

Chemische Reize konnten auch durch verdünnte Essigsäure, absoluten Alkohol, Arsenik, Chloroformwasser, Ammoniakdämpfe ausgelöst werden. Ebenso beobachtete Correns, dass wie an die Kontakt- und thermischen Reize eine gewisse Anpassungsfähigkeit bestehe, so auch an die chemischen Reize.

(Zweites Stück folgt.)

Einige Gedanken über die Vererbung.

Von **Gustav Schlater**.

(2. Stück.)

IV.

Bevor wir jedoch an die Frage über die Struktur der Vererbungssubstanz herangehen, müssen wir einen, wenn auch flüchtigen, kritischen Blick auf die Grundprinzipien der herrschenden Vererbungstheorien werfen. Ohne unseren Ausgangspunkt gekennzeichnet zu haben, ohne uns zu diesen, oder jenen herrschenden Ansichten bekannt zu haben, oder uns vielleicht auch auf neutralen Boden zu stellen, sind wir außer Stande an die gestellten Fragen heranzutreten. Jedem, der sich mehr oder weniger für die Fragen der Biologie interessiert, ist bekannt, was für ein lebhafter Geistesaustausch gegenwärtig betreff der Vererbungs- und Entwicklungsfragen die Gelehrtenwelt bewegt. Alle wissen, dass gegenwärtig eine Polemik zwischen zwei entgegengesetzten Richtungen entbrannt ist: zwischen den Anhängern der neuesten Präformation und des Kreatismus, mit A. Weismann an der Spitze einerseits, und seinen vielzähligen, nicht zu verachtenden Gegnern, den Anhängern der Epigenese andererseits. Auf diese beiden Hauptprinzipien lässt sich die ganze Masse, sozusagen das ganze Chaos der Ansichten und Anschauungen zurückführen. Ich habe hier nicht die Absicht auf die Besprechung der Vererbungstheorien einzugehen, was schon in mehreren beachtenswerten Werken bekannter Forscher geschehen ist; ich werde nur versuchen in ganz kurzen Strichen diese Frage in dem Lichte darzustellen, in welchem sie, wie mir scheint, jedem unparteiischen und objektiv urteilenden Forscher erscheinen muss. Der ganze Schwerpunkt der Vererbungsfrage liegt darin: Ist die ontogenetische Entwicklung des Organismus nur ein Erwachen zum Leben, sozusagen, eine Krystallisation in bestimmte Formen, von schon vorgebildeten, schon fertigen Formen, welche in der Vererbungssubstanz der Geschlechtszelle in latentem, unthätigem Zustande, in Gestalt einer unermesslich großen Zahl einzelner Teilchen, enthalten sind? — oder ist die Ontogenese ein schöpferischer Prozess, ein Prozess der schöpferischen Thätigkeit einer mit besonderen Eigenschaften begabten und gewissen Gesetzen unterworfenen lebendigen Substanz, unter dem Einflusse der ganzen Summe der äußeren Bedingungen? Enthält die

Vererbungssubstanz der Geschlechtszelle in sich schon die fertigen substanziellen Keime der ganzen Form und aller Eigenschaften des werdenden komplizierten Organismus; enthält sie, mit anderen Worten, in latentem Zustande schon den ganzen fertigen Organismus der gegebenen Art samt der ganzen, dem betreffenden Individuum eigenen Individualität? — oder enthält die Vererbungssubstanz der Geschlechtszelle auch keine Spur des aus ihr sich entwickelnden Individuums, und stellt nur eine, mit bestimmten Eigenschaften begabte und bestimmt gebaute lebendige Substanz dar, welche sich dank ihrer schöpferischen Fähigkeit in einer streng bestimmten Richtung einzig unter dem Einflusse des Zusammenwirkens der Summe von äußeren und inneren Bedingungen entwickelt? Ist folglich der Prozess der Entwicklung organischer Formen und der Vererbung, „Präformation“, oder „Epigenese“, wie sich die mit diesen Fragen befassenden Biologen ausdrücken? Als starker Verteidiger und Interpret der ersten Richtung trat, wie bekannt, der Freiburger Zoologe August Weismann auf. Indem er die in der Geschlechtszelle enthaltene Vererbungssubstanz, der er volle Kontinuität und absolute Unveränderlichkeit zuschrieb, mit einer ganzen Legion von „Determinanten“, d. h. Substanzteilen bevölkerte, von denen jedes irgend eine Eigenschaft des fertigen Organismus bestimmen soll; indem er alle diese Keime der Eigenschaften zu einem sehr komplizierten, architektonischen Bau zusammenfügte; und indem er endlich an eine unbekante Kraft, die „Natürliche Zuchtwahl“, als den wichtigsten, ja sogar den einzigen Faktor der organischen Entwicklung appellierte, — schuf A. Weismann seine im höchsten Grade geistvolle, kunstvoll aufgebaute und durch ihre Logik bezaubernde Theorie der Vererbung und Entwicklung. Allein, wir sahen eben, was für kühne Annahmen dieser Gelehrte zur Basis seines Ideenganges nehmen musste. Die Folge der völligen Unabhängigkeit der Geschlechtszellen vom übrigen Organismus, der absoluten Unveränderlichkeit und Kontinuität der Vererbungssubstanz, oder des „Keimplasmas“, wie sich A. Weismann ausdrückt, ist eine völlige Machtlosigkeit der äußeren Bedingungen und der funktionellen Veränderungen, modifizierend auf das „Keimplasma“ und folglich auch auf die Entwicklung der organischen Formen, einzuwirken. Alles ist in der Macht der „Natürlichen Zuchtwahl“. Die ganze Außenwelt, in welcher der Organismus lebt und sich entwickelt, die ganze Summe der äußeren Lebensbedingungen, sowie der ganze Komplex der inneren Bedingungen, der Koordination und Kooperation, — alles das ist aus dem Bereich der Weismann'schen Auseinandersetzungen ausgeschlossen. Die Anschauungen A. Weismann's riefen scharfe Kritik hervor. Die bekanntesten Biologen suchten die Haltlosigkeit seiner Hauptannahmen zu beweisen, von verschiedenen Gesichtspunkten seine Theorie untergrabend und ihr das Bürgerrecht in der Wissenschaft absprechend. So trat Herbert Spencer mit

Eifer und mit voller Ueberzeugungskraft für die erbliche Uebertragung der erworbenen Eigenschaften ein, für die Vererbung von funktionellen Aenderungen. Romanes wies besonders darauf hin, dass es unmöglich sei, die Vererbungssubstanz als absolut kontinuierlich und absolut unveränderlich anzusehen, wie es für A. Weismann nötig war. O. Hertwig bewies die Haltlosigkeit einer substanziellen Präformation, und führte des weiteren aus, dass es unmöglich sei anzunehmen, dass bei der Segmentation des Eies, und folglich bei der Teilung der Vererbungssubstanz, ungleichwerte, heterogene Teile der letzteren resultieren. Indem er seine eigene Entwicklungs- und Vererbungstheorie aufstellt, erkennt auch W. Haacke den Einfluss der äußeren Bedingungen an, sowie die erbliche Uebertragung der erworbenen Eigenschaften, und beweist durch eine Reihe von Kombinationen, dass die Weismann'sche Präformationstheorie — dieselbe, wenngleich auch in eine dem heutigen Stande der Wissenschaft mehr entsprechende Form gekleidete Einschachtelungstheorie ist, welche im vorigen Jahrhunderte herrschte und deren einer der hervorragendsten Anhänger der bekannte Physiologe Haller war, dieselbe Einschachtelungstheorie, welche C. F. Wolf durch seine bekannte Abhandlung zu stürzen suchte. C. Sedgwick Minot, auch H. Driesch und eine Reihe anderer Biologen bekannten sich zu den Gegnern A. Weismann's.

Aus der Geschlechtszelle, aus dem Ei entwickelt sich nach A. Weismann's Ansicht auf dem Wege der Ontogenese ein Individuum derselben Art, einzig und allein in Folge dessen, dass die im „Id“ enthaltenen „Determinanten“, d. h. die substanziellen Keime aller vielseitigen Eigenschaften der betreffenden Art, unter einander in einer bestimmten und konstanten Wechselbeziehung sich befindend, eine bestimmte und komplizierte Architektur darstellen, welche die Formen der betreffenden Art bestimmt. Wenn sich nun jetzt die Eizelle zu segmentieren anfängt, so beginnt auch der komplizierte architektonische Bau der Vererbungssubstanz sich in ungleichwertige Teile zu spalten, welche nur diejenigen „Determinanten“, und zwar genau in derjenigen Gruppierung enthalten, welche denjenigen Geweben und Organen entspricht, die aus den betreffenden Blastomeren, d. h. Segmentationszellen, sich entwickeln. Dieser Teilungsprozess der ursprünglichen Vererbungssubstanz und das Wandern der „Determinanten“ vom Centrum zur Peripherie geht so lange von statten, bis alle „Determinanten“ völlig isoliert werden, d. h. bis eine jegliche Gruppe von gleichwertigen Zellen des fertigen Organismus nur eine, ihre Eigenschaften bestimmende Art von „Determinanten“ enthält. Damit hat die Ontogenese ihr Ende erreicht. Folglich hat jede Eigenschaft und jede Form des erwachsenen Organismus ihren substanziellen Keim (Determinante) in der Vererbungssubstanz (Id, Keimplasma) der Geschlechtszelle; und die ganze Summe von Eigenschaften, und die Form der betreffenden

Art sind durch die gegenseitige Gruppierung und Beziehung der „Determinanten“ im Bereiche des „Ids“ bedingt. Gleichzeitig erblickt A. Weismann in der „Natürlichen Zuchtwahl“ den einzigen Faktor der Phylogenie, indem er seinem „Keimplasma“ eine absolute Kontinuität und Unveränderlichkeit, d. h. eine vollkommene Unabhängigkeit von der Außenwelt und von den Lebensbedingungen zugesteht. Die „Natürliche Zuchtwahl“ bewirkt, nach seiner Annahme, in der Vererbungssubstanz alle jene Umlagerungen, alle jene Aenderungen in der Architektur, welche den phylogenetischen Entwicklungsstadien der einzelnen Arten entsprechen; die Zuchtwahl fixiert auch, sozusagen diese Aenderungen, indem sie dieselben der erblichen Uebertragung fähig macht; bewirkt wird dieses alles mit Hilfe der geschlechtlichen Fortpflanzung, d. h. der Vermischung (Amphimixis) der „Keimplasmen“. Wie willkürlich eine solche Anschauung über die Hauptfrage der Biologie ist, leuchtet ein. Jetzt, wo auf allen Gebieten des exakten Wissens nur von Aufeinanderwirken und Zusammenwirken der inneren und äußeren Bedingungen die Rede ist, wo wir immer mehr von ihrer mächtigen Einwirkung aufs Leben überzeugt werden, erscheinen solche Anschauungen schon als Anachronismus. Allein A. Weismann's nicht zu verkennendes Verdienst besteht darin, dass er einen mächtigen Anstoß gab und den Forschergeist auf diese Fundamentalfrage der Biologie lenkte.

An dieser Stelle will ich nur auf eine Kombination die Aufmerksamkeit lenken, welche uns die substanzielle Präformation im Sinne A. Weismann's unbegreiflich und vollkommen unmöglich erscheinen lässt. Es ist unmöglich, dass jedes Organ, jedes Gewebe, jede Gruppe von gleichwertigen Zellen, schon in der Ausgangssubstanz der Ontogenese, im „Keimplasma“ des Eies, welches ja nur ein Teil, nicht der ganzen Zelle, sondern des Kernes darstellt, ihr eigenes Substanzteilchen, ihre „Determinante“ haben könnte. Das ist um so weniger verständlich, wenn wir in Betracht ziehen, was für eine unbegrenzte Zahl von „Determinanten“ in einer in den meisten Fällen mikroskopischen Zelle enthalten sein müssen. Wenn wir uns das quantitative Verhältnis der Geschlechtszelle und des aus derselben sich entwickelnden Organismus vergegenwärtigen, so überzeugen wir uns davon, dass ja die ganze Gewichtsmasse des fertigen Organismus, welche um viele Millionen Mal die Ausgangselemente: Eizelle + Spermatozelle übertrifft, das Resultat der Assimilation und der Umwandlung der toten organischen Substanzen in weit kompliziertere Molekeln der lebendigen Substanz ist. Was bleibt hier übrig für diese hypothetischen substanziellen Elemente, welche en miniature alle, sogar die untergeordneten Eigenschaften des fertigen komplizierten Organismus repräsentieren? Die Anhänger der substanziellen Präformation mit A. Weismann an der Spitze schreiben zwar der Vererbungssubstanz die Fähigkeit zu, sich

unbeschränkt zu vermehren. Allein, wie eine einfache Berechnung lehrt, ist das Verhältnis der ursprünglichen in der Geschlechtszelle enthaltenen Vererbungsmasse zur Vererbungsmasse im erwachsenen Organismus (ich nehme den Menschen), wie mindestens 1:25,000,000,000. Und diese ganze Masse ist neu gebildet, neu geschaffen während der Ontogenese aus totem organischen Material. Wie ist denn dieser wahrhaft magische Einfluss einer so verschwindend winzigen Masse der ursprünglichen Substanz zu verstehen, und wie soll man sich seine Wirkungsweise vorstellen? Das ist eine Frage, auf die schwerlich Jemand Antwort geben wird, und welche A. Weismann nicht einmal vorübergehend gestreift hat. Indessen, wie mir scheint, liegt gerade darin der Schwerpunkt der Frage über den Vererbungsmechanismus. Jedoch davon später.

Wenn nun eine Präformation im Sinne A. Weismann's mit unseren jetzigen Kenntnissen von der Natur und vom organischen Leben sich nicht vereinen lässt; wenn die Vererbungssubstanz des ausgewachsenen, geschlechtsreifen Organismus um viele Millionen Mal die Ausgangsmasse der Vererbungssubstanz der Ontogenese an Masse übertreffend, neu gebildet und geschaffen ist, als Resultat einer Metamorphose toter organischer Substanz; wenn die Vererbungssubstanz trotzdem von stark ausgesprochener, jedoch lange nicht absoluter Konstanz in ihrem Bau und ihren Eigenschaften ist von Generation zu Generation übergehend, und wenn wir endlich auf eine Reihe von Bedingungen hingewiesen werden, welche diese merkwürdige Konstanz und Lebensfähigkeit der Vererbungssubstanz bewirken, und gleichzeitig einen der Zeit nach zwar sehr langsamen, aber mächtigen Einfluss auf deren Veränderlichkeit ausüben, als Hauptfaktoren der organischen Entwicklung und des allgemeinen Fortschrittes sich erweisend, — so steht vor uns die Frage über den Bau der Vererbungssubstanz und über den Mechanismus der erblichen Uebertragung in ihrer vollen Nacktheit; allein, die ganze umfangreiche Litteratur überblickend, finden wir keine Antwort.

Alle Biologen, die sich als Gegner des Freiburger Zoologen bekannt haben, wiesen darauf hin, dass als wichtigster Faktor der Entwicklung die Außenwelt in ihrer ganzen Kompliziertheit, mit allen ihren mannigfaltigsten Einwirkungen auf die lebendige Substanz anzusehen ist. Alle, oder fast alle, erkennen auch die Notwendigkeit einer erblichen Uebertragung von funktionellen Abänderungen oder erworbenen Eigenschaften an. Somit lässt sich der heutige Stand der Frage über die Vererbung in folgende Sätze zusammenfassen. 1. Die komplizierten Erscheinungen der Vererbung müssen als Substrat eine besondere Vererbungssubstanz von bestimmtem und kompliziertem Bau und von einer bestimmten Lokalisation in der Geschlechtszelle haben; 2. indem diese den Aus-

gangspunkt der Entwicklung bildende Vererbungssubstanz während der Ontogenese ununterbrochen wächst, d. h. aus toten ungeformten Substanzen neu geschaffen wird, ihre ursprünglichen Eigenschaften und ihren Bau beibehaltend, erfährt sie auf diesem Wege unter dem Einflusse der Hauptfaktoren der Entwicklung mannigfaltige, aber immer streng bestimmte Aenderungen in ihren Eigenschaften. Es entwickelt sich mit anderen Worten eine funktionelle Spezialisierung. Folglich stellt die ontogenetische Entwicklung einen Prozess einer ununterbrochenen Neubildung von Vererbungssubstanz und einer allmählichen Verbreitung derselben vom Centrum, d. h. von der Ausgangszelle (Eizelle) zur Peripherie dar; 3. gleichzeitig sind wir gezwungen den Einfluss der äußeren Bedingungen anzuerkennen, der sich in Form von funktionellen Aenderungen äußert, welche sich auf diesem oder jenem Wege auf der Vererbungssubstanz der Geschlechtszelle abspiegeln müssen. Folglich stellt die ontogenetische Entwicklung gleichzeitig einen Prozess einer ununterbrochenen Abpiegelung von Impulsen in der Vererbungssubstanz der Geschlechtszellen dar, welche durch die funktionellen Aenderungen hervorgerufen werden und, an der Peripherie entstehend, zum Centrum geleitet werden; dabei ist dieser Prozess auch nach Abschluss der Ontogenese im Verlauf des ganzen individuellen Lebens des betreffenden Organismus thätig.

V.

Nachdem wir so zu den Hauptfragen der Entwicklung und der Vererbung eine bestimmte Stellung genommen haben, können wir es wagen an die uns gestellte Aufgabe heranzutreten. Hier harret vorerst die Frage über die Struktur der Vererbungssubstanz ihrer Beantwortung. Als wir über die Lokalisation der Vererbungseigenschaften der Art in der Geschlechtszelle redeten, gelangten wir zu dem Schlusse, dass diese Eigenschaften in den „Cytoblasten“, diesen morphologischen Grundelementen der lebendigen Substanz, welche ein volles und ganzes, wenn auch abhängiges und untergeordnetes Leben führen, ihren Sitz haben müssten. Wenn wir somit die Frage über die Struktur der Vererbungssubstanz beantworten wollen, müssen wir bei den „Cytoblasten“ stehen bleiben. Schon in meinem erwähnten, der neuen Richtung der Zellenlehre gewidmeten Büchlein suchte ich zu zeigen, dass auch der „Cytoblast“ als ein kompliziertes Gebilde aufgefasst werden muss, dass auch er keinen Endpunkt der morphologischen Zergliederung im biologischen Sinne darstellt, sondern aus

einer Summe noch einfacherer morphologischer Einheiten aufgebaut ist, welche ich: „definitiv letzte Struktureinheiten der organisierten lebendigen Substanz“ benannte. Da sind die letzten denkbaren morphologischen Einheiten der lebendigen Substanz: in ihnen erfährt, sozusagen, das kaum erwachte Leben seine bestimmte Organisation und seine bestimmte Gestalt. Weiter kann die morphologische Zergliederung nicht geführt werden; weiter beginnt schon das unorganische Chaos von toten chemischen Strukturen. Ich nehme mir die Freiheit an dieser Stelle die Worte anzuführen, mit denen ich in meiner schon genannten Broschüre dieses letzte Element der morphologischen Zergliederung lebendiger Substanz charakterisierte. Ich sagte: „Hier gelangen wir, meiner Ansicht nach, schon ins Bereich der Mechanik und der Chemie. Diese definitiv letzte morphologische Einheit stellt wahrscheinlich schon ein sehr kompliziertes, einerseits widerstandsfähiges, andererseits labiles chemisches System von Molekeln einer oder mehrerer Eiweißsubstanzen dar, einen ganzen Mikrokosmos, wenn man sich so ausdrücken darf, von chemischen Molekeln, im Sinne der von unserem genialen D. Mendelejeff entwickelten Anschauungen. Einerseits sehen wir also vor unserem Geiste eine Molekel von kompliziertem chemischen Bau, eine Eiweißmolekel, in welcher ein ganzes System von Atomgruppen enthalten ist, und deren Bau noch lange nicht ergründet ist. In dieser komplizierten chemischen Molekel erwachen die ersten Strahlen des organischen Lebens; diese Molekel, in welcher nur die allereinfachsten Lebenseigenschaften ohne jegliche Spezialisierung enthalten sind, ist der Ausgangspunkt der organischen Entwicklung, der Anfang der Epigenese. Andererseits vereinigt sich die Summe dieser einfachsten, entweder chemisch gleichwertigen oder ungleichwertigen Lebenseinheiten auf diese oder jene Art, ihrerseits ein kompliziertes System höherer Ordnung darstellend, und zeigt sich unserem Auge unter dem Mikroskope in Gestalt feinsten Körnchen, in Gestalt unserer „Cytoblasten“, welche im Aufbaue der Zelle eine ganz gleichbedeutende Rolle spielen, wie die Zelle im Aufbaue des vielzelligen Organismus. Im „Cytoblast“ beginnt schon nach allen Er rungenschaften der letzten Jahre zu urteilen, eine Spezialisierung der Lebensfunktionen, eine Spezialisierung, die manchmal sehr scharf ausgeprägt ist und eine hohe Ausbildung erreicht: denn im „Cytoblast“ ist, wie wir sagten, die Fähigkeit der erblichen Uebertragung von Art-eigenschaften enthalten. Es ist daraus klar, dass die Vererbungssubstanz gleichbedeutend ist mit der Substanz einer bestimmten Art von „Cytoblasten“; und deshalb lässt sich die Frage über den Bau der Vererbungssubstanz auf die Frage über den Bau des „Cytoblastea“ zurückführen. Daraus lässt sich der logische Schluss ziehen, dass, gleichwie alle übrigen Eigenschaften und Fähigkeiten des „Cytoblasten“, auch die an eine „Cytoblastenart“ gebundene Fähigkeit der erblichen

Uebertragung von Arteigenschaften, außer den äußeren Bedingungen, vorallererst vom inneren Bau des „Cytoblasten“, von der Gruppierung in ein kompliziertes Ganze der einfachsten Träger der noch nicht differenzierten Lebenseigenschaften abhängig sein muss. Deshalb müssen wir die Ursache der Kundgabe von Vererbungseigenschaften in den inneren gegenseitigen Verbindungen und den Verhältnissen suchen, welche die „definitiv letzten Struktureinheiten der lebendigen Substanz“ im Bereich des „Cytoblasten“ eingehen. Zu dieser einzig möglichen Annahme führte uns der streng logische Gang des von der heutigen Zellenlehre ausgehenden Gedankenganges. Aber was ist das für ein Bau, und was sind das für gegenseitige Beziehungen? Diese Hauptfrage bleibt bis heute noch offen, ungeachtet der sehr umfangreichen Litteratur über die Vererbung. Die meisten Biologen scheinen sich vollkommen mit der Behauptung zu begnügen, dass die Vererbungssubstanz einen sehr komplizierten Bau haben muss, um weiterhin ihre spitzfindigen Auseinandersetzungen zu machen, ohne sich weiter um das anatomische Substrat zu kümmern; und nur zwei Biologen geben uns, wenn auch eine annähernde Vorstellung vom Bau der Vererbungssubstanz: A. Weismann und W. Haacke. Obgleich die Vererbungstheorie von Haacke der Wirklichkeit näher steht, als die Theorie von A. Weismann, so entspricht doch die anatomische Grundlage der Lokalisation von Vererbungseigenschaften dieser letzteren vielmehr den Thatsachen der Zellenmorphologie. A. Weismann geht, wie die meisten, von den Chromatinkörnern aus (oder Chromatin-Cytoblasten nach unserer Anschauung), welche seinen „Iden“ entsprechen, d. h. den Trägern von Vererbungseigenschaften der Art. Das „Id“ zerfällt in eine sehr große Anzahl von „Determinanten“, von denen eine jede die Eigenschaften einer bestimmten Gruppe vollkommen gleichwertiger Zellen bestimmt. Die „Determinanten“ ihrerseits werden aus „Biophoren“ zusammengesetzt, aus den letzten Einheiten der lebendigen Substanz nach Weismann. Die gegenseitige Gruppierung der ganzen Masse der „Determinanten“ bestimmt die ganze Form des fertigen Organismus. Allein, welcher Art ist diese Gruppierung, welche Kräfte sind dabei thätig und welcher Art ist der ganze Mechanismus? Darüber sich des weiteren zu äußern scheint A. Weismann für überflüssig zu halten; denn in jeglicher schweren Frage steht ihm die „Natürliche Zuchtwahl“ zur Seite, dieses Phantasiegebilde einer noch großen Zahl von Biologen. Der andere Gelehrte, W. Haacke, ein Gegner A. Weismann's, steht auf einer viel schwächeren anatomischen Basis. Erstens verlegt er alle Eigenschaften der erblichen Uebertragung in den Zelleib, als Centrum der Vererbungssubstanz das Centrosoma anerkennend. Zweitens legt Haacke sehr wenig Gewicht auf die Morphologie der Zelle: er scheint im Zelleib gar keine Struktur anzuerkennen; das sogen. Plasma stellt er sich als irgend eine homogene Substanz vor, das

Plasma besteht aus kleinsten Krystallen (Prismen mit rhombischer Basis), den sogen. „Gemmen“, welche, sich bestimmt gruppierend, Einheiten höherer Ordnung bilden, die sogen. „Gemmarien“, welche auch eine bestimmte Form besitzen, und mit Anziehungspolen versehen sind. Indem die „Gemmarien“ einander anziehen und vom Hauptzentrum, dem Centrosoma angezogen werden, bilden die „Gemmarien“ gewisse Symmetrieverhältnisse, von welchen Haacke die Symmetrieverhältnisse des werdenden Organismus ableitet. Daraus ist ersichtlich, dass Haacke ein dynamisches System, oder wie er sagt, ein „regulatives Prinzip“ anerkennt. Allein, was für Kräfte hier thätig sind, und welcher Art sie verändernd auf dieses System einwirken, bleibt auch hier völlig dunkel. Dabei verbleibt dieses System, wie auch alle übrigen, in einem unbeweglichen Gleichgewicht, welches jedesmal nur dann gestört wird, sobald sich die erblichen Eigenschaften im Verlauf der Ontogenese kund thun. Wir sehen also, dass unsere Vorstellungen vom Baue der Vererbungssubstanz sich noch sehr ungenügend erweisen. Allein, ist es denn wirklich möglich vom Mechanismus der Vererbung zu sprechen ohne eine mehr oder weniger richtige Vorstellung vom Wesen und vom Baue des Trägers der Vererbungseigenschaften zu haben? Natürlich nicht! Jedoch, und das ist sehr charakteristisch, wurden diese Fragen in den Vererbungstheorien kaum gestreift. Bevor ich des weiteren bei Besprechung des Vererbungsmechanismus noch auf diese Frage zurückkommen werde, muss ich, wenn auch nur auf einen Augenblick, bei der Frage über die Individualität oder Spezifität der Vererbungssubstanz jeder Art stehen bleiben.

VI.

Vorher überzeugten wir uns davon, dass die Hauptprinzipien der organischen Entwicklung und der Vererbung in folgenden Formeln ausgedrückt werden können: 1. die ganze Summe der äußeren Lebensbedingungen, 2. die innere Organisation der lebendigen Substanz und 3. die von beiden abhängenden Bedingungen der Koordination und Kooperation. Indem wir nun noch das eben Gesagte über den Bau der Vererbungssubstanz berücksichtigen, können wir schon offen bekennen, dass, wenn aus einer Eizelle nur eine bestimmte Tierart sich entwickelt, der Grund davon in einer Aenderung einer der eben angeführten drei (richtiger zwei, da die dritte nur ein Resultat der beiden ersten ist) Hauptbedingungen der Entwicklung liegt. Wir wissen aber, dass bei denkbar ideal gleichen äußeren Bedingungen aus den verschiedenen Arten gehörigen Eizellen immer Individuen der betreffenden verschiedenen Arten sich entwickeln. Daraus folgt der logische Schluss, dass hier die Hauptbedingung in der Spezifität der Geschlechtszelle der betreffenden Art enthalten sein muss, wobei diese Spezifität im Sinne der morphologischen Struktur und der chemischen Besonder-

heiten der „Cytoblasten“, sowie im Sinne der aus diesen Besonderheiten resultierenden gegenseitigen Beziehungen der „Cytoblasten“ aufzufassen ist, welche infolge dessen ein kompliziertes Ganze von einem bestimmten, ihm allein eigenen Charakter bilden. Daraus lässt sich der, mehr als wahrscheinliche, Schluss ziehen, dass die Vererbungssubstanz, d. h. die die Vererbungseigenschaften in sich bergenden „Cytoblasten“, spezifisch sind, mit anderen Worten, ihre bestimmte Individualität in der Geschlechtszelle einer jeden Art haben. Deswegen sind diejenigen Biologen im Unrecht, wie z. B. O. Hertwig und W. Haacke, welche sich in der den Anschauungen A. Weismann's entgegengesetzten Richtung zu sehr fortreißen lassen, und die übrigen Bedingungen der Entwicklung nicht genügend würdigen, indem sie zu glauben scheinen, dass aus der Eizelle einer bestimmten Art ein Individuum eben derselben Art ausschließlich unter dem Einflusse der äußeren Bedingungen wird, welche auf die Eizelle vom ersten Augenblicke der ontogenetischen Entwicklung an einwirken. Die äußeren Bedingungen spielen ohne Zweifel die Rolle des Hauptfaktors der Entwicklung, allein bei Beginn der Ontogenese eines vielzelligen Organismus haben wir ja nicht bloß mit einer chemischen Molekel zu rechnen, wie vielleicht zu den Urzeiten, wo zuerst das organische Leben auf der Erde entstand, — sondern mit einem ganzen komplizierten Organismus — mit der Zelle. Wie soll man sich nun diese Spezifität der Vererbungssubstanz vorstellen? Zum Teil ist das schon, nach allem Gesagten, verständlich, es wird aber vollkommen überzeugend sein, wenn wir die Frage über den Mechanismus der erblichen Uebertragung durchnehmen, zu welcher ich jetzt übergehe.

(Drittes Stück folgt.)

Max Baer, Beiträge zur Kenntnis der Anatomie und Physiologie der Atmungswerkzeuge bei den Vögeln.

Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, Bd. LXI.

An Säugetieren lassen sich bei einem Aufenthalt in stark luftverdünnelten Räumen auffallende krankhafte Erscheinungen (Bergkrankheit), vor allem eine große Mattigkeit beobachten: dagegen können Vögel unbeschadet ihrer Leistungsfähigkeit stundenlang in einer Höhe von 6000 Metern schweben. Ebenso ist bei den Vögeln, die in ihrem Fluge die Geschwindigkeit eines Rennpferdes bei weitem übertreffen, auch unmittelbar nach dem schnellsten Flug eine Steigerung der Atemthätigkeit nicht bemerkbar, während ja bei vierfüßigen Warmblütern schneller Lauf die Zahl der Atemzüge erheblich steigert und schließlich Atemnot herbeiführt. Diese außerordentlichen Leistungen, deren der Atmungsapparat der Vögel fähig ist, machen es von vornherein wahrscheinlich, dass sein anatomischer Aufbau und seine Wirkungsweise von dem der Säugetiere in vieler Hinsicht abweicht.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [16](#)

Autor(en)/Author(s): Schlater Gustav

Artikel/Article: [Einige Gedanken über die Vererbung. 732-741](#)