

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 Bogen bilden einen Band. Preis des Bandes 16 Mark
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

XIII. Band.

1. Dezember 1893.

Nr. 23.

Inhalt: **Spencer**, Die Unzulänglichkeit der „natürlichen Zuchtwahl“ (Fortsetzung). —
Haacke, Ueber die Entstehung des Säugetieres. — Ergebnisse der Plankton-
Expedition.

Die Unzulänglichkeit der „natürlichen Zuchtwahl“.

Von **Herbert Spencer**.

(Fortsetzung.)

Um dies zu sehen braucht man nur die Natur zu entpersonifizieren und sich zu erinnern, dass, wie Darwin sagt, Natur „nur die Aggregatthätigkeit und das Aggregatprodukt vieler Naturgesetze (Kräfte) ist“. Künstliche Zuchtwahl kann einen eigenartigen Zug herausgreifen und ihn, mit Vernachlässigung anderer Züge der betreffenden Individuen, in aufeinanderfolgenden Generationen verstärken durch auswählende Aufzucht. Denn für den Züchter oder Liebhaber macht es nichts aus, ob die Individuen im Uebrigen gut konstituiert sind. Sie mögen nach der einen oder der andern Seite so ungeeignet für den Kampf ums Dasein sein, dass sie ohne die menschliche Fürsorge bald verschwinden würden. Andererseits, wenn wir die Natur betrachten als das, was sie ist, eine Vereinigung verschiedener Kräfte, unorganischer und organischer, einige günstig für die Erhaltung des Lebens und viele im Gegensatz zu seiner Erhaltung — Kräfte die blind wirken — so sehen wir, dass es keine solche Auswahl für diesen oder jenen Zug gibt; sondern dass es nur eine Auswahl solcher Individuen gibt, welche durch die Gesamtheit ihrer Züge am besten fürs Leben ausgestattet sind. Und hier will ich bemerken, dass der Ausdruck „Ueberleben des Bestgeeigneten“ von Vorteil ist, da er nicht die Vorstellung von irgend einer Eigenschaft erweckt, die mehr als andere erhalten und verstärkt werden soll, sondern vielmehr die Vorstellung von einer allgemeinen Anpassung für alle Zwecke wachruft. Das ist in der That

der Vorgang, den allein die Natur ausüben kann — das Lebenlassen derjenigen Individuen, die am besten geeignet sind die sie umgebenden Hilfsmittel zum Leben zu verwerten und am geeignetsten, sie umgebende Gefahren zu bekämpfen oder zu vermeiden. Und während dieser Ausdruck die große Masse derjenigen Fälle umfasst, in welchen die gut-konstituierten Individuen sich erhalten, umfasst er auch jene besondern Fälle, die man sich bei dem Ausdruck „natürliche Zuchtwahl“ vorstellt, wo die Individuen im Kampf ums Dasein über andere siegen mit Hilfe besonderer Eigenschaften, die zu Wohlergehen und Nachkommenschaft führen. Man achte wohl auf die Thatsache, die uns hier besonders angeht, dass das Ueberleben des Geeignetsten irgend einen nützlichen Zug nur dann verstärken kann, wenn dieser Zug zum Wohlergehen des Individuums oder der Nachkommenschaft oder beider in besonders hohem Grade führt. Es kann keine Verstärkung irgend einer Besonderheit des Körperbaues durch natürliche Zuchtwahl stattfinden, wenn nicht innerhalb aller der nur wenig von einander abweichenden Eigenschaften des Organismus dieser durch die Zunahme jener Eigenschaft so weit bevorzugt wird, dass dadurch eine erheblich stärkere Vermehrung der Familie entsteht, als in andern Familien. Veränderungen, die dies nicht erreichen, so vorteilhaft sie auch sonst sein mögen, verschwinden wiederum. Wir wollen dies an einem bestimmten Fall nachweisen.

Scharfer Geruchssinn kann bei einem Hirsch dadurch, dass er nahende Feinde frühzeitig bemerkt, so sehr zur Erhaltung des Lebens beitragen, dass bei sonst gleichen Bedingungen ein damit in besonderem Grade begabtes Individuum möglicherweise sein Leben länger erhält als andere und unter seinen Nachkommen einige gleich oder noch besser begabte hinterlässt, welche ihrerseits in manchen Fällen die Veränderungen verstärkt übertragen. Es ist somit klar, dass diese sehr nützliche Eigenschaft durch natürliche Zuchtwahl entwickelt werden kann. Dasselbe kann aus gleichen Ursachen der Fall sein für Schärfe des Blicks und Feinheit des Gehörs. Allerdings dient, wie wir nebenbei bemerken, solche besondere Sinnesbegabung deshalb nicht leicht der Zuchtwahl, weil sie der ganzen Herde von Nutzen ist, ausgenommen wenn es sich um einen im Kampfe siegreichen Bock handelt. Aber wenn wir den Fall setzen, dass ein Glied der Herde aus irgend einem Grund, wegen besserer Zähne oder größerer Muskelkraft des Magens oder besserer Absonderung der Verdauungssäfte, im Stande ist eine nicht seltene Pflanze zu fressen und zu verdauen, die die andern nicht mögen, so kann diese Eigentümlichkeit, wenn es an Nahrung mangelt, zu besserer Selbsterhaltung beitragen und zum bessern Aufbringen der Jungen, wenn das Individuum ein Muttertier ist. Aber wofern nicht diese Pflanze reichlich vorhanden und der daraus erwachsende Vorteil ein großer ist, können die Vorteile, welche andere Glieder der Herde von andern kleinen Veränderungen gewinnen,

von gleichem Wert sein. Das eine hat außergewöhnliche Behendigkeit und überspringt einen Abgrund, den andere nicht zu nehmen vermögen. Ein anderes hat längeres Haar im Winter und kann der Kälte besser widerstehen. Wieder ein anderes hat eine Haut, die von Ungeziefer weniger belästigt wird, und kann mit geringerer Unterbrechung grasen. Dies hat eine besondere Geschicklichkeit Nahrung unter dem Schnee zu entdecken; wieder ein anderes hat besondere Klugheit bei der Wahl eines Schutzes gegen Wind und Regen entwickelt. Damit die Veränderung, welche die Fähigkeit verleiht eine bis dahin ungenutzte Pflanze zu genießen, eine Eigenschaft der Herde und eventuell einer Abart werde, ist es unerlässlich, dass das Individuum, bei dem sie vorkommt, mehr oder bessere Nachkommenschaft oder beides besitzt als die verschiedenen andern Individuen, die jedes ihre kleinen Vorzüge besitzen. Wenn diese andern Individuen, jedes von ihren kleinen Vorzügen, Nutzen ziehen und sie einer gleich großen Anzahl von Nachkommen übertragen, so kann keine Zunahme der betreffenden Abänderung eintreten: sie muss bald vernichtet sein. Ob Darwin diese Thatsache im Ursprung der Arten anerkannt hat, kann ich mich nicht erinnern, jedenfalls hat er es in seinen „Tieren und Pflanzen im Zustande der Domestikation“ durch stillschweigende Folgerung gethan. Indem er von den Abarten bei den Haustieren spricht, sagt er, dass „jede eigentümliche Abänderung verloren gehen würde durch Kreuzung, Rückfall und das zufällige Zugrundegehen der abgeänderten Individuen, wenn sie nicht sorgfältig vom Menschen behütet würde“ (Vol. ii, 292). Was Ueberleben des Bestausgestatteten in Fällen wie der von mir angeführte thut, besteht darin, alle Fähigkeiten auf einer gewissen Höhe zu halten, indem solche Individuen, die in irgend einer Beziehung unter dieser Höhe sind, zu grunde gehen. Entwicklung einer bestimmten Fähigkeit kann nur dann stattfinden, wenn diese Fähigkeit ganz besonders wichtig ist. Es scheint mir, dass viele Naturforscher thatsächlich dies außer Acht gelassen haben und annehmen, dass natürliche Zuchtwahl jeden vorteilhaften Zug verstärken könne. Jedenfalls ist es eine weitverbreitete Ansicht.

Die Betrachtung dieser Ansicht, zu welcher der vorstehende Abschnitt die Einleitung bildet, soll uns nun beschäftigen. Diese Ansicht betrifft nicht die direkte Zuchtwahl sondern das, was mit fragwürdiger Logik „umgekehrte Zuchtwahl“ genannt wurde — die Zuchtwahl, welche nicht Verstärkung eines Organs sondern Abnahme desselben bezweckt. Denn da es unter gewissen Bedingungen von Vorteil für ein Individuum und seine Nachkommen ist, irgend ein Gebilde von größerem Umfang zu besitzen, so kann es unter andern Bedingungen, besonders wenn das Organ unnütz wird, vorteilhaft sein es in kleinerem Umfang zu haben. Denn auch, wenn es nicht im Weg ist, sind sein Gewicht und die Kosten seiner Ernährung schädliche Belastungen des Organismus. Aber nun kommt die Wahrheit, auf welche ich Nach-

druck lege. Gerade so wie direkte Zuchtwahl ein Organ nur in gewissen Fällen verstärken kann, so kann umgekehrte Zuchtwahl es auch nur in gewissen Fällen vermindern. Ebenso wie das von einer Abänderung erzeugte Anwachsen so muss auch das von einer solchen erzeugte Abnehmen ein solches sein, dass es merklich zur Erhaltung und Fortpflanzung beiträgt. Es ist z. B. begreiflich, dass wenn der lange und kräftige Schwanz des Känguru überflüssig würde (z. B. wenn die Species etwa genötigt wäre, einen mit Unterholz gefüllten gebirgigen und felsigen Wohnort zu wählen) eine Abänderung, die den Schwanz merklich verkürzte, dem mit ihr ausgestatteten Individuum entschiedenen Vorteil bringen würde. In Zeiten, in denen es an Nahrung mangelt, könnte dessen Ueberleben dadurch verursacht werden, während Individuen mit langen Schwänzen sterben. Aber die Ersparnis der Ernährung müsste schon sehr bedeutend sein, ehe solches Resultat einträte. Nehmen wir an, das Känguru habe in dieser neuen Wohnstätte keine Feinde; und nehmen wir an, dass infolge dessen scharfes Gehör nicht in Betracht kommt, große Ohren keinen größern Vorteil gewähren als kleine. Würde ein Individuum mit kleineren Ohren als gewöhnlich besser fortleben und sich fortpflanzen als andere Individuen, infolge der erworbenen Ersparnis in seiner Ernährung? Dies voraussetzen heißt voraussetzen, dass die Ersparnis von ein oder zwei Gran Protein im Tag das Schicksal des Känguru entscheiden würde.

Vor langer Zeit besprach ich dieses Thema in den „Grundzügen der Biologie“ (§ 166), indem ich als Beispiel das Kleinerwerden des Kiefers wählte, das aus dem Gedrängterstehen der Zähne gefolgert wurde und das jetzt durch Messungen bewiesen worden ist. Hier ist die Stelle:

„Es gibt keine funktionelle Ueberlegenheit im zivilisierten Leben, die ein kleiner Kiefer vor einem großen Kiefer voraus hätte, die man als Ursache für das häufige Ueberleben der kleinkiefrigen Individuen angeben könnte. Der einzige Vorteil, den man dem kleineren Kiefer zuschreiben könnte, ist der Vorteil der sparsameren Ernährung; und diese ist nicht bedeutend genug um die Erhaltung der Menschen, die ihn besitzen, zu begünstigen. Die Gewichtsabnahme des Kiefers und der mitwirkenden Teile, die im Lauf vieler tausend Jahre entstanden ist, beträgt nicht mehr als einige Unzen. Diese Abnahme muss unter die vielen Generationen verteilt werden, die in der Zwischenzeit gelebt haben und gestorben sind. Nehmen wir an, dass das Gewicht dieser Teile um eine Unze in einer Generation abgenommen habe (was ein großes Zugeständnis ist), so kann dennoch nicht behauptet werden, dass eine Unze weniger Gewicht, die ein Mensch zu tragen, oder eine Unze Gewebe weniger, die er zu ernähren hat, merklich auf das Schicksal des Menschen einwirken könne. Und wenn es dies nie that — nein, wenn es nicht ein häufiges Ueberleben kleinkiefriger Individuen verursachte, während großkiefrige Individuen starben, so konnte natürliche Zuchtwahl die Verkleinerung des Kiefers und seiner angrenzenden Teile weder verursachen noch begünstigen“.

Als ich dies im Jahr 1864 schrieb, ließ ich mir nicht träumen, dass ein Vierteljahrhundert später die hier untersuchte und als unmög-

lich ausgeschiedene für die Degeneration angenommene Ursache, nicht allein als eine Ursache sondern als die Ursache und die einzige Ursache erklärt würde. Dies ist aber gesehehen. Weismann's Theorie der Entartung durch Panmixie besteht darin, dass wenn ein Organ früher auf dem notwendigen Umfang durch natürliche Zuchtwahl erhalten wurde und nun nicht länger diesen Umfang behält, weil es keinen Nutzen mehr hat (oder weil ein kleinerer Umfang ebenso nützlich ist) dies zur Folge habe, dass unter den Größeveränderungen, die von Generation zu Generation stattfinden, die kleineren fortwährend erhalten bleiben und dass auf diese Weise der Teil kleiner werde. Und diese Schlussfolgerung ist gemacht, ohne dass die Frage aufgeworfen wurde, ob die Ernährungsersparung durch die Verkleinerung merkbar das Ueberleben des Individuums und die Vermehrung seines Stammes beeinflusst habe. Um seine Hypothese deutlich zu machen und den Weg für die kritische Beurteilung zu bereiten, will ich das Beispiel anführen, das er selbst bringt, indem er die behauptete Abnahme durch Panmixie der gleichfalls behaupteten Unwirksamkeit auf die Abnahme durch Nichtgebrauch gegenüberstellt. Das Beispiel liefert ihm der Proteus.

Was die an dunkeln Plätzen gefundenen „blinden Fische und Amphibien“ anbelangt, die nur rudimentäre Augen haben „die unter der Haut verborgen sind“, schließt er, sei es schwierig die Thatsachen dieses Falles mit der gewöhnlichen Theorie in Uebereinstimmung zu bringen, dass die Augen dieser Tiere einfach durch Nichtgebrauch degeneriert seien. Nachdem er Beispiele schneller Degeneration von Organen, die außer Gebrauch gesetzt waren, gegeben hat, folgert er, dass wenn „die Wirkungen des Nichtgebrauchs so auffallend in einem einzelnen Leben seien, man sicher erwarten müsse, im Fall solche Wirkungen übertragbar seien, dass alle Spuren eines Auges verschwinden müssen. in einer Species, die im Dunkeln lebt“. Das ist ohne Zweifel ein sehr verständiger Schluss. Die Thatsachen zu erklären bei der Hypothese, dass erworbene Eigenschaften erblich seien, scheint sehr schwierig. Eine mögliche Erklärung jedoch mag angeführt werden. Es scheint ein allgemeines Gesetz der Organisation, dass die Dauerhaftigkeit von Geweben im Verhältnis steht zu ihrem Alter — dass während Organe von verhältnismäßig neuem Ursprung nur vergleichungsweise oberflächlich Wurzel fassen in der Konstitution und leicht verschwinden, wenn die Bedingungen ihrer Erhaltung nicht günstig sind, Organe von altem Ursprung tiefgehende Wurzeln in der Konstitution haben und nicht leicht verschwinden. Da sie frühe Elemente des Typus waren und fortgesetzt als Teile desselben erzeugt wurden während einer Periode, die sich über viele geologische Epochen ausdehnte, so sind sie verhältnismäßig beständig. Was das Auge anbelangt, so entspricht es dieser Beschreibung, indem es sich als ein sehr frühes Organ erweist. Doch indem wir mögliche Auslegungen

fahren lassen, wollen wir annehmen, dass hier eine Schwierigkeit besteht, eine Schwierigkeit wie unzählige andere, welche die Entwicklungserscheinungen uns darbieten, z. B. die Erwerbung einer Gewohnheit wie die der *Vanessa*-Larve, die sich mit dem Schwanz aufhängt und sich dann in eine Puppe verwandelt, die ihren Platz einnimmt — eine Schwierigkeit die mit einer Menge anderer zukünftiger Lösung harzt, wenn eine gefunden werden kann. Lassen wir es als sicher gelten, sage ich, dass hier ein ernstliches Hindernis für die Hypothese besteht; und wenden wir uns zur gegenüberstehenden Hypothese um zu sehen, ob sie nicht Schwierigkeiten begegnet, die noch bei weitem ernster sind¹⁾. Weismann schreibt:

„Die Höhlen von Krain, in welchen der blinde Olm und so manche andere blinde Tiere leben, gehören der Juraformation an, und wenn wir auch den Zeitpunkt nicht genau angeben können, wann die Besiedelung derselben, z. B. durch den *Proteus*, stattgefunden hat, so zeigt doch schon der niedere Bau desselben, dass dies zu einer weit zurückgelegenen Zeit geschehen sein muss, seit welcher viele Tausende von Generationen dieser Art sich gefolgt sind.

So wird man sich nicht wundern können darüber, dass die Rückbildung des Auges einen schon ziemlich hohen Grad erreicht hat, auch wenn man dieselbe lediglich aus dem Nachlass der konservierenden Wirkung der Naturzucht ableiten wollte.

Dies ist indessen nicht einmal nötig, denn es kommen bei der Verkümmern eines Organs durch Nichtgebrauch noch weitere Motive in Betracht, nämlich die höhere Ausbildung anderer Organe, die Ersatz für den Verlust des schwindenden Organs leisten sollen, oder auch nur einfach die Vergrößerung angrenzender Teile. Schon diese Letztere allein, wenn sie wenigstens irgend einen Vorteil bietet, sollte wohl das durch Auslese nicht mehr auf seiner Höhe gehaltene Organ mehr und mehr zusammendrücken und ihm den Raum wegnehmen“.

Hierzu will ich zunächst bemerken, dass die eine Ursache in zwei verwandelt wurde. Die Ursache ist als eine abstrakte vorgetragen und dann nocheinmal als eine konkrete, als ob es eine andere wäre. Es ist augenscheinlich, dass wenn durch Kleinerwerden des Auges eine Ernährungsersparung erreicht wird, man stillschweigend folgert, dass die ersparte Nahrung zu einem oder dem andern nützlichen Zweck

1) Während der Korrektur dieses Aufsatzes, erfahre ich, dass der *Proteus* nicht ganz blind ist und dass seine Augen einen Nutzen haben. Es scheint, dass wenn die unterirdischen Ströme, die er bewohnt, ungewöhnlich angewachsen sind, einige Individuen der Species aus den Höhlen herausbefördert werden ins Freie (wo sie zuweilen gefangen werden). Es heißt auch, dass das Tier lichtscheu sei; diese Eigenschaft ist vermutlich in der Gefangenschaft beobachtet worden. Nun ist es klar, dass unter den Individuen, die ins Freie kommen, diejenigen, welche sichtbar bleiben, leicht von Feinden gefangen werden können, während diejenigen, welche den Unterschied zwischen Licht und Dunkelheit bemerken, sich in dunkle Orte flüchten und lebend bleiben. Also besteht die Neigung der natürlichen Zuchtwahl darin die Abnahme der Augen bis über jenen Grad hinaus, bei welchem sie noch Licht und Dunkelheit unterseiden können, zu verhindern. So ist die scheinbare Anomalie erklärt.

verwandt werde; und darlegen, dass die Nahrung für die fernere Entwicklung von Kompensationsorganen gebraucht wird, verändert einfach die unbestimmte Behauptung eines Nutzens in die bestimmte Behauptung eines solchen. Es sind nicht zwei Ursachen in Thätigkeit, obgleich die Sache so dargestellt ist, als wären es zwei.

Aber indem wir dies bei Seite lassen, wollen wir uns im Einzelnen den Vorgang vorstellen, der nach Prof. Weismann's Meinung in Tausenden von Generationen die beobachtete Verminderung der Augen bewirken kann: der Vorgang besteht darin, dass bei jedem folgenden Stadium der Veränderungen Abnahme in der Größe der Augen stattfinden müssen, kleinere oder größere, als die vorher erreichte Größe und dass vermöge der Ersparung diejenigen mit den kleineren fortwährend übrig bleiben und sich fortpflanzen statt derjenigen mit den größeren. Um diese Voraussetzung genügend würdigen zu können, müssen wir Zahlen benutzen. Um ihr jeden möglichen Vorteil zu gewähren, wollen wir annehmen, dass es nur zweitausend Generationen waren, und außerdem nehmen wir an, dass statt nur auf ein rudimentäres Organ reduziert zu sein, das Auge ganz verschwunden sei. Für wie groß sollen wir den Betrag einer Veränderung halten? Wenn die Meinung ist, dass der Prozess gleichmäßig in jeder Generation sich abspielt, so ist die stillschweigende Folgerung, dass irgendein Vorteil für die Individuen dadurch entstanden ist, dass die Augen um $\frac{1}{2000}$ Gewicht weniger haben; das wird doch kaum behauptet werden. Um die Hypothese nicht in Nachteil zu setzen, wollen wir uns denken, dass in langen Pausen verkleinernde Veränderungen im Betrag von $\frac{1}{20}$ Unze in hundert Generationen stattfinden. Das ist schon fast eine zu lange Zwischenzeit um angenommen zu werden; wenn wir jedoch die aufeinanderfolgenden Verkleinerungen uns als häufigere und um so viel kleinere vorstellen, so ist der Wert eines jeden zu unbedeutend. Wenn wir bei Ansicht des kleinen Kopfs des Proteus annehmen, dass jedes seiner Augen ursprünglich etwa 10 Gran gewogen habe, würde der Betrag von $\frac{1}{20}$ alle hundert Generationen ein Gran ausmachen. Nehmen wir an, dass dieses aalförmige, ein Fuß lange und etwas über einen halben Zoll dicke Amphibium drei Unzen wiegt; eine sehr mäßige Schätzung. In diesem Fall würde die Verkleinerung $\frac{1}{1440}$ vom Gewicht des Tierchens betragen; oder der Bequemlichkeit halber wollen wir sagen $\frac{1}{1000}$, wodurch auf jedes Auge etwa vierzehn Gran kämen¹⁾.

1) Ich finde, dass das Auge eines kleinen Stint (der einzige geeignete kleine Fisch, den ich hier in St. Leonards bekommen konnte), etwa $\frac{1}{180}$ seines Gewichts hat; und da die Augen bei jungen Fischen unverhältnismäßig groß sind, würde das Auge beim ausgewachsenen Stint vermutlich nicht mehr als $\frac{1}{200}$ seines Gewichts betragen. Indem ich die äußerst vollkommenen Tafeln durchsehe, die das Bibliograph. Institut in Leipzig über diesen kienmenverlierenden Proteus und andere Amphibien veröffentlichte, finde ich, dass in dem daselbst dargestellten nächsten Verwandten, dem kienmenbehaltenden *Axolotl*, der Durchmesser des Auges weniger als die Hälfte desjenigen des Stints be-

Bis zu diesem Betrag würde also jede gelegentliche Abnahme dem Organismus zu Gute kommen. Die Ersparnis in bezug auf das Gewicht würde bei einem Geschöpf, das nahezu das gleiche spezifische Gewicht wie sein Medium hat, unendlich klein sein. Die Ernährungsersparnis bei einem rudimentären Organ, das nur aus unthätigem Gewebe besteht, würde ebenfalls nur nominell sein. Die einzige merkliche Ersparnis würde in dem ursprünglichen Aufbau der Gewebe des Tieres sein; und Weismann's Hypothese schließt in sich, dass die Ersparnis dieses tausendsten Gewichtsteils durch Kleinerwerden der Augen so sehr der übrigen Organisation des Tiers zu Gute kommen würde, dass es eine merklich größere Aussicht auf Ueberleben und eine merklich größere Nachkommenschaft habe. Kann irgend Jemand diesen Schluss gelten lassen?

Freilich können die obigen Zahlenangaben nur ungefähre sein; aber ich denke, dass keine vernünftigen Abänderungen derselben am allgemeinen Resultat etwas ändern. Wenn wir finden, dass die Augen, statt vollständig verschwunden zu sein, thatsächlich nur rudimentär sind, so wird die Sache schlimmer. Wenn wir statt 2000 Generationen 10,000 annehmen, was in Anbetracht des wahrscheinlich hohen Alters der Höhlen eine viel richtigere Voraussetzung wäre als die andere, so wird die Sache noch schlimmer. Und wenn wir größere Veränderungen annehmen — sagen wir Verkleinerungen um den vierten Teil — die nur in Zwischenräumen von vielen hundert oder tausend Generationen vorkommen, was keine sehr vernünftige Annahme ist, so würde die gemachte Folgerung dennoch nicht zu verteidigen sein. Denn die Ersparung von dem zweihundertsten Teil seines Gewichts könnte nicht merklich sein Ueberleben und die Vermehrung seiner Nachkommenschaft beeinflussen.

„Aber das alles gehört nicht zur Sache“ werden manche sagen. „Umkehr der Zuchtwahl ist nicht dasselbe wie Aufhören der Zuchtwahl und nur letztere oder vielmehr ihre Folgen können richtig als Panmixie bezeichnet werden. Die vorhergehenden Betrachtungen lassen deshalb Weismann's Lehre genau auf demselben Fleck“.

trägt und also einen viel geringern Teil der Körperlänge ausmacht: Das Verhältnis beim Stint ist $\frac{1}{26}$ der Länge und beim *Axolotl* ungefähr $\frac{1}{56}$ (sein Körper ist auch massiger als der des Stints). Wenn wir also das lineare Verhältnis des Auges zum Körper in diesem Amphibium zu halb so viel annehmen als das Verhältnis beim Fisch, so folgt daraus, dass das Verhältnis der Masse des Auges zur Masse des Körpers nur ein Achtel beträgt. Danach würde das Gewicht des Auges des Amphibium nur $\frac{1}{1600}$ das des Körpers betragen. Es ist also keine unbillige Schätzung das anfängliche Gewicht der Protensaugen auf $\frac{1}{1000}$ des Körpergewichts anzunehmen. Ich kann hinzufügen, dass Jeder, der auf das Bild des *Axolotl* einen Blick wirft, sehen wird, dass wenn die Augen bei einer einzigen Veränderung gänzlich verschwänden, die dadurch erlangte Ernährungsersparung keinen merklichen physiologischen Einfluss auf den Organismus haben könnte.

Hierauf habe ich zunächst zu erwiedern, dass ich nach genauer Durchsicht aller Stellen, welche im Register von Weismann's Essays unter dem Wort „Pannixie“ angeführt sind, zu keiner anderen Vorstellung von diesem Begriff gelangen konnte als der oben mitgetheilten, obgleich es mir, wie ich gestehe, unverständlich blieb, wie die Bezeichnung auf den Prozess passe. Zwei Behauptungen sind es, in denen die Ansichten Weismann's gipfeln: 1) Schwankungen um den Mittelwert nach beiden Richtungen haben bei den Höhlen bewohnenden Tieren Degeneration des Auges zur Folge, und 2) ein rudimentäres Organ wird durch natürliche Zuchtwahl zum Schwinden gebracht. Die Erwähnung der Schwankungen nach beiden Richtungen hat nur einen Sinn, wenn die natürliche Zuchtwahl aus ihnen einen Vorteil gewinnt, indem sie die Variationen nach der Seite des Kleinerwerdens aufrecht erhält. Wenn die Degeneration der Augen in den Höhlen bewohnenden Tieren durch Pannixie und das vollkommene Verschwinden nur durch die Wirkung der natürlichen Zuchtwahl soll zu stande kommen können und wenn dies auf der Ersparnis von Nährmaterial für andre wichtige Organe beruhen soll, dann ist offenbar „Pannixie“ gleichbedeutend mit der Bevorzugung der Variationen nach der Seite des Kleinerwerdens und zwar aus dem Grunde, weil damit eine Ersparnis an Nährmaterial gewonnen wird. Trotzdem ist das nicht das, was Weismann unter „Pannixie“ versteht; vielmehr denkt er dabei an allgemeine Kreuzung und nimmt an, dass diese, sobald ein Organ überflüssig geworden ist, Degeneration desselben herbeiführe. Auch Dr. Romanes hat behauptet, dass wenn natürliche Zuchtwahl aufhöre, die Größe eines Organs aufrecht zu erhalten, weil dasselbe nutzlos geworden ist, so dass die Abweichungen mit erheblicher Verkleinerung nicht mehr durch den Tod der Individuen, in denen sie auftreten, eliminiert werden, die Kreuzung solcher Individuen mit andern die Wirkung habe die Verkleinerung des Organs bei der ganzen Species herbeizuführen. Darauf habe ich zu erwiedern, dass ich diese Bedeutung der Pannixie nicht anerkennen kann, weil ich annehme, dass die Abweichungen nach oben und unten in einem Organ, sobald natürliche Zuchtwahl nicht mehr auf dasselbe einwirkt, einander gleich sein und sich gegenseitig die Wage halten müssen. So wie Dr. Romanes die Hypothese auslegt, enthält sie die Voraussetzung, dass die Abweichungen nach unten überwiegen und nicht durch Abweichungen nach oben ausgeglichen werden. Warum sollte das sein? Wenn es keine größeren Abweichungen nach oben gibt, dann ist die Hypothese von der Pannixie stichhaltig. Aber wodurch wird das bewiesen? Vielleicht wird angenommen, dass wegen der Unkosten, welche jedes Organ dem ganzen Organismus verursacht, die Tendenz zur Vergrößerung stets geringer sein muss als die zur Verkleinerung. In diesem Falle müsste sich das Gleiche auch in der Zu- oder Abnahme der Größe des ganzen Körpers zeigen, welche nur von dem Verhältnis

der Ernährung und der Ausgaben abhängt. Bei jeder Species müssen die Größen der einzelnen Individuen, alle anderen Bedingungen als gleich vorausgesetzt, sich entsprechend dem Aufwand für Wachstum und Erhaltung des Gleichgewichts gestalten. Vorausgesetzt dass Zunahme der Körpergröße keinen Nachteil bringt, wird Ueberfluss an Nahrung oder geringerer Aufwand an Kraft zur Beschaffung derselben Zunahme der Körpergröße zur Folge haben, Mangel an Nahrung hingegen oder vermehrte Anstrengung umgekehrt zur Verkleinerung führen. Und was für den Körper als Ganzes gilt, muss (wenn wir den Einfluss von Gebrauch und Nichtgebrauch ausschließen) auch für jedes einzelne Organ gelten: so lange die Unterhaltung konstant bleibt, müssen die Variationen nach oben und nach unten gleich häufig und gleich groß sein. Es ist nicht mehr Grund zur Annahme, dass die letzteren überwiegen, als zu erwarten, dass der ganze Körper mehr an Größe ab- als zunehmen werde. In der That wird bei reichlicher Nahrung, z. B. bei Haustieren, welche nutzlose Massen von Geweben produzieren, zu erwarten sein, dass ein nutzlos gewordenes Organ eher zunehme als abnehme, woraus dann Bildungen wie die der Schlappohren bei vielen derselben, welche mit Atrophie der Hebemuskeln kombiniert sind, folgen können.

Noch eine mögliche Erklärung muss erwähnt werden. Man könnte sagen, dass wenn ein überflüssig gewordenes Organ nicht mehr durch natürliche Zuchtwahl in Ordnung gehalten werde, die Plus- und Minus-Variationen desselben zwar bei der Geburt nach Zahl und Größe einander gleich sein mögen, dass aber daraus nicht folge, dass dies auch zur Zeit der Geschlechtsreife in gleichem Grade der Fall sei. Es könnten vielleicht zur Zeit der Reife diejenigen Individuen, bei denen die größten Minus-Abweichungen eingetreten sind, in größerer Anzahl vorhanden sein als diejenigen, bei welchen die größten Plus-Abweichungen vorkamen; in diesem Falle müsste die allgemeine Kreuzung wegen der größeren Zahl der Individuen mit verkleinertem Organ zu einer Abnahme desselben bei der ganzen Species führen. Ich gebe die Folgerung zu, wenn die Voraussetzung zutrifft. Aber welche Bedingungen müssten wohl erfüllt sein, wenn wir annehmen sollen, dass zur Zeit der Geschlechtsreife die Individuen mit verkleinerten Organen an Zahl überwiegen? Doch nur, wenn die Vergrößerung des Organs die Individuen so sehr benachteiligt, dass die Sterblichkeit unter ihnen größer ist als unter den Individuen mit kleinerem Organ. So kommen wir denn auf einem anderen Wege zu demselben Argument, welches wir schon oben behandelt haben. Dort sahen wir, dass nur dann die Verkleinerung des Organs zu einem dauernden Species-Charakter werden kann, wenn aus ihr ein das Leben erhaltender Vorteil und somit eine überwiegende Fortpflanzung der betreffenden Individuen hervorgeht; jetzt finden wir, dass nur, wenn die Verkleinerung eine geringere Sterblichkeit in der Zeit von der Geburt bis zur Geschlechtsreife zur

Folge hätte, eine dauernde Verkleinerung durch die allgemeine Kreuzung oder Pannixie herbeigeführt werden könnte. Und wie im ersten Fall wird auch im zweiten diese Voraussetzung nur selten wirklich zutreffen.

Zugleich mit dem Nachweis der Unzulänglichkeit der natürlichen Zuchtwahl für die Erklärung von Strukturveränderungen, die nicht in hervorragender Weise das Leben fördern (§ 166 der Principles of Biology) habe ich noch eine andere Unzulänglichkeit festgestellt. Ich habe bestritten, dass die relativen Kräfte zusammenwirkender Teile allein durch Ueberleben der Tauglichsten geordnet werden könnten; und besonders da, wo es sich um zahlreiche Teile und kompliziertes Zusammenwirken handelt. Als Beispiel wurde angeführt, dass die ungeheuer entwickelten Geweihe, wie die des ausgestorbenen Irischen Elchs, die über einen Zentner wiegen, mit dem massiven Schädel, der sie trägt, nicht an dem äußersten Ende des gestreckten Nackens getragen werden könnten, ohne viele und große Veränderungen der angrenzenden Knochen und Muskeln des Rückens und der Brust; und dass ohne Kräftigung der Vorderbeine gleichfalls ein Mangel beim Kämpfen und in der Fortbewegung sich zeigen würde. Daraus wurde gefolgert, dass wir ein plötzliches Anwachsen aller dieser Teile im Verhältnis zu den sich vergrößernden Geweihen nicht annehmen können und dass wir auch nicht voraussetzen können, dass sie durch aufeinanderfolgende Veränderungen gewachsen seien, ohne zugleich anzunehmen, dass das Tier durch das Gewicht und durch Ernährung von Teilen, die vorerst nutzlos sind, in Nachteil versetzt würde — überdies würden diese Teile auf ihren ursprünglichen Umfang zurückverändert werden, ehe die andern notwendigen Veränderungen erfolgt wären.

Wenn in Erwiderung meiner Ansicht behauptet wurde, dass zusammenwirkende Teile zugleich sich verändern, so führte ich Thatsachen an, die mit dieser Behauptung nicht übereinstimmten — die Thatsache, dass die blinden Bachkrebse aus den Kentucky-Höhlen ihre Augen, aber nicht die Stiele, die sie tragen, verloren haben; dass das normale Verhältnis zwischen Zunge und Schnabel bei gewissen gezüchteten Taubenvarietäten verloren gegangen ist; dass infolge mangelnden Zusammengehens in der Abnahme der Kinnladen und Zähne bei verschiedenen kleinen Schooßhunden ein großes Engstehen der Zähne verursacht wurde (The Factors of Organic Evolution, p. 12, 13). Und ich folgerte dann, dass wenn zusammenwirkende Teile, die so gering an Zahl und so eng miteinander verbunden wie diese nicht miteinander sich verändern, es ungerechtfertigt sei zu behaupten, dass zusammenwirkende Teile, die sehr zahlreich und entfernt von einander sind, sich zugleich verändern. Ich bekräftigte sodann meine Behauptung durch ein ferneres Beispiel — das von der Giraffe. Indem ich stillschweigend die Wahrheit anerkannte, dass der ungewöhnliche Bau dieses Tieres in seinen ansehnlichsten Zügen die Folge des Ueberlebens

des Tauglichsten sei (denn es wäre lächerlich, wenn man annehmen wollte, dass das Bemühen hohe Zweige zu erreichen, die Beine verlängern könnte) erläuterte ich von neuem die Hindernisse für eine gleichzeitige Anpassung. Ohne mich bei dem Einwand aufzuhalten, dass Anwachsen irgendwelcher Bestandteile der Vierfüßer außer Verhältnis zu den andern mehr Unheil als Vorteil verursachen würde, wies ich nach, dass die gleichzeitige Anpassung aller Teile, die erforderlich ist, um den Bau der Giraffe nützlich zu machen, noch größer ist als es zuerst scheint. Das Tier hat einen grotesken Gallop, der von der großen Verschiedenheit der Länge der Hinter- und Vorderbeine herrührt. Ich wies nach, dass die Art der Thätigkeit der Hinterbeine beweist, dass die Knochen und Muskeln alle in ihren Verhältnissen und Anpassungen verändert werden. Wenn es nun schwer genug ist zu glauben, dass alle Teile der Vorderbeine sich gleichzeitig durch geeignete Abänderungen jetzt dieses dann jenes Teils einander angepasst haben, so wird es ganz unmöglich anzunehmen, dass auch alle Teile der Hinterbeine sich zu gleicher Zeit aneinander und an alle Teile der Vorderbeine angepasst hätten, und ich fügte hinzu, dass die nicht gleichzeitige Anpassung selbst eines einzigen Muskels sehr üble Folgen haben musste, wenn große Eile erforderlich war beim Fliehen vor einem Feind.

Seitdem ich diese Betrachtung mit diesem neuen Beispiel im Jahr 1886 wiederum veröffentlicht hatte, ist mir nichts mehr vorgekommen, was als Erwiderung angesehen werden könnte; und ich könnte, wenn Ueberzeugungen den Beweisen folgten, die Sache auf sich beruhen lassen. Es ist richtig, dass Herr Wallace in seinem Darwinismus meinem erneuertem Einwand Beachtung geschenkt hat und, wie schon gesagt, behauptet hat, dass Veränderungen wie die oben angeführten, durch natürliche Zuchtwahl stattfinden könnten, da solche Veränderungen durch künstliche Zuchtwahl stattfinden, eine Behauptung die, wie ich nachwies, eine Gleichartigkeit des Verlaufs bei den beiden Vorgängen voraussetzt, die nicht besteht. Aber ich will nun, statt diese Behauptung noch länger nach derselben Richtung hin zu begründen, einen etwas andern Weg einschlagen.

Es wird zugegeben, dass wenn irgend eine Veränderung in einem Organ sich vollzieht, etwa durch Vergrößerung, welche das Tier fähiger zur Befriedigung seiner Bedürfnisse macht, und wenn, wie es gewöhnlich der Fall ist, der Gebrauch des Organs von der Mitwirkung anderer Organe abhängt, die Veränderung gewöhnlich nicht eher von Nutzen ist, als bis die mitwirkenden Organe sich verändert haben. Wenn z. B. am Schwanz eines Nagetiers eine Veränderung stattfindet, die durch allmähliches Anwachsen den raderförmigen Schwanz des Biebers erzeugt, so wird nicht früher ein Vorteil damit verbunden sein, als bis auch gewisse Veränderungen in der Form und der Masse der angrenzenden Wirbel und ihrer Muskeln und wahrscheinlich auch in den

Hinterbeinen stattgefunden haben, die sie in den Stand setzen den Rückwirkungen der durch den Schwanz erteilten Schläge zu widerstehen. Und die Frage ist, durch welchen Vorgang diese zahlreichen Teile, die in verschiedenem Grade einer Veränderung unterliegen, gleichzeitig den neuen Anforderungen angepasst werden — ob Abänderung und natürliche Zuchtwahl allein diese Neuordnung bewirken können. Es gibt drei denkbare Wege, auf denen die Teile möglicherweise sich gleichzeitig verändern können: 1) wenn sie alle zugleich und in gleichem Maß wachsen oder abnehmen; 2) wenn sie alle zugleich wachsen oder abnehmen, aber nicht ihre frühern Verhältnisse zu einander bewahren oder irgend andere besondere Verhältnisse annehmen; 3) wenn sie auf solche Weise und in solchem Grade sich verändern, dass sie vereint dem neuen Zweck dienstbar gemacht werden. Betrachten wir diese verschiedenen Möglichkeiten genauer.

Und vor Allem, was haben wir unter zusammenwirkenden Teilen zu verstehen? Im allgemeinen Sinn sind alle Organe des Körpers zusammenwirkende Teile und werden wechselseitig mehr oder weniger einer Veränderung unterworfen, wenn eins verändert wird. In einem engeren Sinn, der mit unserem Gegenstand in direkterem Zusammenhang steht, können wir, wenn wir die Schwierigkeiten vermehren wollen, das ganze Gefüge von Knochen und Muskeln als zusammenwirkende Teile ansehen; denn diese sind derartig verbunden, dass irgend eine beträchtliche Veränderung in der Thätigkeit einiger eine Veränderung in der Thätigkeit der meisten andern zur Folge haben würde. Man braucht nur zu beobachten, wie bei einer großen Kraftanstrengung zugleich mit einem tiefen Atemzug eine Ausdehnung der Brust und eine Spannung des Bauchs stattfindet um zu sehen, dass außer den direkt beteiligten verschiedene Muskeln zugleich angespannt werden. Oder wenn man an Hüftweh leidet, wird der Versuch einen Stuhl zu heben ein sehr unangenehmes Bewusstsein davon verursachen, dass nicht nur die Arme sondern auch die Rückenmuskeln dabei beteiligt sind. Diese Beispiele zeigen, wie die Bewegungsorgane miteinander verbunden sind, so dass veränderte Thätigkeit einiger ganz entfernte andere beeinflussen kann.

Aber ohne von dem Vorteil Gebrauch zu machen, den diese Auslegung der Worte uns liefern würde, wollen wir als zusammenwirkende Organe diejenigen betrachten, die sichtlich solche sind — die Organe der Fortbewegung. Was sollen wir von den Vorder- und Hinterbeinen der auf dem Land lebenden Säugetiere sagen, die ganz enge und unausgesetzt zusammenwirken? Verändern sie sich zusammen? Wenn dies der Fall ist, wie konnten dann so abweichende Formen erzeugt werden wie diejenigen des Känguru mit seinen langen Hinter- und kurzen Vorderbeinen und diejenigen der Giraffe, bei der die Hinterbeine klein und die Vorderbeine groß sind — wie kommt es, dass, von demselben ursprünglichen Säugetier abstammend, diese Geschöpfe in entgegengesetzter Richtung die Verhältnisse ihrer Glieder verändert haben?

Nehmen wir nun wieder die Gliedertiere. Vergleichen wir eines der niederen Klassen mit seinen Reihen fast gleichgroßer Glieder mit einem der höhern Klassen, einem Krebs oder Hummer, mit einigen sehr kleinen und einigen sehr großen Gliedern. Wie konnte dieser Gegensatz im Lauf der Entwicklung entstehen, wenn Gleichmäßigkeit in der Veränderung vorausgesetzt werden soll?

Aber nun wollen wir den Sinn der Phrase noch enger fassen, um ihr eine günstigere Auslegung zu geben. Statt getrennte Glieder als zusammenwirkend zu betrachten wollen wir die Bestandteile desselben Glieds als zusammenwirkend betrachten und fragen, was entstehen würde, wenn sie sich zugleich veränderten. In diesem Falle könnten die Vorder- und Hinterbeine eines Säugetiers in ihrer Größe verschieden werden, ohne es in ihrem Bau zu werden. Wie sind in diesem Fall die Verschiedenheiten zwischen den Hinterfüßen des Känguru und des Elephanten entstanden? Oder wenn gegen diesen Vergleich etwas eingewendet wird, weil diese Tiere zu den äußerst verschiedenen Klassen der placentalen und aplacentalen Säugetiere gehören, wollen wir uns an das Kaninehen und den Elephanten halten, die beide zu der ersteren Klasse gehören. Nach der Evolutionshypothese stammen beide von der gleichen Urform ab; aber die Verhältnisse der Teile sind so ungemein ungleich geworden, dass die korrespondierenden Glieder von einem Unachtsamen kaum als solche erkannt werden; an scheinbar entsprechenden Stellen beugen sich die Glieder nach entgegengesetzten Seiten. Ebenso ausgeprägt oder noch ausgeprägter ist die entsprechende Thatsache bei den Artikulaten. Nehmen wir das Glied des Hummers, das mit einer Klaue versehen ist, und vergleichen wir es mit dem entsprechenden Glied eines niedrigeren Gliedertiers oder mit dem entsprechenden Glied seines nahen Verwandten, des Felsenhummers, so wird es uns deutlich werden, dass die Teilabschnitte des Gliedes im einen Fall ungeheuer verschieden sind in ihrem gegenseitigen Verhältnis von denjenigen des andern Falls. Unbestreitbar also sehen wir, wenn wir die allgemeinen Thatsachen des organischen Baues betrachten, dass die gleichzeitig erfolgenden Veränderungen in den Teilen der Glieder nicht derart waren, dass sie einen gleichen Betrag von Veränderung erzeugen, sondern dass sie im Gegenteil überall Ungleichheiten erzeugen. Ueberdies müssen wir uns erinnern, dass die Erzeugung von Unähnlichkeiten unter zusammenwirkenden Teilen eine hauptsächliche Quelle der Entwicklung ist. Wäre es nicht so, dann könnte nicht dieser Fortschritt von der Gleichartigkeit des Baues zur Ungleichartigkeit stattfinden, worauf die Entwicklung beruht.

Wir gehen jetzt zu der zweiten Voraussetzung über: dass die Veränderungen in zusammenwirkenden Teilen unregelmäßig stattfinden oder in so unabhängiger Weise, dass sie in keinem bestimmten Verhältnis zu einander sind, sagen wir gemischt. Das ist die Voraussetzung, welche am besten den Thatsachen entspricht. Ein Blick auf

die Gesichter um uns liefert uns deutliche Beweise. Viele Gesichtsmuskeln und einige von den Knochen sind sichtbar zusammenwirkend; und diese verändern sich gegeneinander in solcher Weise, dass in jeder Person eine andere Zusammensetzung entsteht. Was wir im Gesicht vor sich gehen sehen, können wir wohl mit Recht auch in den Gliedern und allen andern Theilen voraussetzen. In der That braucht man nur Menschen zu vergleichen, deren Arme von der gleichen Länge sind, und darauf zu achten, wie kurz die Finger der einen und wie schlank die des andern sind; oder es genügt die Ungleichheit im Gang der Vorübergehenden zu beachten, die aus kleinen Unregelmäßigkeiten des Baues entstehen, und man wird überzeugt sein, dass die Verhältnisse zwischen den Veränderungen zusammenwirkender Theile Alles mehr als feststehende sind. Und, wenn wir jetzt unsere Aufmerksamkeit auf die Glieder beschränken, wollen wir sehen, was geschehen muss, wenn durch gemischte Veränderungen, Glieder teilweise verändert werden müssen um statt für die eine Funktion für eine andere tauglich zu werden — wieder neu angepasst zu werden. Damit der Leser die Beweisführung vollkommen verstehen könne, muss er hier mit Geduld einigen anatomischen Details folgen.

(Schluss folgt.)

Ueber die Entstehung des Säugetieres.

Von **Wilhelm Haacke** in Darmstadt.

II.

Im Jahre 1887 habe ich in dieser Zeitschrift unter dem meinem heutigen Aufsätze vorangesetzten Titel einige Ideen über die Umstände und Ursachen entwickelt, die zur Entstehung von Säugetieren aus niederen Wirbeltieren geführt haben mögen. Meine Ausführungen haben Beachtung gefunden, und ich bin deshalb, da ich meinen damaligen Ideengang nicht aufrecht erhalten kann, genötigt, meine modifizierten Anschauungen darzulegen und zu begründen.

Ich habe mich seit dem Jahre 1888 fünf Jahre lang eingehend mit lebenden Tieren zu beschäftigen gehabt, und deren tägliche Beobachtung hat mir die unumstößliche Ueberzeugung gegeben, dass die Einrichtungen der Organismen, oder wenigstens deren überwältigende Mehrzahl, sich nur verstehen lassen auf Grund der Annahme einer Vererbung erworbener Eigenschaften. Ich bin fest überzeugt davon, dass nur eine Rückkehr zu den Grundzügen der Schöpfungstheorie Lamarek's der Biologie frommen wird, und dass unsere Wissenschaft, falls sie nicht in Stagnation geraten soll, einem großen Theile der darwinistischen Anschauungen den Abschied geben muss. Sobald sich einmal erst die Ueberzeugung Bahn gebrochen hat, dass nur die Annahme einer Vererbung erworbener Eigenschaften die Schöpfungsgeschichte der Organismen in befriedigender Weise zu erklären ver-

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): Spencer Herbert

Artikel/Article: [Die Unzulänglichkeit der "natürlichen" Zuchtwahl". 705-719](#)