht erreichbar, ihre Anzahl wäre dabei dieselbe geblieben. Hier konnte also nur die Einführung einer Reduktion dieser Einheiten auf die Hälfte zum Ziele führen, . . .“. So erhält die theoretische Vorstellung von der Zusammensetzung des Keimplasmas aus einem festen System von Einheiten in dem Vorgange der „Reduktionsteilung“ eine wertvolle empirische Grundlage.

Schon im ersten Teile dieses Referates wurde darauf hingewiesen, dass Weismann in den sogenannten Mikrosomen der von ihm als Idanten aufgefassten Chromosomen die diese zusammensetzenden Einheiten, die Ide, erblickt. Wie die bisherigen Erfahrungen lehren, ist die Zahl sowohl der das Keimplasma konstituierenden Idanten als auch der den einzelnen Idanten aufbauenden Ide „eine für jede Art fest normierte, schwankt aber bei verschiedenen Arten zwischen ziemlich weiten Grenzen. Jedes Id eines bestimmten Keimplasmas könnte, wenn es allein in genügender Zahl vorhanden wäre, die gesamte Ontogenese leiten, d. h. jedes Id enthält die sämtlichen Determinanten zu einem Individuum, aber die Ide, welche die Idanten einer geschlechtlich sich fortpflanzenden Art zusammensetzen, enthalten, wie schon gesagt wurde, nicht genau identische Determinanten, sondern solche,

welche mehr oder weniger von einander abweichen, so zwar, dass ihre Determinanten mindestens den individuellen Unterschieden der heutigen Art entsprechen. Da nun sämtliche Idarten — wie aus der Mechanik der Kernteilung hervorgeht — in alle Zellen der gesamten Ontogenese übergehen, so muss der Charakter jeder einzelnen in der Ontogenese auftretenden Zelle immer durch einen Komplex von Iden bestimmt werden, so zwar, dass entweder alle oder doch ein größerer Teil der die Idanten bildenden Ide die Konstitution der betreffenden Zelle, als ihrer Kräfte-Resultante bestimmen“.

Es fragt sich nun, welche Bedeutung der „Reduktionsteilung“ für die Zusammensetzung des Keimplasmas zukommt, mit anderen Worten, welche Iden bei dem bezeichneten Prozesse dem Keimplasma entzogen, beziehungsweise belassen werde. Weismann beantwortet diese Frage auf Grund von an die vorliegenden Erfahrungen anknüpfenden, theoretischen Erwägungen dahin, „dass die Reduktion der Ide auf die Hälfte nicht im Voraus bestimmte und immer die gleichen Idgruppen von einander trennt, sondern wechselnde, bald diese, bald jene. Die Folge davon muss sein, dass die Keimzellen ein und desselben Bion ganz verschiedene Kombinationen von Iden enthalten, also auch eine ganz verschiedene Mischung der im Keimplasma der Eltern dieses Bion enthaltenen Anlagen“. Demnach haben wir die „Reduktionsteilung“ als ein Mittel zu betrachten, um eine weitgehende „Mannigfaltigkeit der Anlagenmischungen“ nicht nur zu ermöglichen, sondern auch zu gewährleisten. Die „Reduktionsteilung“ besteht indess bei den Metazoen ganz allgemein in zwei aufeinander folgenden Teilungsakten, von welchen jeder die Zahl der im Keimplasma enthaltenen Idanten auf die Hälfte reduziert; dadurch würde eine „Viertelung der Normalzahl der Idanten“ sich ergeben müssen, „wenn nicht die Zahl der Idanten in der Mutterzelle vor ihrer ersten Teilung sich durch Spaltung derselben verdoppelte. Also zuerst Verdoppelung, dann zweimalige Halbierung der Idantenzahl“. „Diese merkwürdige, scheinbar ganz nutzlose Verdoppelung der Idanten mit nachfolgender zweimaliger Halbierung“ betrachtet Weismann als eine Einrichtung, „die Zahl der möglichen Kombinationen der Idanten in den Keimzellen ein und desselben Individuums noch weiter zu steigern“, indem z. B. bei Anwesenheit von 8 Idanten 70 Kombinationen erhalten werden, bei vorhergehender Verdoppelung der ersteren aber die Zahl der möglichen Kombinationen schon 266 beträgt u. s. w.

Die Frage, „inwieweit die ganzen Idanten unverändert in ihrer Id-Zusammensetzung von den Keimzellen der einen in die Keimzellen der andern Generation übergehen“, lässt sich zur Zeit begreiflicher Weise nicht entscheiden. Die Erscheinungen der „Reduktionsteilung“

weisen allerdings darauf hin, „dass auch die Idanten dabei verändert werden können“. „Für jetzt muss es genügen, zu wissen, dass die Keimzellen eines Individuums sehr viele verschiedene Kombinationen von Iden enthalten, und dass bei mehrmaliger Amphimixis der Keimzellen derselben Eltern wohl niemals ganz die gleichen Kombinationen zusammentreffen. Daraus ergibt sich die stets wechselnde Kombination elterlicher und vorelterlicher Eigenschaften, wie sie das Charakteristische der amphigonen Vererbung ist“.

Hinsichtlich der letztgenannten Vererbung lässt sich über die Frage, „in welcher Weise die beiden von den Eltern herstammenden Keimplasmen sich in die Leitung der Ontogenese teilen,“ auf empirischen Wege augenblicklich wohl eine Entscheidung nicht fällen; „es sind einzig und allein die Vererbungserscheinungen, welche zusammengehalten mit dem, was wir über die Zusammensetzung des amphimixotischen Idioplasmas wissen, zu einer Antwort führen können“. Vergewärtigen wir uns, was im Vorausgehenden inbetreff des verschiedengradigen Vererbungsgehaltes der Keimzellen ausgeführt wurde, insbesondere auch, dass die Mischung der mütterlichen und väterlichen Ide im Keimplasma der Geschlechtszellen durch die Amphimixis noch bedeutend gesteigert werden, und halten wir damit zusammen „die erfahrungsgemäß bestehende Verschiedenheit der Kinder eines Elternpaares beim Menschen“, so kann als Grundsatz für die amphigone Vererbung aufgestellt werden: „Mit der Zusammensetzung des Keimplasmas durch die in der Eizelle zusammentreffenden väterlichen und mütterlichen Ide ist die Individualität des Bion gegeben“.

Diese Fixierung des künftigen Lebewesens in Akte der Befruchtung ist weder selbstverständlich noch bis ins Einzelne unabänderlich. Man könnte ja zu der Annahme geneigt sein, dass äußere Einflüsse, wie solche z. B. in der Ernährung gegeben sind, „die Entfaltung und Mischung der elterlichen Charaktere im Kind“ bestimmen. Dieser Anschauung widersprechen aber die Erfahrungen, welche gerade im Bereiche des Menschen an Zwillingen gemacht werden können. Weismann unterscheidet zweierlei Zwillingsarten, zunächst solche — und das ist der häufigere Fall —, „welche sich nicht stärker ähnlich sind, als successive Kinder desselben Elternpaares“, sodann aber sogenannte „identische“ Zwillinge, deren Aehnlichkeit einen nahezu an Identität heranreichenden Grad erlangt hat, wie er „noch niemals bei nacheinander geborenen Kindern beobachtet wurde“. Von diesen letzteren Zwillingsformen nimmt Weismann an, dass sie „aus einem und demselben Ei und einer Samenzelle entstanden“ seien, während die erstere und häufigere Form wohl von zwei Eiern und daher auch zwei befruchtenden Samenzellen herkommen dürfte. Dies vorausgesetzt bieten die Zwillingsbildungen einen empirischen Beleg dafür, „dass die

Qualität der Mischung der Eltern-Ide, wie sie durch die Befruchtung gesetzt wird, die gesamte Ontogenese im Voraus bestimmt“. Trotzdem bestehen auch unter „identischen“ Zwillingen Unterschiede, freilich von meist so geringem Betrage, dass es schwer hält, sie überhaupt zu bemerken, wenn man nicht darauf ausgeht; gewöhnlich kann einer der beiden Zwillinge allein nur von den eignen Eltern oder Geschwistern richtig erkannt werden, nicht von fremden“. Derartige geringfügige Differenzen können aber immerhin ein Maß des Einflusses abgeben, welchen äußere Agentien auf den Gang der Keimesentwicklung auszuüben vermögen. Aber auch die Erfahrungen, welche man an gewissen Pflanzenbastarden (z. B. den Mischlingen von *Digitalis lutea* und *purpurea*) gewonnen hat, bezeugen, „dass in der That die Mischung der elterlichen Idioplasmen während der Ontogenese, obgleich im Allgemeinen von der Befruchtung an fest bestimmt, dennoch im Einzelnen kleinen Schwankungen unterliegt“.

Der Befruchtung folgt die Entwicklung. Ref. muss es sich bei dem Umfang, welchen dieser Bericht bereits angenommen hat, leider versagen, auf die scharfsinnigen Ausführungen näher einzutreten, welche Weismann in einem besonderen Abschnitt dem „Kampf der Ide bei Leitung der Ontogenese“, dessen Ergebnis eben Bau und Beschaffenheit des Tochterorganismus vorstellt, widmet. Es handelt sich dabei vielfach um sehr verwickelte Verhältnisse, welche eine kurze Wiedergabe in dem Rahmen eines Referates nicht gestatten. Indem daher auf das Original verwiesen werden muss, soll hier nur die Bemerkung Platz finden, dass Weismann sich — wie auch sonst — nicht auf die tierischen Vorkommnisse beschränkt, sondern auch die einschlägigen Verhältnisse bei den Pflanzen in den Kreis seiner theoretischen Betrachtungen zieht, wie dem überhaupt eine Theorie der Vererbung, sofern sie den Thatsachen des Naturgeschehens entspricht, für Tiere wie Pflanzen in gleicher Weise Geltung beanspruchen muss.

3.

Im letzten (IV.) Buche seines Werkes erläutert Weismann „die Abänderung der Arten in ihrer idioplasmatischen Wurzel“. Die Wichtigkeit dieses Gegenstandes an sich und inbezug auf die Vererbungslehre unseres Autors im Besonderen wird es rechtfertigen, wenn Ref. auf die hierhergehörigen Ausführungen Weismann's noch kurz eingeht. Damit mag auch der vorliegende Bericht zum Abschlusse gelangen.

Weismann geht zunächst auf die vielberufene Hypothese von der Vererbung erworbener Eigenschaften ein. Als ‚erworbene Eigenschaften‘ werden alle diejenigen bezeichnet, „welche nicht als Anlagen schon im Keim vorhanden sind, sondern erst durch besondere Einwirkungen, die den Körper oder einzelne Teile desselben treffen, entstehen“. Diesen „somatogenen“ Eigenschaften stellt Weismann

die „blastogenen“ gegenüber, welche ihre alleinige Wurzel in den Keimesanlagen haben“. Erstere umfassen die durch Verletzungen hervorgerufenen Veränderungen, ferner die infolge von Uebung oder Nichtübung entstehenden funktionellen Abänderungen und endlich „die auf sogenannten „Mediums“-Einflüssen beruhenden Abänderungen, wohin hauptsächlich klimatische Variationen gehören“.

Die erbliche Uebertragung der im individuellen Leben erworbenen Eigenschaften ist nur unter der Voraussetzung denkbar, dass jede somatogene Abänderung eine entsprechende Modifikation des Keimplasmas bedingt; dann gibt es nur zwei Möglichkeiten: „Entweder vorgebildete Leitungswege, auf welchen ein freilich ganz unfassbarer unstimrender Einfluss den Keimzellen zugeführt wird, oder Abgabe materieller Teilchen von Seiten des abgeänderten Organs, die Anteil am Aufbau des Keimplasmas nähmen“. Von diesen beiden Erklärungsversuchen kann ernstlich bloß der letztere in Betracht kommen und auch dieser, welcher in der Pangenesis-Hypothese Darwin's seinen prägnantesten Ausdruck gefunden hat, ist durch die seither gemachten Erfahrungen weit überholt. „Nicht die Abgabe allein solcher Keimehen, auch nicht bloß ihr Zirkulieren im ganzen Körper ist es, was diese Hypothese unannehmbar macht, sondern vor Allem die von ihr angenommene Zufuhr von Keimehen, d. h. von Keimesanlagen zu dem Keimplasma der Keimzellen“! Mit Recht erkennt Weismann in dem Vorgange der Mitose „eine direkte und endgültige Widerlegung der ganzen Vorstellung von der Zirkulation der Keimehen“.

Demnach muss daran festgehalten werden, „dass alle dauernden, d. h. vererbaren Abänderungen des Körpers von primären Veränderungen der Keimesanlagen ausgehen, und dass weder Verstümmelungen, noch funktionelle Hypertrophie und Atrophie, noch endlich auch Abänderungen, welche durch Temperatur- oder Ernährungs- oder irgend andere Mediums-Einflüsse am Körper hervorgerufen sind, sich den Keimzellen mitteilen und dadurch vererbbar machen können“. Damit lehnt Weismann natürlich das gewichtigste Bildungsprinzip der Lamarck'schen Abstammungslehre, den Einfluss von Gebrauch und Nichtgebrauch der Teile auf die Umwandlung der Arten ab.

Indem also die konsequente Durchführung der theoretischen Aufstellungen Weismann mit Notwendigkeit dahin führt, den ‚Lamarckismus‘ zu verwerfen, so soll damit freilich nicht jede Vererbung der durch Nichtgebrauch oder Gebrauch bedingten Wirkungen überhaupt in Abrede gestellt sein, da ja „Beides, Gebrauch sowohl als Nichtgebrauch auf indirektem Wege zu Abänderung führen kann, Ersteres überall da, wo die Steigerung nützlich ist, Letzteres in allen Fällen, in denen umgekehrt das Organ für die Erhaltung der Art keine Bedeutung mehr hat“.

Aber auch die Prüfung an der Hand der Thatsachen liefert für die Hypothese von der Vererbung erworbener Eigenschaften kein günstiges Ergebnis. Die angebliche Vererbbarkeit von Verstümmelungen kann füglich als erledigt gelten; es ist auch vornehmlich nur eine Seite, nach welcher hin die in Rede stehende Frage geprüft werden muss, und diese betrifft die durch Medinmus-Einflüsse hervorgerufenen Abänderungen; insbesondere sind es die klimatischen Variationen der Schmetterlinge, hinsichtlich deren eine erneute Darlegung nötig ist, da sie dem äußeren Anscheine nach in der That „als direkte Folge von veränderten äußeren Bedingungen auftreten“.

Weismann berichtet nun von interessanten Versuchen, welche er zu dem angegebenen Zwecke an einem weitverbreiteten Angehörigen der Lycäniden (Bläulinge), dem Feuerfalter (*Polymmatas Phaeas* L.) angestellt hat¹⁾. Dieses Tier ist in unseren Breiten „auf der Oberseite der Flügel schön rotgoldig glänzend“, in den wärmeren Gegenden des Südens aber bald mehr bald weniger „schwarzbestäubt“. „Der Schmetterling fliegt bei uns in zwei Generationen, die sich ganz gleich sind, in Südeuropa aber gibt es Landstriche, z. B. die Riviera di Levante, wo die erste Generation rotgolden, die zweite im Hochsommer fliegende schwarzbestäubt (var. *Eleus*) ist. Da nun auch bei uns in besonders heißen Sommern wiederholt schwärzlich angeflogene Exemplare gefangen worden sind, neben gewöhnlichen, und da ferner im äußersten Süden des Verbreitungsgebietes . . . beide Generationen schwärzlich gefärbt sind, so scheint auf den ersten Blick die Sache so aufzufassen zu sein, als ob es sich hier um eine einfache und einmalige Wärmewirkung handle, als ob der Schmetterling bei mittlerer Wärme rein rot, bei starker schwarzbestäubt ausfiele“. Die Züchtungsversuche Weismann's haben nun gelehrt, dass die angeführte Schlussfolge nicht zutreffen kann: nicht um eine somatogene Eigenschaft, die vererbt wird, handelt es sich, „sondern der abändernde Einfluss, hier die Temperatur, trifft in jedem Individuum zugleich die Flügelanlage also einen Teil des Somas, und das Keimplasma der in dem Tier enthaltenen Keimzellen. In der Flügelanlage der jungen Puppe verändert er dieselben Determinanten, wie in den Keimzellen, nämlich diejenigen der betreffenden Flügelschuppen. Die erstere Abänderung kann sich nicht auf die Keimzellen übertragen, sondern sie bezieht sich nur auf die Flügelfärbung dieses einen Individuums, die andere aber überträgt sich auf die folgende Generation und bestimmt somit die Flügelfärbung derselben, soweit diese nicht wieder durch spätere Temperatureinflüsse modifiziert wird“. Hält man damit die von Weismann wiederholt beobachtete Thatsache zusammen, dass bei saisondimorphen Schmetterlingen wie der bekannten *Vanessa prorsa-levana* „der umstimmende Einfluss der Wärme

1) Die Publikation der ausführlichen Arbeit über diesen Gegenstand ist „einer späteren Gelegenheit“ vorbehalten.

oder Kälte nur dann eintritt, wenn er im Beginn der Puppenperiode einwirkt“, so gelangen wir zu dem bedeutungsvollen Ergebnis, dass in dem Prozesse „der Auseinanderlegung der Determinanten“ eine Phase vorkommt, in welcher diese letzteren den umwandelnden Einflüssen der Temperatur am zugänglichsten sind.

So lehren die Experimente Weismann's, dass auch die klimatischen Varietäten der Schmetterlinge, welche bislang „nur gewaltsam“ mit den theoretischen Aufstellungen unseres Autors sich in Einklang setzen ließen und deshalb für eine Vererblichkeit erworbener Eigenschaften zu sprechen schienen, der zielbewussten experimentellen Untersuchung sich als bedeutsame Belege gegen diese Vorstellung erweisen.

Die gemeine Erfahrung, „dass das Kind nie identisch ist mit dem Elter, sondern sich immer von demselben mehr oder weniger stark unterscheidet“, bildet die Grundlage für die Erscheinung der ‚Variation‘, welche somit ein integrierender Teil der Vererbung ist, denn jede Vererbung schließt Variation in sich ein“.

Die hohe Bedeutung dieser „individuellen“ Variationen leuchtet sofort ein, wenn wir uns daran erinnern, dass in ihnen ja das Material gegeben ist, aus welchem die Natur auf dem Wege der Selektion die ganze unendliche Mannigfaltigkeit der Lebewesen hervorgebracht hat. Es handelt sich also um individuelle Abänderungen erblicher Natur, denn nur solche können auf dem Wege der Selektionsprozesse zur Hervorbringung neuer Arten verwendet werden. Da aber — wie gezeigt wurde — im individuellen Leben erworbene Eigenschaften nicht vererbt werden, müssen diese Variationen ferner auch blastogene Abänderungen darstellen.

Welche Ursachen bedingen nun die individuellen Variationen? Weismann beantwortet diese wichtige Frage dahin, dass „die erbliche individuelle Variabilität auf ungleiche äußere Einflüsse zu beziehen“ sei; dabei erhebt sich aber sofort die Schwierigkeit, „wieso derartige Einflüsse erbliche Verschiedenheiten hervorbringen können, wenn somatogene Abänderungen nicht vererbbar sind, denn äußere Einflüsse wirken zunächst, und viele von ihnen sogar ausschließlich auf den Körper und nicht auf die Keimzellen“.

Zunächst ist, wenn auch nicht „die letzte Wurzel der individuellen Variabilität, wohl aber ihre Erhaltung und stete Umgestaltung zu den für Selektion erforderlichen Mischungen“ in der Amphimixis gegeben, welcher „in ihren beiden Formen der Konjugation der Einzelligen und der geschlechtlichen Fortpflanzung der Vielzelligen die Bedeutung einer Variationsquelle“ innewohnt, die fortgesetzt eine unendliche Mannigfaltigkeit in der Kombination individueller Modifikationen hervorruft. Allein die Amphimixis vermag nur die bereits vorliegenden Variationen in einer Art zu ihren stets wechselnden Kombinationen zu gebrauchen, sie ist

aber nicht im Stande, selbst neue Variationen hervorzubringen. Demnach muss die „letzte Wurzel“ der erblichen Abänderungen „in einer direkten Einwirkung der äußeren Einflüsse auf die Biophoren und Determinanten liegen“, welche „während ihres beinahe unausgesetzten Wachstums steten Schwankungen in ihrer Zusammensetzung unterworfen sind“. Mögen dieselben zunächst auch von sehr geringem Betrage sein, so liegt in ihnen doch der Ausgangspunkt für die umfassenderen Modifikationen der Determinanten, „welche sich uns als sichtbare individuelle Variationen darstellen“, mit anderen Worten: Aendern viele gleichartige Determinanten nach derselben Richtung hin ab, so ist damit eine erbliche individuelle Variation geschaffen.

Die stete Veränderlichkeit in der Beschaffenheit der Determinanten basiert auf der gleichen Grundlage, welche für die gesetzmäßige Auseinanderlegung der Determinanten im Keimplasma bereits aufgezeigt wurde: „auf der ungleichen Zusammensetzung der Elemente der wachsenden Substanz“. Auf die Zusammensetzung aus vielen verschiedenartigen Biophoren, „welche auf verschiedene Wachstumseinflüsse ungleich reagieren“, ist also die unausgesetzt fluktuierende Beschaffenheit, kurz die Variabilität der Determinanten zu beziehen. So geringfügig diese kleinsten Abänderungen auch erscheinen mögen, sie stellen doch das Material dar, „aus welchem durch Amphimixis in Verbindung mit Selektion die sichtbaren individuellen Variationen hervorgehen, durch deren Steigerung und Kombinierung dann die neuen Arten entstehen“.

Der letztere Erfolg kann in zweifacher Weise erreicht werden. Im einfacheren Falle brauchen wir uns nur vorzustellen, dass „indem die lange Zeit hindurch gleichsinnig einwirkende Ursache die erste leichte Abänderung gewisser Determinanten verstärkt“, diese Abänderung so gesteigert werde, dass „schließlich eine ganz überwiegende Majorität sämtlicher Ide die abgeänderte Determinante enthält“. Hier würde die Artbildung also dadurch erzielt werden, dass in erster Linie der andauernde Einfluss eines äußeren Mediums wie z. B. der Wärme abändernd auf die Beschaffenheit der Determinanten wirkt. Daraus ergibt sich ohne Weiteres, „dass junge Artercharaktere durch eine nur geringe Majorität abgeänderter Determinanten vertreten sind, alte Artercharaktere aber durch eine große“.

Die unendliche Mehrheit der Abänderung beruht indess auf Selektionsprozessen. Die durch — wie wir sahen — äußere Einflüsse unausgesetzt bedingten kleinsten Schwankungen in der Beschaffenheit nicht bloß — wie man annehmen darf — einzelner sondern wohl aller Determinanten liefern in unerschöpflicher Fülle minimale Variationen, welche zu jeder Zeit zur Verfügung stehen, sie sind aber zu geringfügig, als dass „Naturzüchtung mit ihnen operieren“ könnte.

Weismann ist nicht der Meinung, „dass das, was wir an Variationen sehen können, schon das direkte Resultat jener kleinsten Schwankungen der einzelnen Determinanten ist; sie können wohl erst das Summationsprodukt vieler solcher Schwankungen sein“. Erst dort, wo eine größere Anzahl in gleichem Sinne abgeänderter Determinanten zusammentrifft, wird die Variation an dem betroffenen Charakter augenfällig werden.

Eine derartige Zusammenlagerung gleichsinnig veränderter Determinanten wird leicht dadurch bewirkt werden können, dass einzelne Determinanten „verschiedener Ide und Individuen durch Reduktionsteilung und Amphimixis in einem Keimplasma vereinigt und zu einer Majorität verbunden werden“. „Eine Menge von Abänderungen von Art zu Art werden lediglich auf der Abänderung einzelner oder vieler Determinanten beruhen (Umfärbungen einzelner Teile oder des ganzen Körpers)“. Viele Abänderungen verdanken aber auch zugleich einer Zunahme der Gesamtzahl der Determinanten ihre Entstehung. Eine derartige Vermehrung der Determinanten kann ja ohne Bedenken mit dem äußeren Einfluss besonders günstiger Ernährung in Verbindung gebracht werden. „Die bedeutenderen Abänderungen der Arten, alle Vergrößerung von Teilen, alle Höher-Differenzierung von Organen muss damit verbunden sein, und die Summierung verdoppelter Determinanten einzelner Ide wird ebenso wie die bloß qualitative Abänderung derselben durch Reduktionsteilung und Amphimixis so lange summiert werden können, bis die Abänderung sichtbar wird, und Naturzüchtung eingreifen kann“.

Die Umwandlung der Arten wurzelt also in der Abänderung „einzelner, vieler, häufig wohl auch der meisten Determinanten“ und damit auch der aus ihnen sich aufbauenden Ide. „Je mehr die Umwandlung einer Art vorschreitet, um so zahlreichere Determinanten werden umgewandelt, und in um so zahlreicheren Iden. Dennoch liegt es gerade in dem alles beherrschenden Selektionsprinzip selbst, dass die Umwandlung aller Ide nur äußerst langsam erfolgt, dass also das Keimplasma einer jungen Art oft noch ganze unabgeänderte Ide der Stammart enthalten kann, ältere Arten aber wenigstens doch noch einzelne unabgeänderte Determinantengruppen in manchen Iden“, d. h. „das Keimplasma einer Art besteht immer zum größeren Teil aus den Art-Iden, zwischen welchen aber einige mehr oder weniger intakte Vorfahren-Ide enthalten sind, und zwar um so zahlreichere, je jünger die Art ist“. —

Am Schlusse dieses Berichtes angelangt, läge es in verlockender Nähe, das ganze, freilich nur flüchtig, durchmessene Gedankengebiet noch mit einem zusammenfassenden Blicke prüfend zu überschauen. Ref. verzichtet darauf. Die Natur des Gegenstandes brachte es mit sich, dass in dem nun abgeschlossenen Referate nur das Allerwesentlichste und dieses oft nur skizzenhaft mitgeteilt werden

konnte, Manches wie z. B. die Erscheinungen des Rückschlages u. a. gänzlich übergangen werden musste. Dieser Umstand rechtfertigt jenen Verzicht.

Der Mangelhaftigkeit seiner Arbeit ist Ref. sich wohlbewusst; vielleicht darf er aber sein stetes Bestreben, den Autor selbst sprechen zu lassen und so dem Leser auch die äußere Gewähr gewissenhafter Berichterstattung zu sichern, als einen Vorzug seines Berichtes in Anspruch nehmen. Jedenfalls möchte er hoffen, dass aus seinen Darlegungen die Ueberzeugung sich dem Leser mitteile, die Vererbungslehre Weismann's, wie sie in seinem Werke ‚das Keimplasma‘ entwickelt ist und bis ins Einzelne ausgeführt vorliegt, ist eine echt wissenschaftliche Leistung, die Gedankenarbeit eines Meisters der Forschung.

F. v. Wagner (Straßburg i. E.).

Die Unzulänglichkeit der „natürlichen Zuchtwahl“.

Von Herbert Spencer.

Jeder, der sich mit psychologischen Untersuchungen beschäftigt, kennt die Versuche von Weber über den Tastsinn. Dieser fand, dass die verschiedenen Teile der Hautoberfläche große Abweichungen in der Fähigkeit zeigen, Rechenschaft von den berührten Gegenständen zu geben. Gewisse Teile, welche zu lebhaften Empfindungen Anlass geben, vermitteln geringe oder gar keine Vorstellung von der Größe oder Form der sie erregenden Dinge; während andere Teile, welche viel weniger starke Empfindungen veranlassen, deutliche Vorstellungen von den durch Berührung erkennbaren Eigenschaften selbst verhältnismäßig kleiner Gegenstände liefern. Diese Verschiedenheiten im Unterscheidungsvermögen des Tastsinns stellte er sinnreich in bestimmten Maßen dar. Er berührte die Haut mit den mehr oder weniger von einander entfernten Spitzen eines Zirkels. Waren die Spitzen weniger als 2 mm von einander entfernt, so fühlte die Spitze des Zeigefingers nicht zwei Spitzen; die beiden Spitzen schienen eine einzige zu sein. War hingegen der Zirkel so weit offen, dass die Spitzen mehr als 2 mm von einander entfernt standen, dann unterschied die Spitze des Zeigefingers die zwei Spitzen. Ebenso fand er, dass der Zirkel bis zum Spitzenabstand von 60 mm geöffnet sein muss, damit die Mitte des Rückens die zwei Spitzen von einer unterscheiden konnte. Das will sagen, dass auf diese Weise gemessen die Spitze des Zeigefingers 30 Mal so viel Unterscheidungsvermögen des Tastsinns hat als die Mitte des Rückens.

Zwischen diesen Extremen fand er Abstufungen. Die Volarseiten der zweiten Fingerglieder können Abstände nur halb so gut unterscheiden, als es die Spitze des Zeigefingers vermag. Die innersten

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: [13](#)

Autor(en)/Author(s): Wagner-Kremsthal Franz Ritter von

Artikel/Article: [Das Keimplasma. Eine Theorie der Vererbung von A. Weismann. 685-696](#)