in Bezug auf die Variation weicht auch in Bezug auf die Selektion meine Auffassung von jener der Darwinisten sowohl als auch der Neo-Lamarckisten ab. (Schluss folgt.)

Ueber den Antagonismus zwischen Hermaphroditismus und Differenzierung, sowie über einige, dieses Thema berührende Fragen.

Von Dr. J. Schapiro, Bern (Zool. Institut). Oktober 1902.

(Schluss.)

Nun, die Quelle dieser „proteusartigen, individuellen Variabilität ist nach Weismann in der, in der Organismenwelt so sehr verbreiteten Amphimixis zu suchen. Nehmen wir z. B. an, dass eine Anzahl Individuen, die sich in einigen erblichen, individuellen Merkmalen voneinander unterscheiden, miteinander gekreuzt werden, so wird schon die nächste Generation eine höhere Kombination (zwei individuell verschiedene Charaktere) von individuellen Charakteren im Keimplasma besitzen. Die Nachkommen vereinigen doch in sich die Vererbungstendenzen zweier Vorfahren, ihr Organismus stellt gewissermaßen ein Kompromiss der beiden elterlichen Entwickelungstendenzen dar. Die folgende dritte Generation bildet ein Kompromiss von vier individuell verschiedenen Charakteren u. s. w. Die Kombinationen des Keimplasmas — und somit auch die Variabilität — werden also durch die Amphimixis gesteigert. Weismann[1]) selbst äußert sich diesbezüglich folgendermaßen[2]). „In dieser Vermischung sehe ich die Ursache der erblichen individuellen Charaktere, und in der Herstellung dieser Charaktere die Aufgabe der amphigonen Fortpflanzung. Sie hat das Material an individuellen Unterschieden zu schaffen, mittelst dessen „Selektion“ neue Arten hervorbringt“.

„[3])Ueberhaupt wüsste ich der sexuellen Fortpflanzung keine andere Bedeutung beizumessen als die, das Material an erblichen, individuellen Charakteren zu schaffen, mit welchen die Selektion arbeiten kann.“

Ferner[4]), „Sexuelle Fortpflanzung ist durch und für Naturzüchtung entstanden, als das einzige Mittel, durch welches die individuellen Variationen in jedem Verhältnis miteinander verbunden und gemischt werden können.“

Weiter[5]), „Gerade diese proteusartige individuelle

1) Ich hebe nur einige, wenige der hierfür charakteristischen Stellen von Weismann hervor.

2) Aufsätze, S. 331.

3) Aufsätze, S. 342.

4) S. 669 (unten).

5) S. 785.

Variabilität aber ist die unentbehrliche Voraussetzung aller Selektionsprozesse und die stete Vermischung der individuellen Vererbungstendenzen, wie sie durch geschlechtliche Fortpflanzung gesetzt wird, schien mir die Quelle dieser Variabilität. Ich bin heute, wenn möglich, noch mehr von der Richtigkeit dieser Ansicht überzeugt."

Soviel über die amphigone Fortpflanzung. — Was nun die Konjugation der Protozoen betrifft, so hat sie nach Weismann dieselbe Bedeutung wie die obengenannte.

„[1]) Nun verstehen wir auch, warum die Natur bei diesen Tieren (Protozoen) schon einen so hohen Wert auf die periodische Vermischung der Kernsubstanzen je zweier Individuen legt, warum sie überhaupt hier schon die Amphimixis eingeführt hat.

Es kommt offenbar auch hier schon darauf an, ein stets wechselndes Material an Kombinationen individueller Charaktere dem Prozess der Naturzüchter darzubieten."

In demselben Sinne äußert sich Weismann auch in seiner späteren Schrift[2]). „Die Durchführung der geschlechtlichen Fortpflanzung in beinahe der gesamten bekannten Organismenwelt eben auf der Notwendigkeit der Erhaltung und steten Neugestaltung der erblichen individuellen Variabilität beruhe. Meiner Ueberzeugung nach hat Amphimixis in ihren beiden Formen, der Konjugation der Einzelligen und der geschlechtlichen Fortpflanzung der Vielzelligen die Bedeutung einer Variationsquelle, sie liefert eine unerschöpfliche Fülle immer neuer Kombinationen individueller Variationen, wie sie für die Selektionsprozesse unerlässlich ist."

So Weismann. — Der fundamentale Unterschied zwischen Weismann's Auffassung und der meinigen — ganz abgesehen von der verschiedenen Deutung der Amphimixiserscheinung[3]) — dokumentiert sich nun hauptsächlich in folgendem: nämlich in der Auffassung der Bedeutung von Befruchtung und Konjugation. Bei Weismann[4]) dient die Reduzierung des Keimkerns nur als

1) S. 788.

2) Das Keimplasma, S. 541.

3) Differenzierung (meine Auffassung) ist gleichbedeutend mit Entwickelung. Durch Differenzierung werden die früher vereinigten Funktionen auseinander gelegt, und bei den durch erstere (Differenzierung) neu entstandenen verschiedenen Teilen neu ungleichartige Funktionen erzeugt. Variabilität (Weismann) ist nicht unbedingt Entwickelung. Ein Variieren in der Farbe z. B. Ja, sogar Rückbildung gehört doch auch zur Variation.

4) Aus allen hier über Amphimixis citierten Stellen von Weismann ist es leicht zu ersehen, dass nach demselben die Reduzierung des Keimkerns nur als Mittel zum Zweck dient, und nicht die Hauptsache ist. Ich will jedoch hier noch Weismann dieses auch direkt aussprechen lassen: „Wenn nun zum ersten Male geschlechtliche Fortpflanzung (S. 310 Keimplasma) eintrat, so wurde die gleiche Zahl Idanten von den beiden Eltern in einem Kern vereinigt, somit die Idantenzahl verdoppelt und damit zugleich die Gesamtmasse des Keimplasmas. Dies mag für ein mal kein Nachteil gewesen sein,

Mittel zum Zweck, um Amphimixis zu ermöglichen. Die Hauptsache ist nur die Vermischung der Geschlechter (Amphimixis). Dieser, nach Weismann, Hauptquell aller Variation, wie ihn die Selektion nötig hat. Wäre Amphimixis auch ohne Reduzierung des Keimkerns möglich, so würde letzteres auch unterbleiben, da diese Reduzierung nur die Vermittlerrolle spielt, Amphimixis möglich zu machen. Der Schwerpunkt liegt eben in der Amphimixis. — Meine Auffassung hingegen lässt die Sache umgekehrt erscheinen. Hiernach liegt der Kernpunkt gerade in der Halbierung oder richtiger in der Spezialisierung. Denn eben durch dieselbe ist, wie bereits mehrmals in dieser Schrift erörtert wurde, das „potentielle" Leben — das bei weitem wichtigste im „Doppelleben" — sehr reduziert worden, und so der Antagonismus zwischen dem potentiellen Gesamtleben und den aktuellen Individuationszellen- oder Organen auf ein Minimum verringert, — also das Hemmnis der Differenzierung beseitigt. Die Amphimixis spielt nunmehr nur die Vermittlerrolle, die Halbierung zu ermöglichen. Denn ohne Amphimixis müsste doch der Keimkern ganz ungeteilt, ganz unspezialisiert bleiben. — Im Mittelpunkt steht eben nur die Spezialisierung[1]). Dass die Weismann'sche Deutung der Amphimixis als Urquell der Variabilität, das Hauptpostulat „der Nichtvererbung erworbener Eigenschaften" zur Unterstützung dieser Auffassung heranziehen muss, wurde schon früher betont[2]). Nun, das Weismann'sche Postulat „der Nichtvererbung erworbener Eigenschaften" ist bekanntlich von vielen großen Autoritäten sehr angezweifelt worden und als eine unbewiesene, rein willkürliche Annahme dargestellt worden. Es wankt also das ganze darauf aufgebaute Amphimixisgebäude im Sinne Weismann's. Außerdem, wenn wir auch seiner etwas unwahrscheinlichen Annahme bezüglich „erworbener Eigenschaften" beistimmen sollten, müssten wir — meiner Ueberzeugung nach — die Variationsquelle — mittelst derer die Selektion arbeiten kann — doch irgendwo anders suchen als in der Amphimixis. Wenn wir mit Weismann alle Abänderungen hauptsächlich nur durch Amphimixis entstehen lassen, so müssen dieselben doch ein planloses, unübersehbares Durcheinander bilden und die Selektion eher hindern als fördern.

---

da es sich aber bei jeder folgenden Amphimixis wiederholte, so musste gleichzeitig mit Amphimixis eine Einrichtung getroffen werden, welche das Anwachsen des Keimplasmas ins Ungeheure verhinderte." „Hier (S. 311) konnte also nur die Einführung einer Reduktion dieser Einheiten auf die Hälfte zum Ziel führen, und eine solche sehen wir denn auch thatsächlich eintreten in Gestalt jener schon erwähnten „Reduktionsteilungen."

1) d. h., dass erst die Einführung der Amphimixis in der Organismenwelt es möglich machte, dass das potentielle Leben auf zwei Zellarten (spezifisch männliche und weibliche) verteilt und nicht in einer Zellart enthalten ist.

2) s. S. 386 u. a.

Gesetzt, dass einige Individuen, von denen ein jedes zufällig 100 individuelle Eigenschaften besitzt, sich miteinander kreuzen, so werden nun ihre Nachkommen, im Sinne Weismann's[1]), ein Kompromiss mit 200 individuellen Charakteren darstellen. In der folgenden (dritten) Generation werden es nun schon 400, in der vierten Generation 800, in der fünften 1600, in der sechsten Generation 3200 u. s. w. bis ins Ungeheure sein.

Von den 3200 individuellen Eigenschaften der sechsten Generation, die doch im großen Ganzen mit Selektion nichts zu thun haben und durch dieselbe nicht hervorgerufen worden sind (ihr Vorhandensein ist ja nach Weismann hauptsächlich nur der Amphimixis zuzuschreiben), können es doch hochgeschätzt nur 5—10 individuelle Eigenschaften sein, welche sich zufälligerweise für die Selektion brauchbar erweisen. Die übrigen 3190 Charaktere sind jedenfalls für sie unbrauchbar. Dass es in der Natur eine Oekonomie und ein Sparsamkeitsprinzip giebt, welche darauf gerichtet sind, allen unnützen Ballast zu beseitigen, ist wohl zur Genüge bekannt und bedarf keiner eingehenden Besprechung. Diesen ungeheuren Ballast von überflüssigen Charakteren (3190) muss nun die Selektion beseitigen und zwar so schnell als möglich, denn wenn diese Charaktere noch bis zur folgenden (siebenten) Generation erhalten bleiben, würde letztere unserer Berechnung nach 6380 individuelle Charaktere haben müssen u. s. w. und die Selektion hätte auf diese Weise eine noch ungeheuerere Leistung zu überwältigen. Es ist sehr merkwürdig, dass ein so scharfsinniger, logischer Denker wie Weismann, nicht schon gleich beim Aufstellen seiner Amphimixistheorie mit dieser so klar auf der Hand liegenden, einfachen Erwägung gerechnet hat (s. nachschr. Anmerkg. S. 508).

Es leuchtet uns dagegen klar ein, dass die Amphimixis nicht der Hauptvariationsborn sein kann. Dieser muss mit der Selektion Hand in Hand gehen. Die Variationsquelle darf der Selektion kein wirres Durcheinander von Charakteren darbringen, sondern dieselben in zu gebrauchender und gewünschter Form. Dass bei der Annahme einer Vererbung von erworbenen Eigenschaften — d. h. wenn wir die Wirkungen der äußeren Einflüsse, wie Uebung u. s. w. für die Vererbung zugeben — die neuen Charaktere in solcher „gewünschten“ Form der Selektion dargeboten werden, wird nach einiger Ueberlegung jeder zugeben müssen. Im übrigen will ich hier darauf nicht näher eingehen und komme vielleicht ein anderes Mal darauf zurück. Ich begnüge mich vorläufig damit, bewiesen zu haben, dass die Weismann'sche Deutung der Amphimixis in dieser Fassung den höchsten Grad der Unwahrscheinlichkeit für sich hat.

1) s. oben S. 500.

Was nun meine Deutung der Amphimixiserscheinung betrifft, so wurde schon (S. 502) hervorgehoben, dass hier der Schwerpunkt in der Spezialisierung des Keimkerns liegt. Durch diese ist der von mir betonte Antagonismus zwischen dem „potentiellen" Gesamtleben und der aktuellen Individuation bedeutend verkleinert und so die Differenzierung ermöglicht worden. Seite 502 u. a. Stellen habe ich dieses ausführlich besprochen und glaube, es auch dort bewiesen zu haben. Doch sei es mir gestattet, noch folgende, nicht ganz belanglose Bemerkung über diesen Antagonismus einzuschalten. Wenn wir das Wesen desselben voll und ganz begreifen, werden wir auch eine befriedigende Erklärung geben können auf die Fragen: 1. Warum beim Wegfall der Selektion ein äußerst kompliziertes Organ viel schneller degeneriert als ein weniger kompliziertes? So scheint z. B., nach Darwin, das Hirn der Kaninchen und Enten im domestizierten Zustande in verschiedenen Fällen um die Hälfte abgenommen zu haben. 2. Warum erfährt beim Ausfall der Auslese die Komplizität eines Organes eine schnellere Rückbildung als die Größe? — So ist es z. B. bekannt, dass die Augen der Krebstiere in finsteren Höhlen ganz verschwanden, während ihre Stiele noch vorhanden sind.

Nun, im Lichte dieses Antagonismus lassen sich diese gewichtigen Fragen ganz einfach beantworten und zwar auf folgende Weise: Der Antagonismus zwischen dem gesamten Doppelleben und den einzelnen spezialisierten Individuationszellpartien wird, je weiter die Differenzierung vor sich geht, immer mehr verschärft, und die Existenzbedingungen der gesteigert differenzierten Teile gestalteten sich dadurch immer unvorteilhafter, mit anderen Worten: je komplizierter ein Organ ist, desto differenzierter — und im Verhältnis zum Gesamtleben des Individuums, nur kleine, nichtige Teile — müssen doch seine Zellpartien oder Arten sein. Dieselben stellen also gerade durch ihre Differenziertheit einen viel kleineren Bruchteil des Gesamtlebens des Individuums dar, als wenn sie undifferenziert wären, und ist es daher auch selbstverständlich, dass sie weniger existenzfähig als letztere (undifferenzierte) sind. Diese Existenzunfähigkeit wächst auch mit der Steigerung der Differenzierung und zwar proportionell.

Es ist nun einleuchtend, dass beim Ausfall der Selektion — diesem allmächtigen Grundpfeiler aller Existenz — ein höher differenziertes Organ schneller degeneriert als ein weniger differenziertes.

Nach dieser kleinen Abschweifung will ich nun nochmals mit einigen Worten die Amphimixis berühren. Ich habe vorher[1]) aus triftigen Gründen die Weismann'sche Auffassung der Amphimixis

1) s. S. 502—503.

als Urquell der Variabilität verneint, bin jedoch weit davon entfernt, behaupten zu wollen, sie verursache überhaupt keine Variabilität. Ich gebe es ohne jeden Vorbehalt zu, dass Amphimixis bis zu einem gewissen Grade die Variabilität unterstützt; und schließe mich [1]) in dieser Hinsicht ganz den Meinungen Darwin's und Nägeli's an. Ersterer [2]) äußert sich hierüber folgendermaßen:

„Die Kreuzung distinkter Formen, welche bereits variabel geworden sind, vermehrt in den Nachkommen die Neigung zu fernerer Variabilität und zwar durch die ungleiche Vermischung der Charaktere der beiden Eltern; durch das Wiederauftreten lange verloren gegangener Charaktere und durch das Erscheinen absolut neuer Charaktere."

Auch Nägeli's Aeußerung hierüber ist ganz unzweideutig. „ [3]) In den Ursachen, welche Anlagen von geringerer Stärke (noch im Entstehen oder schon im Verschwinden begriffen) zur Entwickelung veranlassen, gehört namentlich die Kreuzung. Anlagen, die schon längere Zeit latent geblieben sind, kommen überhaupt leichter zur Entfaltung bei der Fortpflanzung durch Befruchtung, wo zwei verschiedene individuelle Idioplasmen, sich vermischend, den Keim bilden als bei ungeschlechtlicher Vermehrung." — Dass aber der Grundstein, auf dem die Variabilität ruht, nicht durch die Amphimixis gebildet sein kann, wie Weismann meint, glaube ich aus den oben [4]) angeführten Gründen ganz in Abrede stellen zu müssen.

Nach Erörterung dieser Dinge, welche ja den von mir angeregten Antagonismus so eng berühren, kehre ich zu letzterem speziell zurück und hebe meine (S. 382—86 u. S. 502 u. a.) bewiesene Meinung nochmals hervor, dass dieser Antagonismus nur durch die Spezialisierung des Keimkerns verringert wird und so sich die Differenzierung ermöglichte und füge noch folgendes hinzu: Hier, wie an mehreren anderen Stellen in dieser Schrift habe ich eine besondere Betonung auf die Spezialisierung des Keimkerns gelegt, und ist das Vorhandensein derselben leicht nachweisbar. Wir können das Prinzip der Arbeitsteilung in aufsteigender Reihe bei den beiderlei Zellarten ziemlich genau verfolgen. Auf der untersten Stufe der Einzelligen, wo sich die ersten Anfänge der geschlechtlichen Zeugung zeigen, sind die beiden kopulierenden Zellen einander noch in Form und Größe gleich. Der erste Anfang des Differen-

1) Die folgenden, von mir citierten Stellen von Darwin und Nägeli beweisen, dass schon diese auf die Beziehungen zwischen Amphimixis und Variabilität hingewiesen haben.

2) Darwin, D. Variieren d. Tiere und Pflanzen. II. Bd., a. d. Engl. übersetzt v. Carus 1873.

3) Nägeli, Mechanische, physiologische Theorie der Abstammungslehre, München 1884.

4) s. S. 502—503.

zierungsprozesses giebt sich aber schon darin kund, dass dieselben einander anziehen und miteinander verschmelzen. Auf einer etwas höheren Differenzierungsstufe treten dann kleine Unterschiede in der Größe der beiden kopulierenden Zellen auf; größere weibliche Zellen (Makrosporen) und kleinere männliche Zellen (Mikrosporen). Bei den höheren Tieren aber zeigt sich der Unterschied sehr auffallend. Die männlichen Elemente sind durch das Verlieren von Nichtplasmastoffen kleiner, mobiler geworden, während die weiblichen Elemente hingegen ihre Beweglichkeit verloren haben, indem sie durch Ansammlung von Nahrungsplasma und anderen nichtplasmatischen Stoffen sehr groß wurden. Nun, worauf beruht dieser, besonders bei den höheren Organismen große Unterschied der beiderlei Geschlechtszellarten? — Nach dem heutigen Stande der Forschung unterliegt es keinem Zweifel mehr, dass die Art der Veränderungen im Zellkörper vom Zellkern ausgeht. Ich führe hier die Meinungen einiger Forscher an, ohne jedoch erstere miteinander zu messen oder Kritik zu üben, da ich die für mich nur notwendige Hervorhebung des Zellkerns in allen diesen sonst sehr voneinander abweichenden Ausführungen als „Schwerpunkt" vorfinde.

Strasburger[1]) äußert sich darüber wie folgt: „Vom Zellkern aus setzen sich molekulare Erregungen auf das umgebende Cytoplasma fort, welche einerseits die Vorgänge des Stoffwechsels in der Zelle beherrschen, andererseits dem durch die Ernährung bedingten Wachstum des Cytoplasmas einen bestimmten, der Species eigenen Charakter geben." Haberland[2]) hat bekanntlich die Herrschaft des Kerns über die Zelle enzymatischen Einflüssen des ersteren zugeschrieben: d. h. durch die Ausscheidungen gewisser chemischer Verbindungen, welche die Veränderung der Zellsubstanz in bestimmter Richtung zur Folge haben. [3]) De Vries ist der Ansicht, dass von den die Kernsubstanz zusammensetzenden kleinsten Lebensteilchen oder „Pangene" Teile in den Zellkörper gelangen und dort die Zellteile und Organe bilden.

Die hier angeführten Autoren sind sich also darin alle einig, dass der Hauptfaktor für die Bestimmung der Zellkörperform der Kern ist.

Wenn wir diesen Gedankengang weiter verfolgen, so folgert sich daraus, dass jede Zellart eine bestimmte, dieser Zellart entsprechende Ausprägung des Zellkerns besitzt: Eine Muskelzelle hat einen spezifischen „Muskelkern", eine Nervenzelle einen spezifischen „Nervenkern". Ebenso werden wir mit Notwendigkeit sagen müssen:

1) Strasburger, Neue Untersuchungen über den Befruchtungsvorgang b. d. Phanerogamen, 1884, p. 12.

2) Ueber die Beziehungen zwischen Funktion und Lage des Zellkerns, 1887.

3) De Vries, Intercellulare Pangenesis, Jena 1889.

Das Ei hat einen spezifisch „ovogenen“ Kern; das Sperma einen „Spermakern“.

Wenn dem so ist, was für Folgerungen können wir daraus nun für die Befruchtungen ziehen? — sicherlich diese: Obgleich wir nach den bekannten Reifeerscheinungen der Geschlechtszellen das Postulat aufstellen dürfen: die normale natürliche Befruchtung ist von der Vereinigung zweier Kerne abhängig, so giebt es doch noch ein anderes Moment, das bei der Befruchtung eine nicht gering zu schätzende Rolle spielt. Dieses Moment ist die bei der Kopulation stattfindende Vereinigung von zwei Kernarten: Einem spezifisch männlichen (s. oben) und einem weiblichen Kern. Konjugation wie Befruchtung (besonders letztere) haben also auch einen qualitativen Charakter[1]). In welcher Beleuchtung werden uns nun die Keimprodukte eines geschlechtlich differenzierten Tieres und die eines Hermaphroditen erscheinen? Werden wir beide als gleichwertig ansehen, oder einem vor dem andern einen höheren Wert zuerkennen müssen?!

Nach dem in den letzten Seiten gegebenen Erläuterungen werden wir diese Frage dahin beantworten müssen: Die Keimprodukte eines Hermaphroditen stehen in bei weitem höheren Werte, da dieselben in ihrer Gesamtheit — die zum Aufbau eines Individuums nötigen zweiartigen Geschlechtsstoffe (spezifisch männliche und weibliche), d. h. also ein Gesamtindividuumsprodukt enthalten, während die Keimprodukte eines geschlechtlich differenzierten Tieres doch nur ein relativ „Halbindividuumsprodukt“ darbieten.

Ist dieses nun zugegeben, so wird sich daraus auch zwingend folgern lassen — nachdem in dieser Schrift auf das Ueberzeugendste klar zu legen gesucht wurde, dass die Differenzierung erst durch die Spezialisierung des Keimkerns ermöglicht wurde —, dass in den beiderlei Geschlechtsstoffen eines Hermaphroditen der Differenzierung ein schwer zu überwindendes Hemmnis erwachsen ist.

1) Dass eine Embryogenese auch ohne den qualitativen Charakter (Parthenogenese) vorkommt, ist absolut keine Einwendung, 1. machen sich bei den parthenogenetischen Generationen sicherlich noch die Folgen der bei ihren Vorfahren stattgefundenen, befruchtenden Fortpflanzung geltend, 2. sehen wir, dass die Natur darauf ausgeht, die Parthenogenesis eher zu unterdrücken als zu fördern; die Parthenogenesis ist, trotzdem sie im Grunde genommen eine ganz einfache Einrichtung ist, doch bekanntlich nur bei wenigen Gruppen des Tierreiches vorzufinden. Die Natur unterdrückt eben nach Möglichkeit die parthenogenetische Fortpflanzungsform, weil bei derselben nur der quantitative Charakter der geschlechtlichen Fortpflanzung hauptsächlich hervortritt, währenddem die Natur bestrebt ist, beide (quantitative und qualitative) Charaktere zur Geltung zu bringen, 3. unterbleibt bekanntlich bei der Parthenogenesis in der Regel die Bildung der zweiten Polzelle. Die parthenogenetische Eizelle ist also eine ganz andere Geschlechtszelle als die beiden (männliche und weibliche) differenzierten, reifen Geschlechtszellen. Ein parthenogenetisches Ei ist sozusagen eine dritte Geschlechtszellart. S. auch Anmerkg. 4 S. 382.

Durch die Spezialisierung des Keimkerns ist das Wesentlichste des „Doppellebens", das potentielle Leben, auf ein Kleines reduziert worden und so auch dem Antagonismus zwischen letzterem und den Individuationszellen- oder Organteilen seine Spitze abgebrochen [1]). — Beim hermaphroditen Tiere hingegen ist sein „potentielles Leben, gerade eben durch seinen Hermaphroditismus, sehr bedeutend geworden, der Antagonismus hat sich nun sehr verschärft, und infolgedessen muss auch die Individuation oder die Differenzierung auf einer niederen Stufe stehen bleiben.

S. 384 wurde schon darauf hingewiesen, dass wir die spezialisierte Keimzelle keineswegs als einem halben Leben (potentiellen) vollwertig anzusehen haben. Wenn wir z. B. für das ganze (d. h. wenn die Keimzelle nicht spezialisiert wäre) potentielle Leben 80% annehmen (das gesamte aktuelle wie potentielle [Keimzelle nicht spezialisiert] Leben = 100%), so wird das halbe potentielle Leben (spezialisiierte Keimzelle) nicht etwa die Hälfte = 40% betragen, sondern viel weniger, denn wenn der Wert eines ganzen Gegenstandes = 100 ist, so hat doch die Hälfte desselben nicht den Wert von 50.

Nehmen wir nun an (schematisch), der Wert der spezialisierten Keimzellen eines Getrenntgeschlechtlichen sei = 10%, so müssten doch die beiderlei Keimzellen eines Hermaphroditen den Wert von 20% haben. Es ist nun klar, dass der hier mehrfach erwähnte, die Differenzierung hemmende Antagonismus bei einem zwittrigen Tiere viel größer ist als bei einem Nichtzwitter; und glaube ich nun, nach allem Gesagten mit Sicherheit den Satz aussprechen zu können, dessen Gedankengang sich wie ein roter Faden durch diese Arbeit zieht:

Hermaphroditismus muss Rückbildung zur Folge haben.

Nachschriftliche Anmerkung zu S. 503. Bei der sehr spärlichen Besetzung der biologischen Litteratur in der hiesigen Bibliothek waren mir die neueren Werke Weismann's bis jetzt unzugänglich. Erst nachdem diese Schrift schon im Manuskript fertig war, hatte ich Gelegenheit, in das neueste Werk Weismann's, „Vorträge über Descendenztheorie", Einsicht zu nehmen, und fand ich darin seine bis dahin scheinbar so festwurzelnde Ansicht über Amphimixis (s. die von mir S. 500—501 citierten Stellen aus „Aufsätze" und „Keimplasma") sehr bedeutend modifiziert. Danach liegt die Bedeutung der Amphimixis nicht mehr

1) Das Gesamtleben des Individuums ist durch die „Spezialisierung" sehr verkleinert worden, so also, dass die körperliche Individuationszelle einen größeren Bruchteil des ersteren ausmacht und somit lebenskräftiger und fähiger geworden ist (s. auch S. 384 u. a.).

darin, sie als Hauptquell der Variation anzusehen, sondern[1]) „in der Notwendigkeit der Coadaptation, darin also, dass es sich bei fast allen Anpassungen nicht um die Veränderung einzelner Determinanten handelt, sondern um die zusammenpassende Veränderung vieler, oft überaus zahlreicher Determinanten, um „harmonische Anpassung", wie wir früher schon sagten. Eine solche vielseitige Anpassung scheint mir unmöglich ohne immer wieder erneute Sichtung und Neumischung der Keimplasmen, und diese kann allein durch Amphimixis bewirkt werden."

„[2])Amphimixis hat heute in der gesamten Organismenwelt von den Einzelligen bis zu den höchsten Pflanzen und Tieren hinauf die Bedeutung einer Erhöhung der Anpassungsfähigkeit der Organismen an ihre Lebensbedingungen, indem erst durch sie die gleichzeitige harmonische Anpassung vieler Teile möglich wird." „Diese indirekte Wirkung der Amphimixis auf die Erhaltungs- und Umbildungsfähigkeit der Lebensformen ist der Hauptgrund ihrer allgemeinen Einführung und Beibehaltung durch das ganze bekannte Organismenreich von den Einzelligen aufwärts."

Die Erklärung zu dem eben Gesagten giebt Weismann selbst in folgendem: „[3])Welcher direkte Einfluss," frägt Weismann, „auf das Keimplasma wäre wohl im stande, die Hinterbeine eines Säugers lang und stark, zugleich aber die Vorderbeine desselben kurz und schwach zu machen[4])?, offenbar weder stärkere noch schwächere Ernährung, weder höhere noch niedere Temperatur — kurz kein direkter Einfluss, weil jeder das ganze Keimplasma trifft, also unmöglich zwei homologe Determinantengruppen in entgegengesetzter Weise beeinflussen kann.

Dies wird, so scheint mir, nur dadurch möglich, dass die günstigen zufälligen Keimvariationen der Hinterbein- und der Vorderbeindeterminanten durch Amphimixis in ein Individuum zusammengetragen werden." Und diese drastische Erläuterung und Antwort giebt Weismann auf die Frage: „[5])Wie sollen wir es verstehen, dass die Einrichtung der Amphimixis durch nahezu das ganze bekannte Gebiet des Lebens verbreitet ist?, von sehr einfachen Organismen an bis zu den höchsten hinauf, bei Einzelligen und Vielzelligen, bei Pflanzen und Tieren?"

Die Amphimixis, von deren höchster Bedeutung Weismann selbst so sehr überzeugt ist, sollte also hauptsächlich auf solche

1) Vorträge über Descendenztheorie, S. 221, Bd. II.
2) S. 297. Vorträge über Descendenztheorie. Bd. II.
3) S. 221, Bd. II.
4) So haben sich z. B. beim Känguruh die Hinterbeine zu unverhältnismäßiger Größe entwickelt, die Vorderbeine dagegen zu winzigen Greifpfoten rückgebildet.
5) S. 217, Bd. II.

Zufälligkeiten berechnet sein, die vielleicht einmal in 1000 Jahren vorkommen?! — Was nun mich betrifft, so lautet meine Antwort auf diese Frage ganz einfach: Die Notwendigkeit der Durchführung der Amphimixis in fast dem gesamten Reiche des Lebens beruht darauf, dass dadurch die für die Differenzierung unbedingt notwendige Spezialisierung des Keimkerns möglich wurde. „Differenzierung ist erst durch Spezialisierung des Keimkerns möglich geworden und ohne Amphimixis wäre Spezialisierung unmöglich (s. S. 502 u. a. m.). Die Notwendigkeit der Amphimixis ist also klar.

Wilhelm Leche. Zur Entwickelungsgeschichte des Zahnsystems der Säugetiere, zugleich ein Beitrag zur Stammesgeschichte dieser Tiergruppe.

Zweiter Teil: Phylogenie, Erstes Heft: Die Familie der *Erinaceidae*.
(Zoologica, Heft 37.)

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, an einem Beispiele zu prüfen, wie weit man zur Erkenntnis des stammesgeschichtlichen Zusammenhanges vordringen kann mit dem Zahnsystem als Ausgangspunkt und durch alleinige Benutzung des derzeitig vorliegenden Materials von vergleichend-anatomischen, embryologischen, paläontologischen, zoographischen und zoogeographischen Thatsachen, sowie durch vergleichende Abwägung und Kombination dieser Thatsachen, ohne die Zuflucht zu hypothetischen „Ur"-Formen zu nehmen.

Den wesentlichsten Mangel der Phylogenie im großen Stile sieht er darin, dass sie mit Abstraktionen, nicht mit dem in der Natur selbst gegebenen arbeitet.

Jetzt, da von verschiedenen Seiten Stimmen laut werden, welche die Descendenz oder wenigstens die Möglichkeit, eine Descendenz nachzuweisen, in Frage stellen oder verneinen, scheint es dem Verfasser ganz besonders geboten, an geeigneten Beispielen zu zeigen, dass die Annahme eines genealogischen Zusammenhanges der Lebewesen, also die Annahme der Herkunft einer Form von einer anderen, die einzige ist, welche mit Thatsachen und Logik übereinstimmt. Aber eine solche Beweisführung muss, wie er schon vor Jahren hervorhob, an dem ansetzen, was die Natur selbst unmittelbar giebt. Die einzigen Realitäten der organischen Natur aber sind die Individuen, die Einzelformen. An diesen arbeiten und modelt die Natur, nicht an unseren Typen, Klassen, Ordnungen etc.

Da nun die experimentelle Untersuchungsmethode nur in seltenen Ausnahmefällen für Fragen der Descendenz in Anwendung kommen kann — in diesem Zusammenhang wendet sich der Verf. gegen Driesch's Auffassung — so giebt es kein anderes Mittel, das Experiment zu ersetzen, als die systematische Untersuchung der Formenwandlungen, wie sie bei Individuen auftreten, betreffs

beim Perlenfischen zurückzuführen sein; wenigstens meint Herdman, dass die Margaritiferen wohl im stande seien, gegen ihre natürlichen Feinde, die Seesterne, die sie fressen, die Bohrmuscheln, die sie anbohren und aussaugen, und die Bohrschwämme, die ihre Schalen durchlöchern, sowie gegen die durch innere Parasiten hervorgerufenen Krankheiten, aufzukommen. Er schlägt vor, die jungen Muscheln, die, wie erwähnt, häufig massenhaft auf der äußeren Bank an der Stufenkante auftreten — ehe sie vom Monsun vernichtet werden — zu sammeln und auf den küstennahen, felsigen Teilen der Untiefe anzusiedeln.

Nur sehr wenige von den vielen untersuchten Perlen enthielten im Innern ein Sandkorn. Sandkörner sollen überhaupt nur dann ins Innere des Tieres gelangen und hier Anlass zur Perlenbildung geben, wenn die Schalen gebrochen oder (von Bohrschwämmen) durchlöchert sind. Im Centrum der allermeisten Perlen wurden mehr oder weniger deutliche Reste parasitischer Platyhelminthen angetroffen. In den ceylonesischen Margaritiferen leben mehrere verschiedene Parasiten. Es wurden sowohl Cestoden und Trematoden als auch Nematoden beobachtet. Wenn nun auch alle diese Anlass zur Perlenbildung geben können, so glauben doch Herdman und Hornell in einem Tetrarhynchus den hauptsächlichsten Perlenbildner entdeckt zu haben. Hornell verfolgte die Entwickelung dieses Wurmes bis zu einem freischwimmenden Schwärmstadium, und er glaubt mit ziemlicher Sicherheit nachgewiesen zu haben, dass diese Schwärmlarve in einen Fisch, den *Balistes mitis* eindringt und sich hier weiter entwickelt. Die nächste Generation dieses Wurmes dürfte in den Haifischen leben, welche sich von dem *Balistes* nähren.

R. v. Lendenfeld (Prag). [67]

Berichtigung

zum Beitrag: Ueber den Antagonismus zwischen Hermaphroditismus und Differenzierung sowie über einige dieses Thema berührende Fragen.

S. 384 (**Nr. 10**) Zeile 5 muss es heißen: **potentiell 40 und aktuell 20 = 60.**

S. 384, Absatz I, Zeile 10 muss es heißen anstatt Reifeerscheinungen: **Spezialisierung.**

S. 502 (**Nr. 14—15**) Zeile 17 muss es heißen anstatt Halbierung: **die Spezialisierung.**

S. 503 Zeile 4 muss es heißen anstatt mit 200: **von 200.**

S. 507, Anmerkung 1, Zeile 9 anstatt: weil bei derselben nur der quantitative Charakter der geschlechtlichen Fortpflanzung hauptsächlich hervortritt, während die Natur bestrebt ist, beide (quantitative und qualitative) Charaktere zur Geltung zu bringen: **weil bei derselben nicht auch der qualitative Charakter der geschlechtlichen Fortpflanzung hervortritt, während die Natur eben bestrebt ist, denselben gerade zur Geltung zu bringen.**

Dr. J. Schapiro, Bern.

Verlag von Georg Thieme in Leipzig, Rabensteinplatz 2. — Druck der k. bayer. Hof- und Univ.-Buchdr. von Junge & Sohn in Erlangen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: 23

Autor(en)/Author(s): Schapiro J.

Artikel/Article: Ueber den Antagonismus zwischen Hermaphroditismus und Differenzierung, sowie uÌˆber einige, dieses Thema beruÌˆhrende Fragen. 500-510