



Charles Darwin und Alfred Russel Wallace

Author(s): Branislav Petronievics

Source: *Isis*, Vol. 7, No. 1 (1925), pp. 25-57

Published by: The University of Chicago Press on behalf of The History of Science Society

Stable URL: <https://www.jstor.org/stable/224218>

Accessed: 08-09-2025 20:38 UTC

JSTOR is a not-for-profit service that helps scholars, researchers, and students discover, use, and build upon a wide range of content in a trusted digital archive. We use information technology and tools to increase productivity and facilitate new forms of scholarship. For more information about JSTOR, please contact support@jstor.org.

Your use of the JSTOR archive indicates your acceptance of the Terms & Conditions of Use, available at <https://about.jstor.org/terms>



The History of Science Society, The University of Chicago Press are collaborating with JSTOR to digitize, preserve and extend access to *Isis*

Charles Darwin und Alfred Russel Wallace

Beitrag zur höheren Psychologie und zur Wissenschaftsgeschichte

Allgemeine Vorbemerkung und die Quellen.

Das Auftreten von mehreren gleichzeitigen Entdeckern einer Idee ist wohl eine der interessantesten und merkwürdigsten Erscheinungen im kollektiven Geistesleben der Menschheit. Wenn ein Vergleich geistiger Eigenschaften und geistiger Grösse bei Forschern auf disparaten Gebieten unmöglich zu sein scheint, so ist er in Fällen dieser Art ganz wohl möglich. Indem ich mehrere dieser Fälle eingehend studiert habe, bin ich zur Schlussfolgerung gelangt, dass es unter zwei oder mehreren Entdeckern *stets einen* gibt, der den anderen resp. die anderen überragt und den ich daher als den *Hauptentdecker* bezeichne, im Gegensatz zu den anderen, die als *Nebenentdecker* zu gelten haben. Der Unterschied zwischen dem Haupt- und Nebenentdecker ist im Wesentlichen ein dreifacher. Erstens ist der gemeinsame Gedanke bei dem ersteren *fruchtbarer* als bei dem letzteren, d.h. die Konsequenzen, die der eine daraus zieht, sind viel zahlreicher und wichtiger als bei dem anderen. Zweitens findet der gemeinsame Gedanke bei dem Hauptentdecker eine *systematischere* und *logisch consequenter* Durchführung als bei dem Nebenentdecker und der Weg, auf dem die Folgerungen aus ihm gezogen werden, ist bei dem Hauptentdecker ein *natürlicherer*. Drittens findet der gemeinsame Gedanke bei dem Hauptentdecker eine *ausführlichere*, mehr ins Detail gehende Darstellung als bei dem Nebenentdecker.

Von den vielen Fällen gleichzeitigen Entdeckerthums (LOBATSCHEYSKY und BOLAYI, Entdecker der nichteuklidischen Geometrie, MENDELEJEFF und L. MEYER, Entdecker des periodischen Systems der chemischen Elemente, R. MAYER, HELMHOLTZ und JOULE, Entdecker des Principis von der Konstanz der Energie, LEIBNIZ und NEWTON, Entdecker der Infinitesimalrechnung u.s.w.) zeichnet sich der Fall DARWIN-WALLACE durch besondere Eigenthümlichkeiten aus. Wahr-

end wir in den meisten übrigen Fällen mit Forschern zu thun haben, die verschiedenen Nationen angehören, so dass man versucht sein könnte, die Verschiedenheit der Geister auf eine Verschiedenheit der Rassen zurückzuführen, haben wir im Falle DARWIN-WALLACE nicht nur zwei Forscher, die derselben Nation angehören, sondern zwei Forscher, die sogar in persönlichen Beziehungen zueinander standen noch bevor sie ihre Entdeckung publicierten (die aber diese Entdeckung völlig unabhängig von einander machten). Wenn es uns also gelingen sollte, die Richtigkeit unserer These in diesem Falle nachzuweisen, so wird damit der Glaube an ihre Allgemeingültigkeit wesentlich gestärkt werden.

Man braucht nun gewissermassen nur die beiden Namen DARWIN und WALLACE zu nennen, damit den Kennern ihrer Werke die Richtigkeit unserer These einleuchtend werde, Selbstverständlich kann es sich bei unserem Vergleiche der beiden Forscher nur um diejenige Lehre handeln, in der ihre *originale* Leistung liegt, um die *Theorie der natürlichen Zuchtwahl*, da die Descendenzlehre selbst bei beiden Forschern von ihren Vorgängern (insbesondere von LAMARCK) stammt, obgleich beide (und besonders DARWIN) viele selbständige Argumente für ihre Wahrheit beigebracht haben.

So einleuchtend nun die Richtigkeit unserer These im Falle DARWIN-WALLACE auch ist — DARWIN ist WALLACE so überlegen, dass dieser letztere nicht nur die Ueberlegenheit seines Rivalen anerkannt hat, sondern sich sogar *bewusst* in den Dienst der Verbreitung seiner Ideen gestellt hatte — so schwierig gestaltet sich der Nachweis davon im Einzelnen. Denn während die Arbeit WALLACE's sich im Wesentlichen auf seinen ersten Aufsatz in *Journal of Linnean Society* beschränkt, haben wir bei DARWIN nicht nur mit seinem gleichzeitig mit WALLACE publicierten Aufsätze in derselben Zeitschrift zu thun, sondern wir müssen bei ihm sowohl sein älteres Werk, seinen « Essay » aus dem Jahre 1844, berücksichtigen, aus dem jener Aufsatz teilweise ein Auszug ist, wie die erste Auflage seines 1859 erschienenen grundlegenden Werkes « *Origin of Species* ».

Wollten wir nämlich dem Vergleich mit WALLACE den Aufsatz im *Journal of Linnean Society* allein zu Grunde legen, so würden wir eine flagrante Ungerechtigkeit gegen DARWIN begehen, da ja der grössere Teil dieses Aufsatzes aus einem Werke stammt, in dem seine Ansichten viel ausführlicher dargestellt sind, obgleich sich auch in diesem extremen Fall eine Ueberlegenheit DARWIN'S konstatieren liesse, die aber fast geringfügig wäre gegenüber der in Wirklichkeit

bestehenden Ueberlegenheit. Wollten wir aber diesem Vergleich das ältere Werk DARWINS allein zu Grunde legen, so würden wir in Wahrheit nicht zwei *gleichzeitige* Entdecker, sondern einen *Entdecker* und einen *Vorgänger* vergleichen, da die Ansichten DARWINS im Jahre 1858 von denjenigen im Jahre 1844 erheblich abweichen (und das Resultat wäre fast dasselbe, wenn wir neben dem älteren Werke nur den Aufsatz von 1858 berücksichtigen würden). Zwar würde auch in diesem Falle der Vorgänger DARWIN dem Entdecker WALLACE überlegen sein, wir würden aber doch wiederum ein Unrecht gegen DARWIN begehen, da DARWIN des Jahres 1858 seine Ansichten so geklärt hatte, dass WALLACE fast in *keinem* Punkte mehr über ihn steht. Wenn wir aber das grundlegende Werk DARWINS aus dem Jahre 1859 dem Vergleiche zu Grunde legen, so scheinen wir dem WALLACE gegenüber eine Ungerechtigkeit zu begehen, da wir ja dann einen Aufsatz mit einem ganzen Buche vergleichen. Denn hätte WALLACE ein ganzes Buch so wie DARWIN geschrieben, so hätte er wohl auch viele von den Punkten berührt, die er in einem kleinen Aufsatze nicht berühren konnte.

Trotz all dieser Bedenken aber muss sich doch ein Vergleich beider Forscher anstellen lassen können, da es ja sonderbar wäre, wenn eine Ueberlegenheit, die von vorneherein ausser allem Zweifel steht, im Einzelnen nicht nachgewiesen werden könnte. Unserem Vergleich werden wir das grundlegende Werk DARWINS aus dem Jahre 1859 zu Grunde legen, weil « *Origin of Species* » den Standpunkt DARWINS aus dem Jahre 1858 darstellt (vgl. Anmerkung 2 unten), also ausschlaggebend ist, wenn der gleichzeitige Entdecker DARWIN mit WALLACE verglichen werden soll. Damit aber der Vergleich eines Buches mit einem Aufsatze nicht als solcher die Wahrheit unserer These verdunkelt, werden wir die Punkte, die DARWIN in seinem Werke berücksichtigt und die Wallace möglicherweise nur aus Mangel an Raum nicht berücksichtigt hat, bei unserem Vergleich ausser Acht lassen, womit das oben erwähnte Unrecht gegen WALLACE vermieden werden wird. Um aber die Ueberlegenheit DARWINS ausser allen Zweifel zu setzen, werden wir in Anmerkungen auch einen Vergleich WALLACE's mit dem DARWIN aus dem Jahre 1844 anstellen, wobei zugleich des Verhältniss zwischen dem Vorgänger DARWIN und dem gleichzeitigen Entdecker DARWIN klargestellt werden wird.

Die näheren Titel der Schriften beider Forscher, die hier in Betracht kommen, sind die folgenden.

Von ALFRED RUSSEL WALLACE :

« On the Tendencies of Varieties to depart indefinitely from the original type » in *Journal of the Proceedings of the Linnean Society, Zoology*, Vol. III, London 1859. Der Aufsatz bildet den dritten Abschnitt der unter dem Titel « On the Tendency of Species to form Varieties; and on the Perpetuation of Varieties and Species by natural Means of Selection » vereinigten Aufsätze von DARWIN und WALLACE, denen ein Brief von CH. LYELL und J. D. HOOKER an den Sekretär von *Linnean Society* vorausgeschickt ist. Das Ganze (« Read July 1-st, 1858 ») nimmt p. 45-62 ein, der Brief LYELLS und HOOKERS, datiert June 30-th. 1858, p. 45-46, der Aufsatz von WALLACE, datiert Ternate February 1858, p. 53-62. (1)

Von CHARLES DARWIN :

1. Der Aufsatz in *Journal of Linnean Society, Zoology*, vol. III, 1859, p. 46-53, der aus zwei Teilen besteht :

I. Extract from an unpublished Work on Species, by C. DARWIN, Esq; consisting of a portion of a Chapter entitled, « On the Variations of Organic Beings in a State of Nature; on the Natural Means of Selection; on the Comparison of Domestic Races and true Species » (p. 46-50);

II. Abstract of a Letter from C. DARWIN, Esq., to Prof. ASA GRAY, Boston, U. S. dated Down, September 5-th, 1857 (p. 50-53).

2. « Origin of Species by Means of Natural Selection or the Preservation of favoured races in the struggle of Life », London 1859 (2),

(1) Dieser Aufsatz von WALLACE ist wiederabgedruckt worden in seinen « Contributions to the Theory of Natural Selection » 1870 (3-te Auflage unter dem Titel « Natural Selection and Tropical Nature »), ein Werk in dem sich noch mehrere andere Aufsätze von WALLACE, von denen wir einige in Anmerkungen anführen werden, befinden. Im folgenden zitiere ich den Aufsatz von WALLACE nach diesem Werke, in dem er p. 22-33 einnimmt.

Es ist noch in diesem Zusammenhange zu erwähnen, dass WALLACE einige Jahre nach dem Tode DARWINS (1882) es unternommen hat ein zusammenfassendes Werk zu schreiben, das ein Gegenstück zu DARWINS Hauptwerke bilden sollte. Dieses Werk hat den Titel « Darwinism. An exposition of the Theory of Natural Selection with some of its applications » 1889, 3-te Auflage 1912. Ueber das Verhältnis dieses späten WALLACE zu DARWIN werden wir ebenfalls in Anmerkungen das Wichtigste hervorheben.

(2) Dieses Hauptwerk DARWINS ist ein teilweiser Auszug, resp. die kürzere Bearbeitung der Kapitel eines grösseren unvollendet gebliebenen Werkes DARWINS über die Entstehung der Arten. In der Autobiographie DARWINS lesen

sechste (und letzte) Auflage 1872 (den neuen berichtigten Abdruck der letzten Auflage zitiere ich im folgenden nach der Ausgabe von J. MURAY, London 1900).

3. « The Foundations of the Origin of Species, two Essays written in 1842 and 1844 » Cambridge 1909. Von den zwei in diesem Buche vereinigten Essays kommt für uns nur « The Essay of 1844 », der p. 55-255 des Buches einnimmt, in Betracht, da der Essay von 1842 eine kürzere Form dieses grösseren Essays darstellt und für sich unverständlich ist.

Den Vergleich der beiden Forscher werden wir im Folgenden in fünf Abschnitten anstellen. Im ersten Abschnitt wird das Verhältnis beider zum Domestikationszustand und der künstlichen Zuchtwahl zur Sprache gebracht werden; im zweiten ihre Lehre von Kampf ums Dasein; im dritten ihre Auffassung des Wesens der natürlichen Zuchtwahl; im vierten — dem wichtigsten — werden die Resultate der Wirksamkeit der natürlichen Zuchtwahl etwas ausführlicher besprochen werden; im fünften Abschnitte werden wir sehen, welche Tragweite die beiden Forscher dem Prinzip der natürlichen Zuchtwahl

wir darüber : « Early in 1856 LYELL advised me to write out my views pretty fully, and I began at once to do so on a scale three or four times as extensive as that which was afterwards followed in my « Origin of Species »; yet it was only an abstract of the materials which I had collected. » Bis Juni 1858 waren schon zehn Kapitel dieses umfassenderen Werkes fertig (ungefähr die Hälfte), als der Essay von WALLACE kam. Da er noch mehrere Jahre zur Vollendung des grösseren Werkes gebraucht hätte, entschloss sich DARWIN das kleinere Hauptwerk zu schreiben, das Ende 1859 erschien (vgl. « Life and Letters of CHARLES DARWIN » ed. by F. DARWIN, 1887 vol. I, p. 84-86; vol. II, p. 67, 85, p. 110, p. 115 ff).

Wir wollen hier den Wunsch äussern, dieses unvollendet gebliebene grössere Werk Darwins möge im Interesse der Wissenschaft baldigst veröffentlicht werden. Der Standpunkt DARWINS vor 1859 muss sicherlich klarer in demselben vorliegen als wir dies auf Grund des « Origin » und der « Foundations » zu constataren im Stande sind.

Von den übrigen nach « Origin » veröffentlichten Werken DARWINS, werden wir nur noch sein grosses dem Domestikationszustand eigens gewidmetes Werk « The Variation of animals and plants under domestication » 2 Vol. 1868 (2^d ed. 1878) hie und da berücksichtigen (Ausgabe von J. MURRAY, London 1905).

Wir bemerken noch, dass wir im folgenden das Hauptwerk zunächst nach der ersten Auflage citieren, dan aber stets auch die entsprechende Seite der letzten Auflage (und die eventuelle Abweichung der letzteren von der ersteren) angeben.

zuschreiben und wie sie deren Schwierigkeiten beurtheilen; es wird sodann ihr Verhältniß zu mehreren anderen wichtigen Einzelpunkten (Geschlechtliche Zuchtwahl, Entstehung der Instinkte, Faktoren die günstig und ungünstig für die natürliche Zuchtwahl sind) in demselben Abschnitte besprochen werden.

I

Der Domestikationszustand.

Während der Domestikationszustand bei DARWIN den Ausgangspunkt zur Aufstellung der Theorie der natürlichen Zuchtwahl bildet, lehnt WALLACE von vornherein jede Rücksicht auf denselben ab und begründet die Theorie der natürlichen Zuchtwahl direkt, die Verhältnisse der Naturvarietäten unmittelbarer zur Basis seiner Betrachtungen machend.

Nach WALLACE ist nämlich die Annahme falsch « that varieties occurring in a state of nature are in all respects analogous to or even identical with those of domestic animals, and are governed by the same laws as regards their permanence or further variation » (p. 23). Er betrachtet den Domestikationszustand für so grundverschieden vom den Naturzustande « that what applies to the one is almost sure not to apply to the other » (p. 31). Im Naturzustande beruht die Existenz eines Tieres « upon the full exercise and healthy condition of all their senses and physical powers », während im Domestikationszustande « these are only partially exercised, and in some cases are absolutely unused » (p. 30). Daher wird jede günstige Modifikation eines Organes im Naturzustande unmittelbar verwerthet werden, während sie im Domestikationszustande völlig nutzlos bleibt (p. 30). Im Domestikationszustande sind alle Variationen erhaltungsfähig, und es kommen darin auch solche vor, die im Naturzustande gar nicht bestehen können (p. 30 f). In wilden Zustand zurückversetzt, müssen die domesticierten Varietäten entweder verschwinden, oder zur wilden Stammform zurückkehren (p. 31).

Räumt so WALLACE dem Domestikationszustande keine Bedeutung ein für das Verständnis der Variabilität organischer Arten im Naturzustande, so bildet im Gegenteil bei DARWIN der Domestikationszustand den Ausgangspunkt für alle seine Reflexionen über den Naturzustand. Die von WALLACE hervorgehobenen Unterschiede

zwischen beiden übersieht er dabei nicht (1), aber die Analogien, die er zwischen beiden entdeckt, hält er für viel grösser als die Unterschiede, und gerade in der Entdeckung dieser Analogien liegt eine der glänzendsten Taten DARWINs auf dem Gebiete der Naturforschung. Der Begriff der künstlichen Zuchtwahl war auch vor DARWIN bekannt, aber kein Forscher vor ihm hat es unternommen, aus der Tatsache der künstlichen auf diejenige der natürlichen Zuchtwahl in voller Allgemeinheit zu schliessen (2). Gerade in diesem Punkte liegt der grösste Unterschied zwischen DARWIN und WALLACE, und dieser eine Punkt ist von so ausschlaggebender Bedeutung, dass er allein für sich genügt, um eine gewaltige Ueberlegenheit DARWINs über WALLACE zu begründen.

Von den vielen Seiten des Domestikationszustandes, die DARWIN im Zusammenhang mit der künstlichen Zuchtwahl behandelt, wollen wir hier nur die Frage nach dem mono- resp. polyphyletischen Ursprung der domesticierten Rassen kurz berühren, weil diese von besonderer Bedeutung für das Selektionsprinzip ist. Indem er die Meinung, dass alle domesticierten Rassen polyphyletischen Ursprungs seien, für absurd erklärt (p. 19 resp. 22) und die Frage für die

(1) Vgl. „Origin etc.“ p. 38 resp. 43. wo für die domesticierten Rassen gesagt wird, dass sie oft anormal sind und ihre Differenzen viel grösser in äusseren als in inneren Merkmalen sind. Die Behauptung WALLACE's, dass die domesticierten Rassen, wenn sie wild werden, zur Stammform zurückkehren, erklärt DARWIN („Origin etc.“ p. 14 f. resp. 16 f) für unbewiesen.

(2) Vor DARWIN hat LAMARCK zwar die Tatsachen des Domestikationszustandes benutzt, um die Variabilität der Arten im Naturzustande plausibel zu machen, er beruft sich aber nur auf den Einfluss der äusseren Umstände (Klima, Nahrung etc.), der Gewohnheiten und der Kreuzung, die nach ihm die Variabilität im Domestikationszustande bedingen, die Tatsache und der Begriff der künstlichen Zuchtwahl selbst sind ihm aber völlig fremd (vgl. „Philosophie zoologique“, nouvelle édition par CH. MARTINS, 1873, t. I, p. 89, p. 227-231, p. 236-237).

PRICHARD ist ein wenig weiter gegangen. Indem er in dem Domestikationszustande eine weit reichere Quelle von Variabilität erblickt als im Naturzustande, hebt er zugleich seine Vervollkommnungstendenz hervor. Dieselben Eigenschaften zeichnen den Civilisationszustand des Menschengeschlechts aus im Vergleich mit dem primitiven Zustande der Wildheit. Die Wirksamkeit der natürlichen Zuchtwahl (deren klarer Begriff bei ihm fehlt) beschränkt er auf das Menschengeschlecht (vgl. J. C. PRICHARD, „Researches into the Physical History of Man“ London 1813, ch. V, sect. III, p. 208ff, p. 228ff, und p. 240f). Sonst ist PRICHARD ein ausgesprochener Gegner der Descendenztheorie (wie dies aus seinem Buche „A Review of the Doctrine of a Vital Principle etc.“, London, 1829, p. 287 erhellt).

meisten von ihnen für unentscheidbar hält (p. 17 resp. 21), behauptet er den sicheren monophyletischen Ursprung für einige derselben und insbesondere für die Haustaubenrassen, die nach ihm alle von der einen wilden Art, der Felsentaube (*Columba livia*) abstammen. Die Argumente für diese seine Meinung hat DARWIN so sorgfältig abgewogen (p. 20-29 resp. p. 23-33), dass die letztere kaum in Zweifel gezogen werden kann. Dadurch hat DARWIN zugleich festgestellt, dass durch künstliche Zuchtwahl aus einer einzigen wilden Rasse eine ganze Reihe von domesticierten Rassen entstanden ist, zwischen welchen die Unterschiede oft grösser seien als zwischen wilden Arten verschiedener Gattungen (p. 22f resp. p. 26), wodurch die Bedeutung des Selektionsprinzips für die Entstehung der Arten in helles Licht gestellt wurde.

Das Wesen der künstlichen Zuchtwahl hat DARWIN erschöpfend dargelegt. Er unterscheidet deutlich die methodische bewusste von der unbewussten künstlichen Zuchtwahl. Während das Wesentliche der ersteren « in the great effect produced by the accumulation in one direction, during successive generations, of differences absolutely inappreciable by an uneducated eye » (p. 32 resp. p. 36) liegt, begnügt sich die unbewusste damit, immer die *besten* Individuen einer Rasse zur Paarung zu bringen (p. 34 resp. p. 39). Obgleich der Process der unbewussten künstlichen Zuchtwahl viel länger vor sich geht, liefert er schliesslich doch dieselben Resultats, wie derjenige der

Die Beschränkung der natürlichen Zuchtwahl auf das Menschengeschlecht kommt auch bei WELLS vor, aber bei diesem ist der Begriff der künstlichen Zuchtwahl ein völlig klarer, und der Schluss von dieser auf die natürliche ebenso ein direkter wie bei DARWIN (vgl. W. CH. WELLS, « Two essays, one upon single vision...; the other on dew...; and an Account of a female of the white race of mankind... » (dieser Account stammt aus dem Jahre 1813), London, 1818, p. 434-436).

Bei MATTHEW ist die Wirksamkeit der natürlichen Zuchtwahl sowohl ihrem Umfange wie ihren Voraussetzungen nach in voller Allgemeinheit gefasst, der Begriff der künstlichen Zuchtwahl kommt auch vor, die nähere Bestimmung des WESENS der beiden Zuchtwahlarten sowie ihr VERGLEICH im Einzelnen fehlt aber fast ganz (vgl. P. MATTHEW, « On naval timber and arboriculture » London 1831, p. 334, p. 384f, p. 106, und p. 387; vgl. auch « GARDENER'S CHRONICLE » 1860, p. 312-313, wo MATTHEW seine Prioritätsansprüche gegenüber DARWIN geltend macht).

Ueber WELLS und MATTHEW vgl. auch DARWIN'S Bemerkungen im « Historical Sketch » zu der sechsten Auflage des « The Origin etc. », p. XXff.

bewussten (p. 34 resp. p. 39). Das Entscheidende in beiden ist die wählende Macht des Menschen, wodurch die domesticierten Rassen an menschliche Zwecke adaptiert erscheinen (p. 38 resp. 43) (1).

Wenn der Mensch, bewusst oder unbewusst wählend, im Stande ist ganz verschiedene Rassen im Domestikationszustande zu züchten, warum sollte es der Natur nicht möglich sein, dasselbe zu tun? Indem DARWIN die Frage so stellt, entdeckt er in der Natur die Faktoren, die ebenso *wählend* agieren, wie der Mensch im Domestikationszustande wählend und durch Wählen modificierend wirkt. Der Weg, auf dem DARWIN zu seiner Theorie der natürlichen Zuchtwahl gelangt, ist somit offenbar ein natürlicherer und logischerer als derjenige von WALLACE. Gewiss lassen sich die Faktoren, die in der Natur wählend wirken, auch direkt entdecken wenn sie darin wirklich vorhanden sind, da ihre Wirksamkeit aber *nicht als Tatsache* konstatiert werden kann, sondern stets nur eine *theoretische Voraussetzung* bleibt, so ist der Weg DARWINS, da auf demselben die theoretische Möglichkeit des wählenden Processes im Naturzustand viel einleuchtender zu begründen ist, der natürlichere und logischere. Wenn es sich um eine mathematische Wahrheit oder um empirisch feststellbare Tatsachen handeln würde, so wäre der Weg von WALLACE der logischere und natürlichere, da es sich aber um eine biologisch-philosophische Wahrheit handelt, so ist der Darwinische Umweg die geradere Strecke. In diesem fundamentalen Punkte ist also, abgesehen von der selbständigen Bedeutung des Domestikationszustandes als eines besonderen von DARWIN zuerst biologisch bearbeiteten Tatsachengebiets, DARWIN dem WALLACE unzweifelhaft überlegen (2).

(1) In "The Foundations etc." p. 63-68 ist das Wesen der künstlichen Zuchtwahl systematischer und eingehender dargestellt worden als in "The Origin etc.". Dies gilt in noch höherem Grade für das Wesen des Domestikationszustandes, welches in "The Foundations etc." in einem besonderen Abschnitte (p. 76-80: "In what consists Domestication") behandelt wird, wobei der Einfluss der Nahrung eingehend besprochen wird (p. 77f), während in "The Origin etc." die Frage nur im Anfang (p. 7, resp. p. 7f) kurz berührt wird.

(2) In dem grossen Werke "Variation of animals and plants under Domestication" gibt DARWIN (in ch. XX, vol. II, p. 219-258) eine eingehende systematische Darstellung der methodischen und der unbewussten künstlichen Zuchtwahl, sodann eine Darstellung (in ch. XXI, vol. II, p. 259-271) des Einflusses der natürlichen Zuchtwahl auf die domesticierten Produkte des Processes der künstlichen Zuchtwahl (ch. XXI, p. 271-292). Im Zusammenhang mit den Ursachen der Variabilität im Domestikationszustande (ch. XXII, vol. II, p. 293-320) wird

II

Der Kampf ums Dasein.

WALLACE versucht keine Definition des Kampfes ums Dasein. Er sagt einfach : « The life of wild animals is a struggle for existence » und fügt nur hinzu, dass der Kampf von jedem wilden Tier « the full exertion of all their faculties and all their energies » erfordert (p. 23). DARWIN dagegen bemüht sich den verschiedenen Sinn des Ausdrucks deutlich zu fixieren, indem er darunter im allgemeinen die Abhängigkeit des einen organischen Wesens von anderen und den Erfolg im Zurücklassen von Nachkommenschaft versteht (p. 62 resp. p. 78). Der Kampf mit anderen Individuen wird näher als Kampf um Nahrung, Raum und um die Verbreitungsmittel charakterisiert, und der Kampf der organischen Wesen mit physischen Lebensbedingungen noch besonders hervorgehoben (p. 63 resp. 78). Von diesen besonderen Seiten des Kampfes ums Dasein erwähnt auch WALLACE den Kampf um die Nahrung, den Kampf mit den Feinden (p. 23) und mit dem Klima (p. 26).

Was die allgemeine Ursache des Kampfes ums Dasein anbetrifft, stimmen beide Forscher auffallend miteinander überein : beide wenden die Theorie von MALTHUS in Bezug auf die Zunahme der menschlichen Bevölkerung auf die Tier- und Pflanzenwelt an (1).

das Wesen desselben ziemlich eingehend (p. 300-307) und in Uebereinstimmung mit « The Foundations etc » behandelt.

Die Ueberlegenheit DARWINS in diesem Punkte ist von seinem Rivalen selbst anerkannt worden, indem dieser den Standpunkt DARWINS in dieser Frage angenommen und später stets eingehalten hat. In « Darwinism » lässt der späte WALLACE, dem Beispiele DARWINS folgen, die Tatsachen des Domestikationszustandes und der künstlichen Zuchtwahl (ch. IV, p. 83-101) der Theorie der natürlichen Zuchtwahl vorausgehen (ch. V, p. 102-125). Der ursprüngliche Standpunkt von WALLACE kommt aber auch hier darin zum Ausdruck, dass WALLACE die Tatsachen des Kampfes ums Dasein (ch. II. p. 14-40) und der Variabilität im Naturzustande (ch. III, p. 41-82) den Tatsachen des Domestikationszustandes vorausgehen lässt.

(1) Die Theorie von MALTHUS bildete auch genetisch bei beiden Forschern den Anstoss zur Aufstellung ihrer Theorien des Kampfes ums Dasein und der natürlichen Zuchtwahl.

WALLACE spricht sich in dieser Hinsicht im Vorwort zu seinem Essay (a. a. O. p. 20) folgendermassen aus. Nach der Niederschrift seines ersten Essay (« On the Law which has regulated the introduction of new species », 1855, wieder-

Am Beispiel der Vögel zeigt WALLACE (p. 24), wie nach wenigen Jahren ein einziges Paar eine ungeheuere Menge von Individuen hervorbringen würde, wenn es keine Zerstörungshindernisse gäbe, und am Beispiel des Elefanten (p. 64 resp. 80) illustriert DARWIN die Folgen der Vermehrung organischer Wesen in geometrischer Progression. Aus der Tatsache des Gleichbleibens der durchschnittlichen Individuenzahl der Arten (wovon nur seltene Ausnahmen vorkommen sollen) und aus dem Gesetze der Vermehrung in geometrischer Progression schliessen beide Forscher auf die Existenz des Kampfes ums Dasein und auf die verschiedenen Zerstörungsursachen der Individuen in diesem Kampfe (WALLACE, p. 24, DARWIN, p. 63 ff. resp. p. 79 ff.).

Was die Natur der Vermehrungshindernisse sowie der Faktoren anbetrifft, die die Individuenzahl einer Art bestimmen, so bestehen in dieser Hinsicht zwischen beiden Forschern neben Uebereinstimmungen auch Unterschiede. Beide stimmen darin überein, dass die Natur der Vermehrungshindernisse im Einzelnen unbekannt sei (WALLACE p. 27, DARWIN p. 67 resp. p. 83), beide sehen in Feinden, Klima und Nahrung die wichtigsten Faktoren, die die Individuenzahl einer Art bestimmen, während aber WALLACE hierbei das Hauptge-

abgedruckt in „Natural selection etc“ p. 3-19) beschäftigte WALLACE oft die Frage nach dem „Wie“ der Artentstehung, und als er einmal im Anfang von 1858 im Fieberzustande im Bette lag, kam ihm der Gedanke an die „positiven Hindernisse“, wie sie von MALTHUS in seinem „Essay on Population“ beschrieben worden waren, „a work I had read several years before, and which had made a deep and permanent impression on my mind. These checks — war, disease, famine and the like — must, it occurred to me, act on animals as well as on man. Then I thought of the enormously rapid multiplication of animals, causing these checks to be much more effective in them than in the case of man; and while pondering vaguely on this fact there suddenly flashed upon me the idea of the survival of the fittest — that the individuals removed by these checks must be on the whole inferior to those that survived.“ Abgesehen von ihrer allgemeinen psychologischen Bedeutung (sie zeigt uns, dass eine Idee auch im Geiste eines Genie lange unfruchtbar bleiben kann und erst in einem glücklichen Augenblicke — dem Augenblicke „der genialen Inspiration“ — andere fruchtbare Ideen erweckt), gibt diese Beschreibung auch den psychologischen Grund an, warum WALLACE die Idee der natürlichen Zuchtwahl in keinen Zusammenhang mit dem Prinzip der künstlichen Zuchtwahl gebracht hatte: aus der Idee des Kampfes ums Dasein, den er aus der menschlichen Welt in die Natur übertragen, hat WALLACE *direkt* die Tatsache der natürlichen Zuchtwahl deduciert.

DARWIN dagegen suchte von Anfang an in dem Studium der Tatsachen der Variabilität und der Modifikation der domesticierten Pflanzen und Tiere den

wicht auf die Nahrung legt, sind für DARWIN die Feinde in den meisten Fällen der Hauptfaktor. Die Anschaffung einer genügenden Nahrungsmenge ist nach WALLACE «almost the sole condition requisite for ensuring the rapid increase of a given species » (p. 25), während nach DARWIN die Nahrungsmenge nur das Maximum der Individuenzahl einer Art bestimmt, deren durchschnittliche Individuenzahl aber sehr oft von den Feinden abhängt (p. 68 resp. p. 84). Während WALLACE als wahrscheinliche Regel aufstellt, « that, whatever be the average number of individuals existing in any given country, *twice that number must perish annually* », fehlt bei DARWIN diese Regel, dafür ist DARWIN aber viel ausführlicher über die Wirksamkeit der Faktoren, die die Individuenzahl einer Art bestimmen. Der direkte und der indirekte Einfluss des Klima (p. 68f resp. p. 85f), die Wirkung der Zerstörungshindernisse auf die jungen Stadien der organischen Individuen (Eier, Samen etc.), die Bedeutung der grossen Anzahl von Eiern und Samen für Arten mit veränderlicher Nahrungsmenge (p. 66 resp. p. 82) sind Gesichtspunkte, die bei WALLACE fast gar nicht vorkommen.

Dass die Abhängigkeitsverhältnisse der organischen Wesen im Kampfe ums Dasein recht komplizierte sind, ist ein Gesichtspunkt der bei DARWIN besonders hervorgehoben, bei WALLACE nur indirekt

Schlüssel zum Verständnis dieser Tatsachen im Naturzustande zu erlangen, und ihm war das Prinzip der künstlichen Zuchtwahl bekannt, bevor er mit dem Werk von MALTHUS bekannt wurde. Dieses Werk gab ihm dann aber den Anstoss, das Selektionsprinzip auf die Natur zu übertragen. In seiner Autobiographie äussert sich DARWIN darüber folgendermassen : « After my return to England it appeared to me that by collecting all facts which bore in any way on the variation of animals and plants under domestication and nature, some light might perhaps be thrown on the whole subject. My first notebook was opened in July 1837. . . . I soon perceived that selection was the keystone of man's success in making useful races of animals and plants. But how selection could be applied to organisms living in a state of nature remained for some time a mystery to me.

Im October 1838, that is fifteen months after I had begun my systematic enquiry, I happened to read for amusement « MALTHUS on Population », and being well prepared to appreciate the struggle for existence which everywhere goes on from long-continued observation of the habits of animals and plants, it at once struck me that under these circumstances favourable variations would tend to be preserved and unfavorable ones to be destroyed. The result of this would be the formation of new species » (comp. Life and letters of CH. DARWIN, 1887, vol. I p. 83 und vol. II p. 7).

angedeutet wird (vgl. die reellen und die imaginären Beispiele dafür bei DARWIN, p. 71-75 resp. p. 87-92).

Dass der Kampf ums Dasein verschiedene Grade hat je nach dem Grade der Verwandtschaft organischer Individuen, ist ebenfalls ein Gesichtspunkt, der bei DARWIN deutlich ausgesprochen vorkommt, bei WALLACE aber nur indirekt in dem von ihm formulierten Divergenzprinzip (über dieses vgl. Abschnitt IV) enthalten ist. Nach DARWIN ist der Kampf ums Dasein am heftigsten zwischen Individuen *einer* und *derselben* Art « for they frequent the same districts, require the same food, and are exposed to the same dangers » (p. 75 resp. p. 92). Zwischen den Varietäten einer und derselben Art wird der Kampf fast ebenso heftig sein (p. 74 resp. p. 92), zwischen Arten derselben Gattung ist der Kampf weniger heftig aber heftiger als derjenige zwischen Arten verschiedener Gattungen (p. 76 resp. p. 93), am schwächsten ist er zwischen organischen Wesen, die weit voneinander entfernt liegen (p. 76 resp. p. 92).

Vergleichen wir die Lehren der beiden Forscher über den Kampf ums Dasein miteinander, so kann nach dem soeben Angeführten kein Zweifel darüber obwalten, dass DARWIN den Kampf ums Dasein tiefer erfasst und vielseitiger beleuchtet hat (1) als WALLACE, dass also DARWIN in diesem zweiten Punkt der gemeinsamen Doctrin ebenso wie in dem ersten WALLACE überlegen ist.

III

Die natürliche Zuchtwahl und deren Voraussetzungen.

In WALLACE's Abhandlung kommt der Ausdruck « Natural selection » nicht vor, wohl aber die Sache: « . . . as the individual existence of each animal depends upon itself, those that die must be

(1) Die Darstellung des Kampfes ums Dasein in « the Foundations etc. » ist, obgleich viel kürzer, insofern systematischer zu nennen, inwiefern DARWIN darin klarer als in « The origin etc. » den Kampf ums Dasein als eine logische Folge auffasst aus dem Gesetze der Vermehrung in geometrischer Progression und der Tatsache der Konstanz der durchschnittlichen Individuenzahl der Arten (p. 90. wo gesagt wird: « reflect on the enormous multiplying powers *inherent and annually in action* in all animals; reflect on the countless seeds scattered by a hundred ingenious contrivances year after year, over the whole face of the land; and yet we have every reason to suppose that the average percentage of every one of the inhabitants of a country will *ordinarily* remain constant »).

the weakest while those that prolong their existence can only be the most perfect in health and vigour It is, as we commenced by remarking, « a struggle for existence », in which the weakest and least perfectly organised must always succumb ».

Was WALLACE so umschreibt, definiert DARWIN ganz deutlich : « This preservation of favourable variations and the rejection of injurious variations I call Natural selection » (p.81)(1). Diese Definition ist ergänzt durch die Aussagen, dass « Variations neither useful nor injurious would not be affected by natural selection (p. 81 resp. p.98) und dass die natürliche Zuchtwahl nicht im Stande sei « to modify the structure of one species, without giving it any advantage, for the good of another species » (p.84 resp. p.106 und p. 205 resp. 259) (2).

Was den Mechanismus der natürlichen Zuchtwahl, die Art und Weise in der sie wirkt, anbetrifft, geht DARWIN mehr ins Detail als WALLACE. Während beide übereinstimmend behaupten (WALLACE, p.28, DARWIN p. 95), dass die natürliche Zuchtwahl *minimale* Abänderungen benutzt, durch deren Vererbung, wenn nützlich, die Individuen einer Varietät oder Art befähigt werden, immer mehr an Zahl zuzunehmen, und so im Kampfe ums Dasein zu siegen (WALLACE, p. 28, DARWIN, p. 82f) resp. ihren Lebensbedingungen *angepasst* zu werden, ist die *accumulative* Wirkungsweise der natürlichen Zuchtwahl schärfer und klarer bei DARWIN entwickelt als bei WALLACE. Während von den drei Beispielen, die WALLACE zur Illustration der Wirkungsweise der natürlichen Zuchtwahl anführt (p. 32), nur das erste Beispiel (das der zurückziehbaren Krallen bei Falken und Katzen) deutlich die accumulative Eigenschaft der natürlichen Zuchtwahl darbietet (indem WALLACE sagt, dass von den verschiedenen unvollkommenen Varietäten dieser Gruppen « those always survive longest which had the greatest facilities for seizing their pray »), ist DARWIN'S Buch voll von Beispielen dieser Art (3) (vgl. insbesondere die p. 90-96 resp. 110-118 angeführten Beispiele).

(1) In der letzten Auflage kommt auch der Ausdruck « Survival of the Fittest » (SPENCER) vor : « this preservation of favorable individual differences and variations, and the destruction of those which are injurious, I have called Natural Selection, or the Survival of the Fittest » (p. 88).

(2) In « The Foundations etc. » kommen p. 92, 95, 130 dieselben Aussagen über die natürliche Zuchtwahl vor.

(3) In « The Foundations etc. » kommen ebenfalls viele Beispiele vor, in denen die accumulative Wirksamkeit der natürlichen Zuchtwahl illustriert wird. Vgl. p. 85f, p. 91f, p. 120ff.

Die Voraussetzungen, resp. die grundlegenden Tatsachen auf denen die natürliche Zuchtwahl beruht, sind übereinstimmend nach beiden Forschern von dreierlei Art : der Kampf ums Dasein, die Abänderungen der organischen Wesen und die Veränderungen der Lebensbedingungen. Der Kampf ums Dasein ist der *wählende* Faktor, dasjenige was nach DARWIN in der natürlichen Zuchtwahl den menschlichen Faktor der künstlichen vertritt. Dieselbe Bedeutung schreibt dem Kampfe ums Dasein auch WALLACE zu (vgl. das im Anfang dieses Kapitels angeführte Citat aus WALLACE), ohne freilich denselben wie DARWIN mit dem menschlichen Faktor der künstlichen Zuchtwahl zu vergleichen.

Das Verhältniss der Abänderungen zur natürlichen Zuchtwahl hat DARWIN viel eingehender behandelt als WALLACE. Dass die natürliche Zuchtwahl das Vorkommen nützlicher Abänderungen *voraussetzt* und nicht im Stande ist ihr *Auftreten selbst* zu erklären, schärft DARWIN mehrere Male im Laufe seiner Untersuchung ein (p. 82 resp. 100) und auch WALLACE erklärt sich in ähnlichem Sinne (p. 29, wo als « undisputed fact » hingestellt wird « that varieties do frequently occur »). Während bei WALLACE aber die *Varietät* den Ausgangspunkt zu dem Modifikationsprozess der organischen Welt bildet, sind es bei DARWIN die *individuellen Differenzen* selbst (p. 82 resp. p. 100), von denen dieser Prozess seinen Anfang nimmt, was mit der Theorie der minimalen Stufen, der beide Forscher huldigen, gewiss besser stimmt.

Der Kampf ums Dasein und die (vererblichen) Abänderungen der organischen Wesen sind aber gleichsam nur die *statischen* Bedingungen für die Wirksamkeit der natürlichen Zuchtwahl; derjenige Faktor, der den Process der natürlichen Zuchtwahl in Fluss bringt, sind die Veränderungen in den Lebensbedingungen der organischen Wesen. Unter Lebensbedingungen versteht DARWIN sowohl die physischen Verhältnisse der unorganischen Natur, wie die Abhängigkeitsverhältnisse von anderen organischen Wesen, und von diesen beiden Faktoren schreibt er dem letzteren eine viel wichtigere Rolle zu (p. 82 resp. p. 99 und 157) WALLACE erwähnt unter « physical conditions » auch zwei Fälle, die das Verhältniss zu anderen organischen Wesen betreffen (p. 28 : « Now, let some alteration of physical conditions occur in the district — a long period of drought, a destruction of vegetation by locusts, the irruption of some fresh carnivorous animal seeking « pastures new »---), macht aber keinen qualitativen resp. Gradunterschied zwischen den beiden Arten von Lebensbedingungen, wie dies DARWIN thut. Weiter spricht er sich nirgends darüber aus, ob diese Aenderungen der Lebensbedingungen als minimale aufzufassen

seien oder nicht. DARWIN dagegen behauptet direkt, dass sie als solche aufzufassen seien (1), indem er darüber sagt (p. 82, resp. p. 101) : « Nor do I believe that any great physical change, as of climate, or any unusual degree of isolation to check immigration, is necessary in order that new and unoccupied places should be left for natural selection to fill up by improving some of the varying inhabitants ». Schliesslich soll noch erwähnt werden, dass DARWIN den Veränderungen der Lebensbedingungen einen Einfluss auf die Variabilität der organischen Wesen zuschreibt, indem diese dadurch erhöht wird, während dieser Gesichtspunkt bei WALLACE nur indirekt angedeutet wird (p. 29).

Dass die natürliche Zuchtwahl nicht im Sinne eines ausnahmslos strengen Naturgesetzes wirkt, darin stimmen beide Forscher überein, doch hat WALLACE diesen Gesichtspunkt klarer erfasst als DARWIN. In Einzelfällen kann es nach WALLACE geschehen, dass infolge der neuerlichen Aenderung der Lebensbedingungen die bessere Varietät der früheren schlechteren den Platz räumt; auch können Variationen in unwichtigen Teilen vorkommen und solche Varietäten sich neben der Elternform erhalten. « All we argue for is », sagt WALLACE, « that certain varieties have a tendency to maintain their existence longer than the original species, and this tendency must make itself felt ;

(1) Durch diese Behauptung entfernt sich « The Origin etc. » *wesentlich* von « The Foundations etc. » . . . , worin DARWIN im Gegenteil meint, dass minimale Aenderungen *ohne Bedeutung* seien und dass nur *plötzliche* (und *andauernd* wirkende) physische Aenderungen von Einfluss seien. P. 84 sagt er darüber : « Whatever might be the result of these slow geological changes, we may feel sure, . . . that occasionally organisms must suddenly be introduced into new regions, where, if the conditions of existence are not so foreign as to cause its extermination, it will often be propagated under circumstances still more closely analogous to those of domestication. It appears to me quite *inexplicable* if this has never happened; but it can happen very rarely ». Und p. 90f : « But let the external conditions of a country change; if in a small degree, the relative proportions of the inhabitants will in most cases simply be slightly changed; but let the number of inhabitants be small, as in an island, and free access to it from other countries be circumscribed; and let the change of conditions continue progressing (forming new stations); in such case the original inhabitants must cease to be so perfectly adapted to the changed conditions as they originally were. »

Während also « The Foundations etc. » behaupten, dass Isolation und plötzliche sowie andauernd wirkende physische Aenderungen *Bedingungen* für die Wirksamkeit der natürlichen Zuchtwahl seien, lehnt « The Origin etc. » diese

for though the doctrine of chances or averages can never be trusted on a limited scale, yet, if applied to high numbers, the results come nearer to what theory demands, and, as we approach to an infinity of examples, become strictly accurate. Now the scale on which nature works is so vast — the numbers of individuals and the periods of time with which she deals approach so near to infinity — that any cause, however slight, and however liable to be veiled and counter-acted by accidental circumstances, must in the end produce its full legitimate results » (p. 29).

DARWIN'S Meinung über diesen Punkt kommt in folgenden Worten zum Ausdruck : « I am far from thinking that the most divergent varieties will invariably prevail and multiply---; for natural selection will always act according to the nature of the places which are either unoccupied or not perfectly occupied by other beings; and this will depend on infinitely complex relations » (p. 119, resp. p. 143).

Hat WALLACE in dieser Hinsicht einen unzweifelhaften Vorzug vor DARWIN aufzuweisen, so wird dieser Vorzug durch Mangel der Rücksichtnahme auf die künstliche Zuchtwahl reichlich aufgewogen. Indem DARWIN nämlich die natürliche mit der künstlichen Zuchtwahl vergleicht, ist er im Stande, eine ganze Reihe *spezifisch neuer* Seiten der

Ansicht ab, indem DARWIN darin ausdrücklich sagt : « Nor do I believe that any great physical change, as of climate, or any unusual degree of isolation to check immigration is necessary » für die Wirksamkeit der natürlichen Zuchtwahl. Und den Grund für DARWIN'S Meinungsänderung in diesem Punkte ist es nicht schwer aufzufinden : während nach « The Foundations etc. » die geringe Aenderung in dem zahlenmässigen Verhältniss verschiedener Arten ohne besondere Bedeutung sei (was aus den zuvor von p. 90f. citierten Worten erhellt), behauptet DARWIN in « The Origin » : « that any change in the numerical proportions of the inhabitants would seriously affect the others » (p. 81, resp. 100), da für DARWIN nunmehr die Abhängigkeitsbeziehungen zu anderen organischen Wesen die wichtigere Gruppe der Lebensbedingungen darstellen.

Der Isolation aber schreibt DARWIN in « The Origin » eine viel geringere Bedeutung deshalb zu, weil er nunmehr in ausgedehnten Gebieten den Ursprungsort neuer Arten erblickt : « Although I do not doubt that isolation is of considerable importance in the production of new species, on the whole I am inclined to believe the largeness of area is of more importance, more especially in the production of species, which will prove capable of enduring for a long period, and of spreading widely » (p. 105). In der letzten Auflage (p. 129) beginnt dieser Passus mit : « Although isolation is of great importance in the production of new species », womit der Isolation offenbar höhere Bedeutung als in der ersten Auflage beigelegt wird.

natürlichen Zuchtwahl festzustellen. Der Mensch kann nur äussere und sichtbare Merkmale beeinflussen (p. 83 resp. 101), die Natur «can act on every internal organ, on every shade of constitutional difference, on the whole machinery of life (p. 83 resp. 102). Während der Mensch selten die gewählten Eigenschaften in besonderer Art und Weise aufzieht, lässt die Natur jeden gewählten Charakter sich voll betätigen (p. 83, resp. 102). Die künstliche Zuchtwahl «does not rigidly destroy all inferior animals», wie dies die natürliche thut. Sie benutzt oft als Ausgangsformen Monstruositäten oder besonders auffallende Formen, während die natürliche auch ganz geringfügige Unterschiede gebraucht (p. 83 resp. p. 102). Schliesslich ist die künstliche Zuchtwahl in ihren Zielen unbeständig, die Zeit, die ihr zur Verfügung steht, ist kurz, während der natürlichen ganze geologische Perioden zur Verfügung stehen und ihre Produkte daher echter sind als die menschlichen (p. 84 resp. p. 102).

Von diesen verschiedenen Seiten der natürlichen im Unterschiede von der künstlichen Zuchtwahl bei DARWIN (1) hebt WALLACE ausdrücklich hervor nur den im Abschnitt I erwähnten Unterschied zwischen dem Natur- und dem Domestikationszustand hervor, wonach in dem ersteren alle Eigenschaften betätigt werden, während in dem letzteren dieselben nur einzeln und teilweise zur Betätigung gelangen. WALLACE kennt ausserdem die grosse Länge der Zeiten, die der natürlichen Zuchtwahl zur Verfügung stehen, wie uns dies die Ausführungen über den vorhergehenden Punkt gezeigt haben.

(1) Der Vergleich beider Zuchtwahlarten ist in «The Foundations» (p. 85f und p. 87) weniger systematisch und unvollständiger als in «The Origin». Merkwürdig ist es hervorzuheben, dass DARWIN in *einer* Hinsicht die natürliche Zuchtwahl viel ähnlicher der künstlichen in «The Foundations» sein lässt als in «The Origin», einer Hinsicht nämlich, die mit seiner Theorie der Isolation und der plötzlichen physischen Aenderungen, wie sie in voriger Anmerkung auseinandergesetzt wurde, in unmittelbarer Beziehung steht. Wie die künstliche Zuchtwahl darauf beruht, dass Organismen unter neue Lebensbedingungen versetzt werden, wodurch ihre Variabilität erhöht, ihre ganze Organisation plastisch wird, so wird auch die natürliche Zuchtwahl wirken können nur, wenn Organismen im Naturzustande unter ähnliche Bedingungen gelangen. Die geringen Variationen, die im Naturzustande unter normalen Verhältnissen vorkommen, sind deshalb unfähig, den Ausgangspunkt der natürlichen Zuchtwahl zu bilden. Diese Sätze sind enthalten in der folgenden Auseinandersetzung DARWINS: «Although the amount of variation be exceedingly small in most organic beings in a state of nature....; yet.... all organic beings with few exceptions, if capable of being domesticated.... would vary. Domestica-

Schliesslich soll nicht unerwähnt gelassen werden, dass von den beiden Arten der künstlichen Zuchtwahl, der methodischen und der unbewussten, DARWIN die natürliche Zuchtwahl dieser letzteren als viel näher stehend betrachtet. Dies folgt aus folgenden Worten in « The Origin » p. 102 (resp. p. 125): « In man's methodical selection, a breeder selects for some definite object, and free intercrossing will wholly stop this work. But when many men, without intending to alter the breed, have a nearly common standard of perfection, and all try to get and breed from the best animals, much improvement and modification surely but slowly follow from this unconscious process of selection, notwithstanding a large amount of crossing with inferior animals. Thus it will be in nature ».

Der Vergleich der beiden Lehren über die natürliche Zuchtwahl und deren Voraussetzungen zeigt uns, dass DARWIN, trotz der Überlegenheit von WALLACE in dem einen wichtigen Punkte, im Ganzen doch auch hier diesem überlegen ist.

IV

Resultate der Wirksamkeit der natürlichen Zuchtwahl.

Vier Hauptresultate sind es, die nach beiden Forschern die natürliche Zuchtwahl zur Folge hat: 1. *Anpassungen*; 2. *Erlöschen der Arten*; 3. *Divergenz der Charactere* und 4. *Fortschritt der organischen Welt*. Wir wollen der Reihe nach zusehen, wie dieselben im Ein-

tion seems to resolve itself into a change from the natural conditions of the species (. . . .) : if this be so, organisms in a state of nature must *occasionally*, in the course of ages, be exposed to analogous influences » (p. 83). Und den Zusammenhang dieser Ansicht mit seiner Theorie der Isolation und plötzlicher physischer Aenderungen drückt DARWIN unmittelbar darauf folgendermassen aus: « for geology clearly shows that many places must, in the course of time, become exposed to the widest range of climatic and other influences; and if such places be isolated, so that new and better adapted organic beings cannot freely emigrate, the old inhabitants will be exposed to new influences, probably far more varied, than man applies under the form of domestication » (p. 83f).

Dass die natürliche Zuchtwahl die Versetzung der Organismen in einen dem Domestikationszustand analogen Zustand erfordert, diese Ansicht der « Foundations » ist in « The Origin » nicht mehr vorhanden. In dem Satze: « We have reason to believe, as stated in the first chapter, that a change in the conditions of life, by specially acting on the production system, causes or increases variability » (p. 82, resp. p. 100), klingt sie zwar noch nach, aber die « increased variability » hat nunmehr nur noch die Bedeutung, der natürlichen Zuchtwahl « a better chance of profitable variations » (p. 82, resp. p. 100) zu bieten.

zeln diese Resultate aus der Theorie der natürlichen Zuchtwahl deducieren.

Was den ersten Punkt, die Anpassungen anbetrifft, so ist es nach dem im vorigen Abschnitt über den Mechanismus der natürlichen Zuchtwahl Ausgeführten leicht einzusehen, dass hier beide Forscher im Wesentlichen gleiches behaupten, nur dass DARWINS Behauptungen klarer entwickelt und mit mehr Beispielen belegt sind. Ausserdem unterscheidet DARWIN *drei* spezielle Arten von Anpassungen: Anpassung eines Organs an das andere, Anpassung eines Organismus an die Lebensbedingungen und Anpassung eines organischen Wesens an andere. Bei Anpassungen der zweiten Art können nach DARWIN auch direkte Einflüsse der Aussenwelt von Bedeutung sein (p. 85 resp. p. 105 und 165), diejenigen der dritten Art können aber nur als durch die natürliche Zuchtwahl entstanden gedacht werden (p. 132 resp. 165). Manche Fälle der schützenden Aehnlichkeit ist DARWIN geneigt, dem direkten Einfluss der Aussenwelt zuzuschreiben (p. 132 resp. 165); als klassisches Beispiel der Anpassung dritter Art führt DARWIN das Anpassungsverhältniss von Blumen und Insekten an, einen Fall den er durch seine Theorie der natürlichen Zuchtwahl in genialer Weise gedeutet hat (p. 91-95, resp. p. 114-118) (1).

Den zweiten und den dritten Punkt haben die beiden Forscher im Zusammenhang behandelt, wir müssen sie aber hier des besseren Vergleichs wegen voneinander trennen. Ueber den zweiten Punkt äussert sich WALLACE folgendermassen. Auf Grund seiner Sätze über den Kampf ums Dasein und das Auftreten nützlicher Abänderungen gelangt WALLACE zunächst zur Aufstellung des Satzes, dass alle Varietäten einer Art in zwei Klassen zerfallen — « Those which under the same conditions would never reach the population of the parent species, and those which would in time obtain and keep a numerical superiority » (p. 28). Wenn nun eine Aenderung der Lebensbedingungen eintritt, so ist es klar, « that, of all the individuals composing the species, those forming the least numerous and most feebly organized variety would suffer first, and, were the pressure severe, must soon become extinct » (p. 28). Dasselbe würde weiter auch mit der Elternform geschehen und « the superior variety would then alone remain ». Was für die Varietäten gilt, gilt offenbar auch für die Arten, ihr Erlöschen würde in derselben Weise erfolgen (p. 26f).

(1) In » The Foundations » p. 86f kommt dieses Beispiel bereits vor.

Die Ursache des Erlöschens der Arten wird von DARWIN tiefer erfasst. Wie die begünstigte Form der Individuenzahl nach wächst, so wird die nicht begünstigte abnehmen, und die Seltenheit geht der vollständigen Vernichtung voraus (p. 109, resp. p. 133). Die seltenen Formen werden auch weniger umbildungsfähig sein (p. 110, resp. 133). Da der Kampf ums Dasein am heftigsten ist zwischen nahe verwandten Formen, so wird jede neu entstandene Varietät oder Art dahin streben, die nächst verwandten Varietäten und Arten zu vernichten (p. 110, resp. 134) und insbesondere ihre Vorgänger und ihre Stammform (p. 121, resp. 145).

Der dritte Punkt, die Divergenz der Charaktere, bildet einen der wichtigsten Punkte der Theorie der natürlichen Zuchtwahl, und beide Forscher haben sich bemüht, hier möglichst klar und ausführlich zu sein.

Im Anschluss an seine obigen Ausführungen über das Erlöschen der Varietäten und Arten führt WALLACE aus, dass nach dem Verschwinden der weniger begünstigten Varietät und der Elternform die überlegene Varietät allein übrig bleiben und bei Wiederkehr günstiger Lebensbedingungen rapid an Zahl zunehmen wird. «*The Variety*», fährt WALLACE fort, » would now have replaced the *species*, of which it would be a more perfectly developed and more highly organised form » (p. 28). Eine solche Varietät «*could not return to the original form; for that form is an inferior one, and could never compete with it for existence*» (p. 29). Diese neue verbesserte Varietät wird mit der Zeit die Stammform neuer Varietäten werden, indem sie in *divergierenden* Richtungen Abänderungen erfahren wird («*exhibiting several diverging modifications of form* »).

Auf welche Weise aber wird sie veranlasst werden, in *divergierenden* Richtungen zu variieren? Darauf gibt WALLACE Antwort auf Grund des von ihm formulierten Divergenzprinzips: «*the comparative abundance or scarcity of the individuals of the several species is entirely due to their organisation and resulting habits, which, rendering it more difficult to produce a regular supply of food and to provide for their personal safety (1) in some case than in others, can only be balanced by a difference in the population which have to exist in an given area* » (p. 27). Da eine Verschiedenheit in Struktur und

(1) «*And that of their offspring* » should be added (Anmerkung von WALLACE).

Gewohnheiten das Leben einer grösseren Anzahl von Lebensformen (Varietäten und Arten) auf einem und demselben Wohngebiet ermöglichen, so werden im Kampfe ums Dasein diejenigen Varietäten und Arten erhaltungsfähiger sein, deren Individuen in verschiedenen Richtungen variieren, jede Varietät wird also mit der Zeit Stammform neuer divergierender Varietäten sein und dasselbe gilt für die Arten. « Here, then, we have », sagt WALLACE (p. 29), « *progression and continued divergence* deduced from the general laws which regulate the existence of animals in a state of nature, and from the undisputed fact that varieties do frequently occur. »

DARWIN formuliert sein Divergenzprinzip indem er wiederum (« as has always been my practice », sagt DARWIN, p. 111 resp. p. 135) vom Domestikationszustande ausgeht. Wie die Züchter extreme Formen wählen und die dazwischenliegenden ausser Acht lassen, wodurch eine stetig wachsende Verschiedenheit und Divergenz der Charaktere entsteht (p. 112 resp. 135f), so wird eine Divergenz der Charaktere auch in der Natur entstehen. Indem DARWIN diesen Process an dem Beispiel eines fleischfressenden Tieres illustriert, sagt er : « The more diversified in habits and structure the descendants of our carnivorous animal become, the more places they would be enabled to occupy. What applies to one animal will apply throughout all time to all animals — that is, if they vary — for otherwise natural selection can do nothing. So it will be with plants » (p. 113) (1).

Das Divergenzprinzip führt also zur Realisierung des grösstmöglichen Lebensumfanges auf einem Wohngebiete, das Prinzip des Lebensmaximums (Principle of benefit) ist also eine Folge des Divergenzprinzips (p. 114f, resp. p. 138). Freilich, das Vorkommen der divergierenden Abänderungen und der unbesetzten Naturplätze sind Voraussetzungen dabei. Das Vorkommen divergierender Abänderungen ist in der Tatsache der Abänderungen überhaupt inbegriffen und darüber sagt DARWIN nur folgendes : « What applies to one animal (das Verschiedenwerden der Nachkommenschaft) will apply throughout all time to all animals — that is, if they vary — for otherwise natural selection can effect nothing ». So it will be

(1) In der letzten Auflage ist diese Stelle allgemeiner gefasst : « the more diversified the descendents from any one species become in structure, constitution, and habits, by so much will they be better enabled to seize on many and widely diversified places in the polity of nature, and so be enabled to increase in numbers » (p. 136).

with plants (p. 113, resp. 137). Das Vorkommen unbesetzter Plätze betrachtet DARWIN als die unumgängliche Bedingung für die Wirksamkeit der natürlichen Zuchtwahl: « That natural selection will always act with extreme slowness, I fully admit. Its action depends on there being places in the polity of nature, which can be better occupied by some of the inhabitants of the country undergoing modification of some kind » (p. 108, resp. 131f). Das Vorkommen solcher Plätze hängt nach DARWIN ab vom Eintreten physischer Aenderungen, von der Verhinderung der Einwanderung besser angepasster Formen und von der Modifikation schon bestehender Bewohner (p. 108, resp. 132). Schliesslich vergleicht DARWIN das Divergenzprincip mit dem Princip der physiologischen Arbeitsteilung in dem Einzelorganismus und findet volle Analogie zwischen beiden (p. 115, resp. p. 139f).

Die Resultate, die nach DARWIN aus der natürlichen Zuchtwahl im Zusammenhang mit dem « principle of benefit », dem Divergenzprincip und dem Princip des Erlöschens der Arten (p. 116 resp. 140) folgen, sind die folgenden:

1. Es werden « the most divergent ... variations » erhalten werden (p. 118, resp. 141); durch Fortsetzung dieses Prozesses werden die Nachkommen einer Stammform « generally go on increasing in number and diverging in character » (p. 118) (1).

2. Auf diese Weise entstehen, je nach der Zahl von Generationen und der Grösse der Modifikationen, aus den Varietäten Arten, aus den Arten Gattungen (p. 120, resp. 144): aus den Gattungen entstehen weiter Familien, aus diesen Ordnungen (p. 125, resp. 149);

3. Arten einer Gattung, die schon sehr verschieden voneinander sind, werden danach streben, die grösstmögliche Anzahl von modifizierten Nachkommen zu produzieren, « for those will have the best chance of filling new and widely different places in the polity of nature » (p. 121, resp. 145);

4. Durch die Wirksamkeit des Principes des Erlöschens werden alle die Zwischenformen « between the earlier and later states, that is between the less and more improved states of the same species », sowie

(1) Diese Stelle lautet etwas abweichend in der letzten Auflage: da die Tendenz zur Variabilität vererblich ist, so werden die Nachkommen einer Stammform immer zahlreicher und verschiedener (diverging in character) werden (p. 142).

die Elternform zum Verschwinden gebracht werden (p. 121, resp. 146); dadurch wird die Divergenz der Charaktere gesteigert werden (p. 128, resp. 161);

5. Zwischenformen typischer Art, d. h. solche die nicht direkt zwei Gruppen sondern ihre Typen verbinden, folgen aus denselben Principien (p. 124, resp. 148f).

6. Arten grösserer Genera werden mehr variieren als diejenigen kleiner Genera, da « the largeness of any group shows that its species have inherited from a common ancestor some advantage in common » p. 125, resp. p. 149f.).

Wenn wir nun die Ausführungen DARWINS über die Divergenz der Charaktere mit denjenigen von WALLACE vergleichen, so ist es uns nicht schwer einzusehen, dass das Divergenzprincip von DARWIN vielseitiger beleuchtet und die Consequenzen aus demselben klarer und reichlicher gezogen worden sind, als von WALLACE, auch in diesem Punkte also eine unzweifelhafte Ueberlegenheit Darwins vorliegt (1).

(1) Um so seltsamer mutet uns die Tatsache, dass DARWIN in « The Foundations » das so wichtige Divergenzprincip unbekannt ist. In der Tat hat DARWIN hier aus dem durch den Kampf ums Dasein bedingten Selektionsprocess nur die Entstehung neuer Varietäten und Arten deduciert, und scheint in der Annahme grenzenlosen Variierens einen Ersatz für das fehlende Divergenzprincip gefunden zu haben. Ueber diese Annahme sagt er: « I repeat that we know nothing of any limit to the possible amount of variation; and therefore to the number and differences of the races, which might be produced by the natural means of selection, so infinitely more efficient than the agency of man » (p. 110).

In dem an ASA GREY gerichteten (in « Life and Letters » vol. II, p. 124-125 wiederabgedruckten) Briefe des Aufsatzes in Linnean Society, wird nur das Princip des Erlöschens der Arten im Zusammenhang mit dem Divergenzprincip formuliert. Der wesentliche Inhalt dieses Briefes wird hier des Vergleichs wegen mitgeteilt: « One other principle, which may be called the principle of divergence, plays, I believe, an important part in the origin of species. The same spot will support more life if occupied by very diverse forms Now every single organic being, by propagating rapidly, may be said to be striving its utmost to increase in numbers. So it will be with the offspring of any species after it has broken into varieties, or sub-species, or true species. And it follows, I think, from the foregoing facts, that the varying offspring of each species will try (only few will succeed) to seize on as many and as diverse places in the economy of nature as possible. Each new variety or species when formed will generally take the place of, and so exterminate its less wellfitted parent. This, I believe, to be the origin of the classification or arrangement of all organic beings at all times. . . . »

Was schliesslich den vierten Punkt, den Fortschritt der organischen Welt anbetrifft, so ist die Art, in der WALLACE diesen Fortschritt deduziert, in den obigen anlässlich des dritten Punktes aus seinem Aufsätze citierten Stellen im Wesentlichen inbegriffen. Dieser Fortschritt ist nach WALLACE notwendig, erstens weil eine neu entstandene bessere Varietät nicht im Stande ist zu ihrer Stammform zurückzukehren (p. 29), und zweitens, weil infolge der Wirksamkeit des Divergenzprinzips in der Natur die Tendenz « to the continued progression of certain classes of varieties further and further from the original type » besteht, « a progression to which there appears no reason to assign any definite limits » (p. 33).

DARWIN spricht sich in dieser Hinsicht nicht so decidirt wie WALLACE aus, obgleich auch er einen durch die natürliche Zuchtwahl bewirkten Fortschritt der organischen Welt annimmt. Im Zusammenhang mit dem letzten (6-ten) Punkt in seiner Discussion des Divergenzprinzips sagt er : « Hence, the struggle for the production of new and modified descendants, will meanly lie between the larger groups, which all are trying to increase in number. — Within the same large group, the later and more highly perfected subgroups, from branching out and seizing on many new places in the polity of Nature, will constantly tend to supplant and destroy the earlier and less improved sub-groups » (p. 125) (1).

Vergleichen wir die Ausführungen der beiden Forscher über den

(1) In der letzten Auflage des « The Origin » hat DARWIN dagegen zu der Frage nach dem Fortschritt der organischen Welt durch die natürliche Zuchtwahl eine ganz klare Stellung genommen. Indem er die Schwierigkeit, die in der Tatsache der niedrigsten Lebensformen für die von LAMARCK gemachte Annahme einer inneren notwendigen Vervollkommnungstendenz der organischen Welt liegt, hervorhebt, fügt er hinzu : « On our theory the continued existence of lowly organisms offers no difficulty; for natural selection, or the survival of the fittest, does not necessarily include progressive development — it only takes advantages of such variations as arise and are beneficial to each creature under its complex relations of life » (p. 153). Doch führt aber die natürliche Zuchtwahl (indem sie « each creature » zwingt, « to become more and more improved in relation to its conditions ») « to the gradual advancement of the organisation of the greater number of living beings throughout the world » (p. 151). Indem DARWIN weiter die Schwierigkeiten des Begriffs der Organisationsvollkommenheit erörtert, und in der Summe der Verschiedenheit der Teile in erwachsenem Zustande und ihrer physiologischen Spezialisierung das mit der natürlichen Zuchtwahl im Einklang stehende Kriterium dieser Vollkommenheit findet (p. 151 f), stellt er fest, dass die natürliche Zuchtwahl in Einzelfällen auch zur

Fortschritt der organischen Welt, so müssen wir anerkennen, dass WALLACE hier insofern über DARWIN steht, inwiefern er klarer und bestimmter diesen Fortschritt deduciert, obgleich die Betonung der Notwendigkeit desselben einen schwachen Punkt repräsentiert, da aus der Theorie der natürlichen Zuchtwahl (wie dies DARWIN in der letzten Auflage des « The Origin etc. » gezeigt hat — vgl. die vorige Anmerkung) diese Notwendigkeit nicht folgt.

Aber selbst wenn wir in diesem Punkte eine Ueberlegenheit WALLACE's annehmen wollten, steht es ausser Zweifel, dass in den drei übrigen Punkten DARWIN dem WALLACE überlegen ist.

V

Tragweite und Schwierigkeiten der Theorie der natürlichen Zuchtwahl und einige andere mit dieser Theorie im Zusammenhang stehende Punkte.

Der Schlussparagraph der Abhandlung von WALLACE (« LAMARCK'S Hypothesis very different from that now advanced ») lässt keinen Zweifel darüber übrig, dass WALLACE im Augenblicke der Abfassung seiner Abhandlung an die Allmacht der natürlichen Zuchtwahl glaubte, dass er dieser als Erklärungsprinzip den universalen Charakter zuschrieb. Der erste und der letzte Satz des eben erwähnten

« retrogression in the scale of organisation » im Sinne des eben erwähnten Kriteriums führen kann (p. 152f). Als Hauptgrund für das Bestehen niedrigster Lebensformen führt DARWIN an, « that under very simple conditions of life a high organisation would be of no service — possibly would be of actual disservice, as being of a more delicate nature, and more liable to be put out of order and injured » (p. 155). Als Grund für die Existenz niedrigerer Organisationsstufen neben den höheren in derselben grossen Gruppe (z. B. der Fische neben Säugetieren unter Wirbeltieren) führt DARWIN das Fehlen des Kampfes ums Dasein zwischen so disparaten Organisationsstufen an (p. 154 f).

Im Zusammenhang mit dem Fortschritt der organischen Welt berührt DARWIN auch die Frage der ersten Lebensanfänge. Indem er bekennt, in Ermangelung der Data auf diese Frage keine Antwort geben zu können (p. 156), fügt er hinzu, dass es ein Irrtum wäre zu glauben, dass es keine natürliche Zuchtwahl und keinen Kampf ums Dasein geben könne, solange nicht eine Mehrheit von Lebensformen existiert: « Variations in a single species inhabiting an isolated station might be beneficial and thus the whole mass of individuals might be modified or two distinct forms might arise » (p. 156).

Paragraphs zeugen davon. In dem ersten Satze spricht WALLACE dem Lamarckschen Princip der aktiven Anpassung (resp. dem Princip des Gebrauchs und Nichtgebrauchs der Organe) jede Bedeutung ab: « The hypothesis of LAMARCK — that progressive changes in species have been produced by the attempts of animals to increase the development of their own organs, and thus modify their structure and habits — has been repeatedly and easily refuted by all writers on the subject of varieties and species,; but the view here developed renders such an hypothesis quite unnecessary, by showing that similar results must be produced by the action of principles constantly at work in nature » (p. 31f). Hier setzt also WALLACE das Princip der natürlichen Zuchtwahl überall als Erklärungsprincip hin, wo LAMARCK sein Princip verwendet hatte. Dass die natürliche Zuchtwahl aber nach WALLACE kein anderes Erklärungsprincip neben sich duldet, folgt aus dem letzten Satze: « This progression may, it is believed, be followed out so as to agree with all the phenomena presented by organised beings, their extinction and succession in past ages, and all the extraordinary modifications of form, instinct, and habits which they exhibit » (p. 33).

Viel vorsichtiger als WALLACE ist DARWIN in dieser Hinsicht. Auch er schreibt der natürlichen Zuchtwahl die Hauptrolle als Erklärungsprincip der Evolution der organischen Welt zu, aber als *ausschliessliches* Erklärungsprincip fast er sie nicht, er lässt im Gegenteil neben ihr noch andere Erklärungsprincipe gelten (1), und zwar das Lamarcksche Princip, den direkten Einfluss der Aussenwelt, die

(1) Freilich, in der ersten Auflage betont DARWIN die Wichtigkeit der natürlichen Zuchtwahl entschiedener als in späteren. Dies wird am besten erhellen aus den zwei Stellen der ersten und letzten Auflage, die ich hier zusammenstelle. « The passage from one stage of difference to another and higher stage may be, in some cases, due merely to the long-continued action of different physical conditions in two different regions; but I have not much faith in this view; and I attribute the passage of a variety, from a state in which it differs very slightly from its parent to one in which it differs more, to the action of natural selection . . . » (p. 52). In der letzten Auflage (p. 65) lautet diese Stelle: « The passage from one stage of difference to another may, in many cases, be the simple result of the nature of the organism and of the different physical conditions to which it has long been exposed; but with respect to the more important and adaptive characters, the passage from one stage of difference to another, may be safely attributed to the cumulative action of natural selection, and to the effects of the increased use or disuse of parts. »

Natur des Organismus resp. das Correlationsgesetz (1) (p. 132 und 134 ff). Dass das Princip der natürlichen Zuchtwahl als allumfassendes Erklärungsprincip der organischen Welt nicht aufzufassen ist, dürfte heute als ausgemacht gelten. Daraus folgt, dass auch von dieser Seite her eine Ueberlegenheit DARWIN'S vorliegt (2).

Der Stellungnahme zum Geltungsbereich des Princip's der natürlichen Zuchtwahl entsprechend, ist sich DARWIN der Schwierigkeiten,

(1) Dieselben Principien werden auch in "The Foundations" neben der natürlichen Zuchtwahl erwähnt; p. 57 und 60f, das Lamarcksche Princip im Zusammenhang mit der Frage nach der Vererbung individuell erworbener Eigenschaften, p. 60 und 80 der direkte Einfluss der Aussenwelt, p. 76 das Correlationsgesetz.

(2) An seinem Standpunkt der Allmacht der natürlichen Zuchtwahl hält der späte WALLACE noch entschiedener fest als der frühe. Im Vorwort zu der ersten Auflage seines "Darwinism" (1889) sagt WALLACE darüber: "Although I maintain, and even enforce, my differences from some of DARWIN'S views, my whole work tends forcibly to illustrate the overwhelming importance of Natural Selection over all other agencies in the production of new species. I thus take up DARWIN'S earlier position, from which he somewhat receded in the later editions of his works, on account of criticisms and objections which I have endeavoured to show are unsound" (p. VII f der ersten und p. XI f. der letzten Auflage). Indem WALLACE fast ohne Reserve WEISMANN'S Theorie der Continuität des Keimplasma (p. 437 f) und der Unvererbarkeit erworbener Eigenschaften (p. 440 f) annimmt und indem er den direkten Einfluss der Aussenwelt, das Lamarcksche Princip und andere Faktoren nur als dem Princip der natürlichen Zuchtwahl untergeordnete Principien anzuerkennen geneigt ist (p. 418 ff, p. 435 f, p. 443 f), sagt er schliesslich, dass "Whatever other causes have been at work, Natural Selection is supreme, to an extent which even Darwin himself hesitated to claim for it" (p. 444).

Dieser Allmachtschätzung der natürlichen Zuchtwahl gemäss ist der späte WALLACE bemüht, die Geltungssphäre desselben möglichst auszudehnen. Die wichtigsten Punkte in denen er in dieser Hinsicht von DARWIN abweicht, sind die folgenden: 1. Die Zurückführung der geschlechtlichen Zuchtwahl auf die natürliche (vgl. darüber die Anm. s. 55 weiter unten); 2. Erklärung der Unfruchtbarkeit der Hybride durch die natürliche Zuchtwahl (ch. VII, p. 152-186); 3. Erklärung der tierischen Farben durch die Wirksamkeit der natürlichen Zuchtwahl (ch. VIII und IX, p. 187-268); 4. Nachweis, dass alle spezifischen Charaktere entweder nützlich sind (resp. nützlich waren) oder mit nützlichen Charakteren correlativ verbunden sind (p. 131-142 im ch. VI). Um so verwunderlicher ist es dann aber, dass WALLACE die Geltungssphäre der natürlichen Zuchtwahl in Bezug auf den Menschen, im Gegensatz zu DARWIN, einzuschränken sucht (ch. XV, p. 445-478 insbes. p. 461 ff. und "Natural Selection etc." p. 186-214).

die in diesem Erklärungsprincip liegen, klar bewusst, während bei WALLACE das Bewusstsein dieser Schwierigkeiten fehlt. Daher werden wir auf dieselben im Einzelnen nicht eingehen, bemerken nur, dass DARWIN unter ihnen als die wichtigsten das Fehlen von Zwischenformen (p. 171 und p. 179-186), die Entstehung äusserst complicierter Organe (p. 171 und p. 186-194), die Entstehung geringwerthiger Organe (p. 171, 194-199) und als die grösste die Entstehung steriler mit besonderen Instinkten und Strukturen ausgestatteten Weibchen in Insektengemeinschaften (p. 236 ff, resp. p. 356 ff) betrachtet (1) und dass er dieselben geschickt zu umgehen versucht hat. Die Tatsache dass DARWIN in so ernster Weise die Schwierigkeiten der natürlichen Zuchtwahl erörtert, ist ein Beweis mehr für seine Ueberlegenheit WALLACE gegenüber (2).

Von den übrigen mit der Theorie der natürlichen Zuchtwahl stehenden Punkten wollen wir hier nur *drei* hervorheben: die Entstehung von Instinkten, die geschlechtliche Zuchtwahl und die Umstände die für die Wirksamkeit der natürlichen Zuchtwahl günstig und ungünstig sind.

In Bezug auf die Entstehung von Instinkten und Gewohnheiten findet sich in dem Aufsätze von WALLACE (p. 33) nur die Bemerkung, dass sie auf Grund der Theorie der natürlichen Zuchtwahl zu erklären seien (3). DARWIN dagegen hat eine detaillirte Theorie dieser Art

(1) Die drei ersten Schwierigkeiten sowie viele andere sind von DARWIN in der letzten Auflage des „The Origin“ p. 275-318 eingehend im Anschluss an das geistvolle Werk von ST. G. MIVART, „On the Genesis of Species“, London 1871 erörtert worden.

Von den Schwierigkeiten der natürlichen Zuchtwahl werden in „The Foundations“, p. 128-132, die Entstehung äusserst complicierter Organe sowie die Schwierigkeit der Anfangsstufen nützlicher Strukturen (die letztere indirekt) an einigen Beispielen erörtert.

(2) Diesen Mangel hat WALLACE im „Darwinism“ ch. VI, p. 126-151) zu heben gesucht, ja er erhebt den Anspruch, auf Grund der DARWIN noch unbekannt gebliebenen Tatsachen der umfangreichen Variabilität im Naturzustande einige von den obigen Schwierigkeiten definitiv behoben zu haben (p. 126 f). Die Schwierigkeit der Anfänge wichtiger Organe, die DARWIN in der letzten Auflage des „The Origin“ im Anschluss an MIVART erörtert (p. 276-309), wird von WALLACE ganz im Geiste DARWIN'S (p. 123 ff) besprochen.

(3) In seinem aus dem Jahre 1867 stammenden Aufsätze „The Philosophy of Birds' Nests“ und dem aus dem Jahre 1869 stammenden Aufsätze „A Theory of Birds Nests etc.“ (beide Aufsätze wiederabgedruckt und mit einer Einleitung versehen in „Natural Selection etc.“ p. 98-140), sucht WALLACE seltsamer-

entwickelt, aus der wir nur die wichtigsten Sätze anzuführen brauchen. Nachdem er die übliche Definition des Instinkts angeführt und besonders hervorgehoben, dass jeder Instinkt mit Verstand gemischt sei (p. 207 f, resp. p. 320), sowie auf die Analogien zwischen Gewohnheiten und Instinkten hingewiesen, führt DARWIN des Näheren aus, dass die natürliche Zuchtwahl neben dem Lamarckschen Princip das Erklärungsprincip derselben sei und dass gerade die kompliziertesten und wunderbarsten Instinkte durch die natürliche Zuchtwahl entstehen (p. 209, resp. 321 f). Die komplizierten Instinkte im Naturzustande (von denen DARWIN als spezielle Beispiele die drei Instinkte des Kukuks in fremde Nester Eier zu legen, der Ameisen Sklaven zu machen und der Honigbiene die Waben zu bauen, eingehend erörtert und von dem letzteren eine spezielle Theorie gibt) entstehen durch langsame und stufenartige Accumulation von unzähligen nützlichen Abänderungen (p. 209, resp. p. 322), während im Domestikationszustande neben der künstlichen Zuchtwahl die An- und Abgewöhnung eine viel grössere Rolle spiele (1) (p. 216, resp. p. 329).

Vom Princip der geschlechtlichen Zuchtwahl findet sich bei WALLACE keine Spur, dasselbe ist ausschliesslich DARWINS Entdeckung.

weise die Tatsache der Instinkte selbst in Frage zu stellen, indem er sowohl die Bautätigkeit der Vogelnester wie die übrigen Instinkte auf die Nachahmung zurückzuführen sucht. So sagt er z. B. p. 94: "For both these reasons I decline to accept the theory of instinct in any case where all other possible modes of explanation have not been exhausted."

Dass in diesem Punkte der spätere WALLACE wenig glücklich in seinem Abweichen von DARWIN war, dürfte schwerlich bezweifelt werden. Dies wird auch dadurch bestätigt, dass der späte WALLACE in seinem Buche "Darwinism" p. 441 f. im Wesentlichen DARWINS Theorie der Instinkte annimmt, obgleich seine eigene frühere Theorie noch in den Worten: "Much of the mystery of instinct arises from the persistent refusal to recognise the agency of imitation, memory, observation, and reason as often forming part of it" (p. 442) nachklingt.

(1) In "The Foundations" scheint die Definition des Instinkts eine festere zu sein, im übrigen ist aber die allgemeine Theorie des Instinkts dieselbe wie in "The Origin". Die behandelten Beispiele dagegen sind der Mehrzahl nach andere: Instinkt des Nesterbauens der Vögel (p. 121). Instinkt des Scheintodes bei Insekten (p. 123), Instinkt des Wegfindens bei Vögeln (p. 123 f — wobei DARWIN einen Unterschied zwischen der Fähigkeit, faculty, und dem Instinkt zu statuieren versucht); Zellenbauinstinkt bei Bienen (p. 125 — viel kürzer und ohne die spätere Theorie des "The Origin"), Instinkt der Ernährung von Jungen durch anderweitige Nahrung (p. 126 f), Instinkt des Eierlegens des Kohlweisslings auf Pflanzten (p. 127).

Nach diesem beruht die geschlechtliche Zuchtwahl auf dem Kampfe des einen Geschlechts, gewöhnlich des männlichen, um den Besitz des anderen (p. 88, resp. p. 108). Sie ist weniger streng als die natürliche, da sie den Tod des Unterlegenen nicht fordert, und es wird bei ihr der Kampf oft durch friedliche Mittel ausgetragen (p. 88f, resp. p. 109), wobei eine *bewusste* Wahl der Männchen von Seiten der Weibchen stattfindet (1). Die sogenannten secundären Geschlechtscharaktere, insbesondere diejenigen der Männchen, sind nach DARWIN durch geschlechtliche Zuchtwahl entstanden (p. 89, resp. p. 110); doch will er nicht alle diese Geschlechtscharaktere aus dieser Quelle ableiten (2) (p. 90, resp. p. 110).

(1) In „The Foundations“ ist die geschlechtliche Zuchtwahl recht kurz behandelt (ihr ist nur eine Seite, p. 92f, gewidmet). Trotz der äussersten Kürze dieser Darstellung, ist ihr Princip deutlich auseinandergesetzt und am Ende ein Vergleich mit der künstlichen Zuchtwahl angedeutet.

(2) In seinem geistreichen aus dem Jahre 1867 stammenden Aufsätze „Creation by Law“ (wiederabgedruckt in „Natural Selection etc.“ p. 141-166) erkennt WALLACE noch die geschlechtliche Zuchtwahl DARWINS an, was sowohl aus dem Texte von p. 154 wie aus der Anmerkung zu dieser Seite (in der er folgendes sagt: „ I have also been led to doubt the reality of the fact of female selection of slight differences of colour on which Mr. DARWIN relied, but it has not been thought advisable to alter the passages which seem to admit it, as they represent my belief at the time they were written“) erhellt. In seinem späteren aus dem Jahre 1877 stammenden Aufsätze „The Colours of Animals and Sexual Selection“ (wiederabgedruckt in „Natural Selection etc.“ p. 338-394) aber sagt sich WALLACE fast vollständig los von DARWINS Theorie der geschlechtlichen Zuchtwahl. Nur einen einzigen Bestandteil erkennt er in ihr als richtig an: den Kampf der Männchen um die Weibchen (vgl. p. 366: „The greater intensity of coloration in the male,, would be further developed by the combats of the males for the possession of females“, auch p. 371, p. 376 und 378). Entschieden läugnet er aber die *bewusste* Wahl der Männchen von Seiten der Weibchen (und zwar in Bezug auf Farbe und Schmuckgebilde vollständig, in Bezug auf Kraft und Lebhaftigkeit nicht unbedingt, p. 369, 376) und lässt den Kampf um die Weibchen einen integrierenden Bestandteil der natürlichen Zuchtwahl bilden, indem die in diesem Kampfe siegreichen Männchen zugleich die im Kampfe ums Dasein im allgemeinen Sinne Siegreichen sind. Diese letztere Identität folgt nach WALLACE aus der Correlation, die zwischen der Farbenstärke und Schmuckgebilden einerseits, der Stärke und der Vitalität der Männchen andererseits bestehen soll (vgl. p. 366; „The most vigorous and energetic usually being able to rear most offspring, intensity of colour, if dependent on, or correlated with vigour, would tend to increase“. auch p. 365, 369, 371 und insbesondere p. 377). Auch bemüht sich WALLACE nachzuweisen, dass, solange diese Correlation nicht angenommen wird, die grössere Farben-

Von Faktoren, die die Wirksamkeit der natürlichen Zuchtwahl unterstützen oder ihr entgegenwirken, erwähnt DARWIN die folgenden: der grosse Umfang von Variationen sowie eine grosse Anzahl von Individuen sind begünstigende Faktoren (1) (p. 102, resp. p. 124); Kreuzung dagegen ist ein Hinderniss (p. 102f., resp. p. 126f). Isolation ist ein die Wirksamkeit der natürlichen Zuchtwahl fördernder Faktor, weil dadurch alle Individuen einer Art durch natürliche Zuchtwahl veranlasst werden in derselben Richtung zu variieren (p. 104, resp. p. 127); nur wenn das isolierte Gebiet ein zu kleines ist, wird die Isolation retardierend auf die natürliche Zuchtwahl wirken (p. 103, resp. p. 128). Weite und offene Gebiete sind nach

pracht der Männchen, sowie die übrigen secundären Geschlechtscharaktere derselben, nicht zu erklären seien, da die natürliche Zuchtwahl die Resultate der bewussten geschlechtlichen aufheben würde; erkennt man aber eine solche Correlation an, so wird diese letztere als Erklärungsprincip überflüssig (p. 378).

Wer DARWIN'S Theorie der geschlechtlichen Zuchtwahl kennt (die er in seinem grossen Werke « *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex* », 2 vol. London 1871, ausführlich dargestellt hat) wird an diesen Ausführungen WALLACE'S manches aussetzen haben. Doch können wir darauf hier nicht näher eingehen. Wir wollten nur eine wichtige Abweichung WALLACE'S von DARWIN zur Sprache bringen, die uns (ebenso wie seine in Anm. 3, s. 53 angedeutete Instinkttheorie) zeigt, wie der spätere WALLACE versucht, seinem mächtigen Rivalen gegenüber seine Selbständigkeit wiederzugewinnen, die er in den ersten Jahren nach der Publikation von DARWIN'S entscheidendem Werke gleichsam freiwillig preisgegeben hatte.

Auch der späte WALLACE hält noch an dieser Abweichung fest: in ch. X (« *Colours and ornaments characteristic of sex* ») seines « *Darwinism* » (p. 268-300 b) trägt er im Wesentlichen dieselbe Theorie der secundären Geschlechtscharaktere vor.

(1) In der letzten Auflage des « *The Origin* » hat DARWIN eine *grosse* Zahl von variierenden Individuen einer Art nicht nur für einen die natürliche Zuchtwahl begünstigenden sondern für einen für die Wirksamkeit derselben *unumgänglichen* Faktor erklärt (p. 111 f). In der ersten Auflage dagegen hatte er die Veränderlichkeit auch *eines einzigen* Individuums als genügend für die Entstehung der Varietäten betrachtet; « *Even without any change in the proportional numbers of the animals on which our wolf preyed, a cub might be born with an innate tendency to pursue certain kinds of prey. . . . Now, if any slight innate change of habite or of structure benefited an individual wolf, it would have the best chance of surviving and of leaving offspring. Some of its young would probably inherit the same habits or structure, and by the repetition of this process, a new variety might be formed which would either supplant or coexist with the parent form of wolf* » (p. 91).

DARWIN jedoch viel wichtiger als der die natürliche Zuchtwahl fördernde Faktor im Vergleich mit der Isolation (p. 105 f, resp. p. 129). Schliesslich ist das Vorkommen unbesetzter Plätze im Haushalte der Natur nicht nur ein begünstigender sondern, wie oben erwähnt, ein unumgänglicher Faktor für die Wirksamkeit der natürlichen Zuchtwahl (1) (p. 108, resp. p. 131 f).

Da von einer Erörterung dieser Faktoren bei WALLACE keine Spur zu finden ist, so müssen wir auch hierin eine Ueberlegenheit DARWINS erblicken (2).

Und damit ist unser Vergleich der beiden Forscher beendet.

Belgrad.

BRANISLAV PETRONIEVICS.

(1) In «The Foundations» kommt eine Discussion dieser Faktoren nicht vor.

(2) Auch der späte WALLACE erörtert nur ganz kurz eine Anzahl dieser Faktoren («Darwinism», p. 115f); wobei er den Zusammenhang zwischen dem Variationsumfang und der Variationsgeschwindigkeit besonders betont (p. 116).