Temperatur bis zum Optimum steigt. Es scheint also die Aufnahme der Kohlensäure in das Assimilationsparenchym von Temperatur und, mit Berücksichtigung von Boussingault's Beobachtungen über Steigerung der Assimilation in einer Atmosphäre reiner Kohlensäure durch Verminderung der Dichte, auch vom Druck unabhängig zu sein. Meine Ansicht geht deshalb dahin, dass der Chlorophyllfarbstoff in aktiver Weise die Kohlensäure der Luft anzieht und mit derselben ähnlich wie der Blutfarbstoff mit dem Sauerstoff eine lose Verbindung eingeht, um sie zum Zweck der Stärkebildung an die assimilierenden Chlorophyllkörner abzugeben. Mit andern Worten, dass der Chlorophyllfarbstoff als Ueberträger der Kohlensäure auf das assimilierende Plasma der Chlorophyllkörner funktioniere. —

Ein kleiner Artikel: „Weitere Untersuchungen über den grünen und gelben Chlorophyllfarbstoff" schließt sich dem vorstehenden an. Verf. weist darin nach, dass der durch Verseifung von ihm erhaltene grüne Farbstoff eine Natriumverbindung sei. Er erhielt den reinen Farbstoff, der sich wie eine ganz schwache Säure verhält, durch Abspaltung aus der Natriumverbindung mittels Borsäure. Die ätherische Lösung dieses reinen Farbstoffes ist ausgezeichnet durch eine überraschend schöne smaragdgrüne Farbe und auffallend starke blutrote Fluoreszenz. Er enthielt, wie jetzt sicher gezeigt werden konnte, Eisen. Auch der gelbe Chorophyllfarbtoff wurde weiter untersucht, indess kann hier auf Wiedergabe der gewonnenen Resultate verzichtet werden. Bemerkt sei nur, dass Verf. der Behauptung von Arnaud beistimmt, nach welcher die rhombischen Krystalle dieses Farbstoffes identisch sind mit denen des Karotins, wogegen Verf. die weitere Behauptung Arnaud's, das Karotin sei ein Kohlenwasserstoff, einer ernsten Nachprüfung empfiehlt.

Fisch (Erlangen).

Zur Theorie von der Kontinuität des Keimplasmas.

Von Dr. **W. Richter**,
I. Assistent am anatomischen Institut zu Würzburg.

(Fortsetzung.)

Von den Wirkungen des Gebrauches und Nichtgebrauches ist der dritte Nebenfaktor nur künstlich zu trennen, nämlich die direkte bestimmte Variabilität, der Darwin einige Bedeutung zuschreibt. „Es ist außerordentlich schwierig", bemerkt er [1]), „inbezug auf die Ausdehnung der Veränderungen, welche auf diese Weise bestimmt herbeigeführt worden sind, zu irgend einem Schlusse zu gelangen. Kaum ein Zweifel kann indess über viele unbedeutende Abänderungen bestehen, wie Größe infolge der Menge der Nahrung, Farbe infolge der

1) Ursprung der Arten. VII. Aufl., S. 159.

Art der Nahrung, Dicke der Haut und des Haares infolge des Klimas u. s. w.“ Auch durch die direkte, bestimmte Einwirkung der Lebensbedingungen wird keine Anpassung wirklich erklärt. Wenn wir auch als Thatsache annehmen, der Pelz eines Tieres werde durch direkte Einwirkung eines kältern Klimas dichter, so bleibt es doch ein Geheimnis, warum ein Organismus in dieser zweckmäßigen Weise reagiert. Auch ist die direkte, bestimmte Variabilität nicht im stande, der Zuchtwahl ihre Aufgabe zu erleichtern. In dem erwähnten Fall ist die direkte Einwirkung von Nutzen und unterstützt die Selektion, in einem andern Fall ist das Gegenteil anzunehmen. So wird z. B., wenn die Art der Nahrung die Farbe bestimmt beeinflusst, dies in manchen Fällen der Species von Nachteil und die Aufgabe der Zuchtwahl vergrößert.

Diese Darlegung zeigt die durchaus untergeordnete Bedeutung der Hilfsfaktoren. Weil Darwin für die Einrichtungen zunächst den Zweck aufrecht erhalten muss, kann das Prinzip der direkten Bewirkung die Erscheinungen nicht definitiv erklären. Auch wird durch diese Betrachtungsweise das Problem ein so mannigfaches und schwieriges, dass die Leistungen der Funktion und der direkten bestimmten Variabilität völlig verschwinden neben dem übrigen Teil der zu lösenden Aufgabe, so groß auch deren Leistungsfähigkeit sein mag, falls man von einem andern Standpunkt aus den Gegenstand betrachtet. Es wird nun leicht zu untersuchen sein, ob die von anderer Seite geltend gemachten Einwürfe die Theorie Weismann's widerlegen.

Die Schwierigkeiten, welche der Vorstellung begegnen, eine individuelle Verschiedenheit, die nicht im Keim entsteht, gelange so in den Keim, dass ihre Vererbung gesichert sei, gaben wohl in erster Linie die Veranlassung zu der Annahme, alle erbliche Variabilität entstehe durch Mischung der Keimplasmen. Diejenigen Abänderungen, welche nach der Teilung des Eies in die beiden ersten Furchungskugeln entstehen, nennt Weismann „erworbene Charaktere“ und leugnet deren Erblichkeit. Sie entstehen und vergehen mit dem Individuum und werden daher als „passante“ bezeichnet. Er behauptet [1]): „Bis jetzt liegt noch keine Thatsache vor, welche wirklich bewiese, dass erworbene Eigenschaften vererbt werden können.“ Würde mit völliger Sicherheit festgestellt, es habe sich eine erworbene Eigenschaft vererbt, so hätte dadurch die Annahme Weismann's über die Ursache der Variabilität ganz bedeutend an Wert verloren. Virchow ist der Ansicht, eine solche Vererbung werde durch zahlreiche Thatsachen auf pathologischem Gebiete klar bewiesen, und Weismann wäre, wenn er von denselben Kenntnis genommen hätte, zu einer solchen Behauptung nicht gekommen. Ihm

1) Tageblatt der 58. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. 1885, S. 47.

ist indess der Gegenbeweis keineswegs gelungen. Weismann macht mit Bezug auf die bekannten Brown-Séquard'schen Versuche die Bemerkung[1]: „Vererbung künstlich erzeugter Krankheiten ist nicht beweisend, und so lange dies nicht der Fall ist, hat man kein Recht, diese Annahme von der Vererbung erworbener Eigenschaften zu machen.“ Hierzu bemerkt Virchow[2]: „Warum Herr Weismann nur die Vererbung künstlich erworbener Krankheiten zugesteht, ist nicht recht verständlich, denn die Zahl der künstlich erzeugten, erblichen Krankheiten ist gegenüber der Zahl der natürlich entstandenen und doch erblichen Krankheiten eine verschwindend kleine.“ Nun liegt es doch auf der Hand, dass Weismann der natürlich entstandenen, erblichen Krankheiten deshalb nicht gedenkt, weil sie für einen strikten Beweis gar nicht in betracht kommen können, da niemand definitiv darüber zu entscheiden vermag, erstens inwieweit der erbliche Teil einer Krankheit nicht auf Infektion des Keimes beruht, und zweitens inwieweit der erbliche und nicht auf Infektion des Keimes beruhende Teil einer Krankheit nicht als im Keim bereits entstanden angenommen werden darf. Definitiv widerlegt wäre die Behauptung, falls es gelingen würde, die Vererbung etwa eines künstlich erzeugten Defektes nachzuweisen. Wenn ein Kind mit einer Hasenscharte geboren wird, so wissen wir nicht, ob die Ursache dieser Missbildung bereits im Keim eingewirkt hat, oder erst im weitern Verlauf der Entwicklung. Würde aber künstlich etwa durch Amputation einer Zehe ein Defekt gesetzt, oder etwa durch mechanische Einwirkung eine Schwiele hervorgerufen, und letztere oder jener Defekt würde sich vererben, so wäre, da zufällige Koinzidenz durch Wiederholung leicht auszuschließen ist, die Behauptung endgiltig widerlegt.

Ferner bemerkt Virchow[2]: „Aber was noch viel mehr überrascht, das ist der Gegensatz, in welchen sich Herr Weismann gegen Darwin selbst stellt. Grade der Hauptteil der Gründe, welche der große Naturforscher für die Variabilität der Arten und damit für die Deszendenz gesammelt hat, und zugleich derjenige, welcher ihm besonders eigentümlich ist und seine Stärke ausmacht, ist den Erfahrungen der Domestikation entnommen. Die Domestikation aber hatte in seinen Betrachtungen den Wert, dass durch sie die Vererbung erworbener Eigenschaften in unzweifelhafter Weise dargethan werden könne.“ Die Domestikation beweist das Auftreten individueller Verschiedenheiten, welche durch den Züchter nach einer Richtung hin können gehäuft werden; ob aber die Ursache derselben bereits im

1) Tageblatt der 58. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. 1885, S. 47.

2) Archiv für pathologische Anatomie. Bd. 103, N. 2. Vergl. auch Biol. Ctbl. Bd. VI Nr. 2 S. 43 und (1) Tageblatt der 58. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, 1885, S. 47.

Keim gegeben ist oder nicht, darüber entscheiden die Erfahrungen der Domestikation nicht mit Sicherheit. Die direkte Beeinflussung des Keimes durch großartige Veränderungen in den Lebensbedingungen gibt Weismann zu. Aus den Bemerkungen Virchow's geht die Annahme hervor, jener habe behauptet, es könnten keine neu auftretenden Charaktere vererbt werden. Die Frage ist aber, ob die Varietäten im Zustande der Domestikation im Keim auftreten oder nicht. Schon Darwin warnt davor, aus dem Zeitpunkt des Sichtbarwerdens einer Abänderung auf deren Ursache zu schließen. Seine Ansicht ging dahin, dass eine Abänderung, bevor sie sichtbar wird, schon einige Generationen im Keim vererbt werde, nicht als sei sie dort entstanden, sondern als sei sie in den Keim gelangt, habe sich so durch einige Generationen akkumuliert, bis sie endlich als Variation zutage tritt. Es hat eben die Variante die Vererbung des Typischen zu überwinden; um hierzu die nötige Kraft zu erlangen, muss sich der organische Vorgang einige Generationen im Keim anhäufen, bis ihm die Dokumentation als Variante gelingt. Nach der Meinung Darwin's sind nun im Kulturzustand in erster Linie die Vermehrung der Nahrung und in zweiter Linie die Veränderung der Nahrung die hauptsächlichsten Ursachen der Variabilität. Vereinigt man diese Vorstellung mit der eben angedeuteten Häufung, so vertritt der Forscher die Ansicht, es werde durch vermehrte und veränderte Nahrung die Natur des Organismus abgeändert ohne Sichtbarwerden einer Variation. Diese Abänderung häuft sich durch einige Generationen, bis die im Keim akkumulierten Vererbungstendenzen stark genug sind, die Inhärenz der Vererbung des Typischen abzuschwächen und ins Schwanken zu bringen; dann tritt fluktuierende Variabilität ein, der Organismus scheint plastisch zu werden[1]): „The whole organisation seems to have become plastic, and tends to depart in some small degree from that of the parental type.“ Was steht nun der Annahme im Wege, jene Abänderung des Keimes sei nicht nach und nach in den Keim gelangt, sondern in demselben durch Einwirkung vermehrter und veränderter Nahrung entstanden. Eine solche Beeinflussung zu leugnen hat Weismann nicht nötig, daher ist schon auf diesem Wege der Einwurf Virchow's zu entkräften. Bei Erörterung eines Vererbungsgesetzes, nämlich des Wiedererscheinens einer Abänderung beim Nachkommen in dem gleichen Lebensabschnitt, in welchem sie am Erzeuger zuerst aufgetreten ist, sagt Darwin[2]): „Diese Bemerkungen beziehen sich übrigens auf das erste Sichtbarwerden der Eigentümlichkeit, und nicht auf ihre erste Ursache, die vielleicht schon auf den männlichen oder weiblichen Zeugungsstoff eingewirkt haben kann, in derselben Weise etwa, wie der aus der Kreuzung einer kurzhörnigen Kuh und eines langhörnigen Stieres hervorge-

1) Origin of species. 1859, p. 12.

2) Entstehung der Arten. VII. Auflage, S. 34.

gangene Sprössling die größere Länge seiner Hörner, obschon sie sich erst spät im Leben zeigen kann, offenbar dem Zeugungsstoff des Vaters verdankt." An einem andern Orte heißt es [1]): „Die Unähnlichkeit von Brüdern und Schwestern einer und derselben Familie und von Sämlingen aus derselben Kapsel lassen sich zum Teil dadurch erklären, dass die Charaktere beider Eltern ungleich mit einander verschmelzen, und dass durch Rückschlag Charaktere von Ahnen auf beiden Seiten mehr oder weniger vollständig wiedererlangt werden." Solche Sätze klingen wie im voraus zu gunsten der Anschauung Weismann's geschrieben. Berücksichtigt man ferner jene Ansicht von der Akkumulation im Keim und die wiederholte Bemerkung Darwin's, die Vererbung sei an sich ein fluktuierendes Element wegen der Ansammlung verschiedener Vererbungstendenzen, so scheint die Annahme berechtigt, Darwin würde der kühnen Idee Weismann's eine gewisse Sympathie entgegengebracht haben.

Die Bedenken Virchow's werden aber erst verständlich, wenn man auf seine Ansichten über Darwinismus näher eingeht. Weismann spricht den Satz aus [2]): „Es gibt keinen Teil des Körpers, und sei er der kleinste und unbedeutendste, kein Strukturverhältnis, das nicht entstanden wäre unter dem Einfluss der Lebensbedingungen, sei es der betreffenden Art selbst, sei es bei ihren Vorfahren; keines, das nicht diesen Lebensbedingungen entspricht, wie das Flussbett dem in ihm strömenden Fluss." Hierzu bemerkt Virchow [3]): „Da haben wir also wieder die conditions of life von Darwin. Aber was sind denn diese Lebensbedingungen? Ich wüsste nicht, was es anders sein kann, als in erster Linie die Einflüsse der äußern Dinge, der Umgebungen, der Medien. Dass ein lebendiges Wesen, welches unter veränderte Lebensbedingungen versetzt wird, andere Thätigkeiten ausüben, andere Funktionen in Gebrauch nehmen, andere Gewohnheiten ausbilden muss, wenn es nicht sterben oder verkümmern will, das ist selbstverständlich." Virchow hält die Abänderungen in der organischen Welt in solcher Ausdehnung für funktioneller Natur, dass er dadurch zu der irrtümlichen Auffassung gelangen konnte, Weismann spreche in dem zitierten Satz von dem Einfluss der Lebensbedingungen als Ursache der Variabilität, während der Autor ihnen offenbar die Rolle züchtender Faktoren im Kampf ums Dasein zuerteilt. Was die in den angeführten Worten Virchow's geltend gemachte Betrachtungsweise anbetrifft, so ist zu bemerken, dass Darwin auf eine solche rein hypothetische Art der Betrachtung ja grade auf grund seiner Selektionstheorie fast vollständig verzichtet hat, wenn er z. B. schreibt [4]): „In allen Fällen

1) Das Variieren der Pflanzen und Tiere u. s. w. Bd. II, S. 333.
2) Tageblatt der 58. Versammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte. 1885.
3) Archiv für pathologische Anatomie. Bd. 103.
4) Entstehung der Arten. VII. Aufl., S. 200.

wird es der natürlichen Zuchtwahl leicht sein, ein Tier durch irgend eine Abänderung seines Baues für seine veränderte Lebensweise oder ausschließlich für nur eine seiner verschiedenen Gewohnheiten geschickt zu machen. Es ist indess schwer und für uns unwesentlich zu sagen, ob im allgemeinen zuerst die Lebensweise und dann die Organisation sich ändere, oder ob die geringe Modifikation des Baues zu einer Aenderung der Gewohnheiten führe; wahrscheinlich ändern oft beide fast gleichzeitig ab." Virchow bemerkt ferner[1]): „Aber sieht dann Herr Weismann nicht, dass der Grund für diese Veränderung des Lebens eben in den Medien, in den äußern Verhältnissen liegt? und ist ihm wirklich unbekannt, dass eine Veränderung, welche unter dem Einflusse der (veränderten) Lebensbedingungen entstanden ist, nach einem alten Sprachgebrauch der Pathologie eine erworbene genannt wird? Ob sie an der betreffenden Art selbst oder auch nur an gewissen Individuen derselben „entsteht", oder ob sie schon bei deren Vorfahren entstanden war und sich nachher erblich fortgepflanzt hat, das ändert nichts an der Thatsache, dass sie von demjenigen Individuum oder derjenigen Art, wo sie entsteht, erworben wird." In diesen Worten gelingt es, den Kern des Virchow'schen Darwinismus zu erkennen. Wenn der Autor sagt, es ändere nichts an der Sache, ob die Abänderung an allen Individuen der Art oder nur an gewissen Individuen derselben auftrete, so ist damit ausgesprochen, die Beziehung der veranlassenden Ursache zur Natur der Abänderung sei dieselbe bei der direkten, bestimmten und der direkten, unbestimmten Variabilität, und zwar sei die Qualität der unbestimmten Abänderung ebenso wie die der bestimmten durch die veranlassende Ursache bestimmt. Es wird sich später zeigen, wie Darwin im Gegenteil bestrebt ist, dem eigentlichsten Kern seiner Anschauung gemäß selbst die direkten, bestimmten Abänderungen dadurch von der einwirkenden Ursache mehr unabhängig zu machen, dass er sie für Manifestationen von Wachstumsgesetzen erklärt. Was aber die unbestimmte Variabilität anbetrifft, so ist der sie veranlassende Einfluss veränderter Lebensbedingungen für die Natur derselben von völlig untergeordneter Bedeutung, und nach Darwin's eignen Worten „vielleicht von nicht mehr Bedeutung, als die Natur des Funkens für die Bestimmung der Art der Flamme, wenn er eine Masse brennbarer Stoffe entzündet." In der Bezeichnung „unbestimmte Variabilität" bezieht sich das Wort „unbestimmt" außer auf die darin ausgedrückte Unabhängigkeit von der veranlassenden Ursache nur noch auf die ganze Species, nicht auf das Individuum. Wäre mit Bezug auf den individuellen Organismus die Abänderung unbestimmter Natur, so würde schon eher die Annahme gerechtfertigt sein, die äußere Einwirkung könne einen zweckentsprechenden Einfluss ausüben. Auf den Einzelorganismus bezogen ist aber jede Variante die unabänder-

1) Archiv für pathologische Anatomie Bd. 103.

liche Folge einer bestimmten im Organismus gegebenen Ursache. So sagt z. B. Darwin mit Rücksicht auf die vorspringenden Punkte am Rande der Helix des menschlichen Ohres [1]): „Man könnte aber glauben, dass sie einen so unbedeutenden Charakter darbieten, dass sie kaum der Bemerkung wert sind. Dieser Glaube ist indess ebenso falsch als natürlich. Jedes Merkmal, so unbedeutend es auch sein mag, muss das Resultat irgend einer bestimmten Ursache sein.“ Ueber die Natur der Abänderung entscheidet nach Darwin die individuelle Natur des Organismus. Wenn von tausend Individuen einer Species fünfzig genau in derselben Weise abändern, so besitzen die fünfzig Individuen dieselbe individuelle Natur, weichen aber hierin ab von den übrigen Individuen. Den zutage tretenden Abänderungen geht also eine Abweichung voraus in der Natur des Organismus, wie der absichtlich vage, möglichst wenig behauptende Ausdruck Darwin's lautet. Die individuelle Natur dokumentiert sich in einer ganz bestimmten Abänderung, bedarf aber hierzu eines zündenden Funkens, einer veranlassenden Ursache. Hier liegt die tiefe Kluft zwischen Darwin und Lamarck. Dem Typus, die Folge einer innern Ursache, wird nach Lamarck durch die äußern Lebensbedingungen die Zwangsjacke der Species angelegt. Nach ihm wirkt die äußere Bedingung, wenn sie eine Varietät schafft, dem Streben eines andern Faktors entgegen, sie macht gewissermaßen aus dem Organismus die Variante. Er glaubte, es könnte durch eine äußere Einwirkung der organische Vorgang selbst beeinflusst werden; wenn z. B. eine Schwiele Eigenschaften besitzt, die sie befähigt mechanischen Druck zu ertragen, so sollten mechanische Einwirkungen den organischen Vorgang so beeinflusst und abgeändert haben, dass der Organismus überhaupt eine Schwiele bilden konnte, und so sei der Organismus dazu gelangt, äußere Lebensbedingungen wiederzuspiegeln; dieselben kneten den Organismus gewissermaßen in eine ihnen gefällige Form, sie zwingen ihn so und nicht anders zu variieren. Nach Darwin hingegen ist die Natur der Variante die Folge einer innern Ursache, eine bestimmte, also gesetzmäßige Manifestation der individuellen Natur, aber nur auf Veranlassung einer äußern Ursache. Das Organische schickt lieber tausend und abertausend nach eigner Initiative abgeänderte Sprösslinge in den Kampf ums Dasein, als dass es den Lebensbedingungen gestatte, nach Gutdünken und den Anforderungen entsprechend die organischen Vorgänge zu lenken. Aber die Außenwelt ist nach ihrer Weise gleich unerbittlich. Innere Ursachen liefern und fügen jeden Baustein des Gebäudes; aber nach der Fügung, nach der Entstehung jeder Variante sitzt der Kampf ums Dasein zu Gericht; gefällt der Baustein, ist er nützlich im Kampf, so ist das Gebäude um einen Schritt weiter gerückt, wenn nicht, so hat Natur umsonst gebaut.

1) Abstammung des Menschen. Bd. I, S. 18.

Da Virchow der Ansicht ist, jede Abänderung werde in ihrer Qualität beeinflusst durch die veränderten Lebensbedingungen und stelle gewissermaßen eine der Außenwelt zu verdankende Errungenschaft dar, so will derselbe grade dieses Verhältnis zwischen Abänderung und veranlassender Ursache in dem Worte „erworben" gekennzeichnet wissen. Die Bezeichnung „erworbene" Eigenschaft wird aber von Darwin gebraucht als Gegensatz zum Typischen und bedeutet nur das erste Auftreten eines Charakters ohne jede Beziehung zum Ursächlichen des Geschehens. Er sagt vielmehr mit Rücksicht auf die im Organismus gelegene und für die Natur jeder unbestimmten Abänderung entscheidende Ursache [1]): „Wir wissen ganz und gar nichts über die Ursachen, welche unbedeutende Abänderungen oder individuelle Verschiedenheiten veranlassen, und werden uns dieser Unwissenheit unmittelbar bewusst, wenn wir über die Verschiedenheiten unserer Haustierrassen in verschiedenen Ländern, und ganz besonders in minder zivilisierten Ländern, wo nur wenig planmäßige Zuchtwahl angewendet worden ist, nachdenken." Weismann gebraucht die Bezeichnung „erworben" in dem oben bereits definierten Sinne. Die erworbenen Eigenschaften nach dieser Auffassung, z. B. die Wirkung der Funktion, sind gleichzeitig neu aufgetretene Eigenschaften, also auch erworbene Eigenschaften im Sinne Darwin's. Alle für die Phylogenese verwendbaren erblichen Abänderungen, die nach Darwin gleichfalls „erworbene" Charaktere darstellen, sind nach Weismann im Keim entstanden, also nicht „erworben" gemäß seiner Nomenklatur. Ihr Wert als Material, mit welchem Selektion arbeitet, bleibt jedoch ganz derselbe. Dies widerspricht aber der Auffassung Virchow's, indem er die irrtümliche Ansicht vertritt, die äußern Einflüsse, welche die Entstehung neu auftretender Charaktere nach Darwin veranlassen, beeinflussten die Natur der letztern nach einer zweckentsprechenden Richtung hin; und da auf diesem Verhältnis zwischen der veranlassenden Ursache und der Natur der entstehenden Abänderung die Anpassungsfähigkeit der Organismen wesentlich beruhen soll, so bekämpft er die Idee Weismann's. Denn wenn fast alle Variabilität durch Mischung des Keimplasmas entsteht, so ist eine zweckentsprechende Beeinflussung von seiten der veranlassenden Ursache nicht denkbar, also die Anpassungsfähigkeit im Sinne Virchow's ausgeschlossen. Kollmann vertritt dieselbe Ansicht, indem er sagt [2]): „Denn was ist nach allgemeiner Anschauung „Anpassung" anderes als die Erwerbung einer bestimmten Eigenschaft während des individuellen Lebens unter dem Druck äußerer Agentien? Individuen sind es, die sich anpassen, deren Organismus (in specie deren Idioplasma) sich entsprechend umändert, eine neue Eigenschaft erwirbt. Nur so wird ein neuer Charakter erworben, so

1) Entstehung der Arten. VII. Aufl. S. 223.

2) Biologisches Centralblatt Bd. V, Nr. 22.

denkt sich der Darwinismus die Anpassung.“ Die Bedenken Kollmann's gipfeln in dem Satz: „Gibt es nach des Redners Ueberzeugung keine Vererbbarkeit erworbener Charaktere, dann stürzt die Selektionstheorie von ihrem Thron durch einen ihrer besten Anhänger.“ Hat Darwin denn eine andere Selektion gekannt, als Selektion aus unbestimmten Abänderungen? Trennt er nicht an zahlreichen Stellen seiner Werke Differenzierung und Fortschritt durch Selektion scharf von dem entgegengesetzten Prinzip der direkten Bewirkung, von der Wirkung der Funktion und der direkten, bestimmten Einwirkung äußerer Einflüsse? Und schreibt denn nunmehr Weismann nicht alles der Selektion zu? Man darf in der That zurückschrecken vor der vergrößerten Aufgabe, die er auf psychischem Gebiete der Selektion aufbürdet, indem das funktionelle Prinzip der Assoziation ausgeschlossen wird.

Aus der dargelegten Beziehung, welche Virchow zwischen der veranlassenden Ursache und der Natur der Abänderung annimmt, folgen dessen weitere antidarwinistische Sätze mit logischer Konsequenz. Er schreibt [1]): „Aber woran soll das amphigone Wesen sich anpassen? Doch nur an die äußern Einflüsse. Eine Anpassung wäre aber gänzlich überflüssig, wenn das Wesen durch die äußern Einflüsse nicht verändert würde.“ In diesen Worten liegt die Anschauung ausgesprochen, es passe sich ein Organismus der Ursache der Variabilität an. Dies ist die praktische Folgerung der von Virchow angenommenen Beziehung; auch muss umgekehrt, wenn zunächst die Annahme gemacht wird, ein Organismus passe sich der Ursache der Variation an, jenes Verhältnis zwischen der veranlassenden Ursache und der Natur der Abänderung aufrecht erhalten werden, falls jemals eine Anpassung, wie sie das von Virchow erwähnte Beispiel der Wale repräsentiert, zustandekommen soll. Nach Darwin aber erhalten die Organismen ihre Anpassung nicht durch äußere Einflüsse, sondern durch Ueberleben des Passendern aus einem Material, welches unbestimmte Variabilität zur Verfügung stellt. Die Veranlassung einer Abänderung und deren Züchtung hängt im allgemeinen selten und nur durch zufällige Koinzidenz von derselben Ursache ab. Darwin erläutert den Gedanken mit größter Klarheit an einem Beispiel [2]): „Wenn z. B. eine Pflanze so modifiziert werden soll, dass sie für einen feuchten statt für einen dürren Standort passend wird, so haben wir keinen Grund zu glauben, dass Variationen der richtigen Art häufiger eintreten würden, wenn die elterliche Pflanze einen wenig feuchtern Standort bewohnt als gewöhnlich. Mag der Standort ungewöhnlich trocken oder feucht sein, so würden Variationen, welche die Pflanze in einem unbedeutenden Grade für direkt entgegengesetzte Lebensweisen anpassen, gelegentlich auftreten, wie wir nach dem,

1) Archiv für pathologische Anatomie Bd. 103 S. 7.

2) Das Variieren der Pflanzen und Tiere u. s. w. Bd. II S. 386.

was wir in andern Fällen sehen, zu glauben Grund haben.“ Eine Pflanze wird daher zu einer Wasserpflanze, ein Landsäugetier zu einem Wal, weil sie im Wasser den Kampf um das Dasein kämpfen, aber nicht weil sie im Wasser variieren. Wenn bei Unbestimmtheit der Variabilität ein Organismus sich nur der veranlassenden Ursache anpassen sollte, d. h. wenn der Kampf um das Dasein nur durch diese Selektion übte, welche Summe von Abänderung wäre da umsonst, wie viele Generationen könnte es währen, bis Selektion eine brauchbare Variante vorfinden würde, und welche Zeiträume wären erforderlich, bis nur eine vollendete Anpassung erzielt würde! Virchow substituiert daher seine oben erörterte Anschauung einem leitenden Grundgedanken der Selektionstheorie: Grade aus der außerordentlichen Komplikation der Beziehungen der Organismen unter einander und zu den anorganischen Lebensbedingungen wird es erst verständlich, dass gelegentlich eine individuelle Verschiedenheit auftreten muss, welche nach irgend einer Beziehung hin von geringem Nutzen ist, so dass Selektion arbeiten kann. Endlose Variabilität, Jahrmillionen hindurch von außerordentlich komplizierten Lebensbedingungen mit scharfem Züchterauge überwacht, ist eine notwendige Voraussetzung für die Entstehung der Anpassung in der organischen Welt.

Solchen Ideen gegenüber fasst Virchow nach dem Prinzip der direkten Bewirkung die Anpassung auf als durch äußere Einflüsse entstanden. Es kann nicht geleugnet werden, dass die Annahme einer funktionellen Anpassung sich dem Beobachter in der Natur in vielen Fällen gradezu aufzwingt. Dadurch gelangte zuerst Lamarck, der seiner Zeit im Reich der Ideen voraneilte und gleichzeitig auf botanischem und zoologischem Gebiete eine entymologische Kenntnis besaß, wie sie neben ihm nur noch Linné erreicht hat, zu der Ansicht, die Funktion schaffe die Species. Sind aber die Anschauungen Darwin's richtig, so feiert dessen Genialität grade darin einen vorzüglichen Triumph, jenem Irrlicht nicht gefolgt zu sein, vielmehr erkannt zu haben, die funktionelle Anpassung sei nur verlockender Schein, und der Zweck sei auf dem Wege der Auslese das aufbauende Prinzip in der organischen Welt. Folgen wir dem Forscher in dieser Auffassung vom Zweck, so verzichten wir damit auf das Recht, im Sinne Lamarck's zu argumentieren; denn eine Anpassung ist nicht notwendige Folge, sondern zweckmäßig und bedarf als solche der Erklärung. Darwin schreibt der Funktion, und zwar für den Naturzustand noch mit einigem Zweifel, die Fähigkeit zu, die Teile zu kräftigen und zu stärken. Da er überzeugt war, es könnten zahlreiche Anpassungen durch die Funktion nicht erklärt werden, so sind nach ihm auch solche, auf welche möglicherweise ein äußerer Einfluss hätte einwirken können, wie Fuß, Schwanz und Schnabel eines Spechtes, nur durch unbestimmte Variabilität und Selektion entstanden. Wie können äußere Einflüsse

beitragen zur Entstehung von Mimicry, Schutz- und Deckfarben? Die Feldmaus besitzt ein scharfes Gehör und hat die Gewohnheit, sich in kleinen Laufrinnen nur auf kurze Strecken vom Schlupfloch zu entfernen, um beim geringsten Geräusch mit Blitzesschnelle zu verschwinden. Haben nun Instinkte und Gehör der Beute durch irgend einen Einfluss der Eule ihr weiches Gefieder verliehen, wodurch diese allein befähigt wird, in nächtlicher Stille mit wirklich gespenstig lautlosem Flug ihre Beute zu überlisten?

Virchow sagt, die Organismen passten sich „nur" den äußern Einflüssen an. Ein Organismus kann sich freilich äußern Einflüssen anpassen; dies heißt dann aber, letztere spielen die Rolle des Züchters im Kampf ums Dasein. Eine Species kann sich einem kältern Klima oder einem feuchtern Boden in diesem Sinne anpassen, indem diejenigen Individuen, welche aufgrund individueller Verschiedenheiten Kälte oder Feuchtigkeit besser ertragen, nach dem Prinzip der Selektion die andern verdrängen. Wir brauchen aber nicht annehmen, jene zweckmäßigen individuellen Verschiedenheiten gehörten zu den unbestimmten Abänderungen, welche durch die klimatischen Einflüsse veranlasst wurden; denn hiermit würde zu viel behauptet, da wir in keinem Falle die besondere Ursache der Variabilität kennen. Würden wir aber mit Virchow und Kollmann behaupten, das Auftreten individueller Verschiedenheiten, welche Kälte und Feuchtigkeit erträglich machen und den Trägern den Sieg verleihen im Kampf ums Dasein, hänge davon ab, dass grade Kälte oder Feuchtigkeit und nicht etwa eine beliebige andere Ursache eingewirkt habe, so geben wir damit den Kern des Darwinismus preis. Auch dürfen wir zunächst nicht von der Vorstellung ausgehen, es wäre jene Species im Kampf ums Dasein zugrunde gegangen, falls nicht jene nützliche Abänderung aufgetreten wäre; denn die Individuen und deren Nachkommen, welche die zweckmäßige Abänderung nicht erlangten, wurden vielleicht nur deshalb vertilgt, weil ihnen eben die empfindliche Konkurrenz geboten wurde von den zweckmäßig abgeänderten, und zwischen den Individuen derselben Species der Kampf ums Dasein am heftigsten ist. Ohne das Auftreten jener zweckmäßigen individuellen Verschiedenheit wäre die Species zunächst nur ihren Lebensbedingungen nicht so vollkommen angepasst gewesen. Würde aber die Species durch einen langen Zeitraum hindurch nicht vollkommner angepasst, so müsste die Species wahrscheinlich aussterben, weil bei der fortschreitenden Vervollkommnung der übrigen Organismen, mit denen sie in Konkurrenz steht, ihre Rolle im Gleichgewicht der organischen Welt nach und nach sinkt, bis der ganz allmählich sich verändernde Kampf ums Dasein sie vernichtet.

Mit Bezug auf die Einheit in der organischen Welt gilt das Vorhandensein paralleler Reihen von Varietäten als ein gewichtvoller Einwurf gegen die Selektionstheorie. Obgleich sich Darwin be-

quemen musste, sie der direkten bestimmten Variabilität zuzuschreiben, so ist es doch bezeichnend, wie er bei Anerkennung der letztern die Unabhängigkeit der Natur der Abänderung von der veranlassenden Ursache möglichst aufrecht zu erhalten sucht. Er sagt [1]): „Modifikationen dieser Art werden ohne Zweifel definitiv durch die Bedingungen, denen die Wesen ausgesetzt werden, verursacht; sie hängen aber viel weniger von der Natur der Bedingungen ab, als von den Wachstumsgesetzen.“ Wenn daher eine Reihe von Pflanzen an der Seeküste mehr oder weniger fleischige Blätter bekommt, auch wenn sie an andern Standorten nicht fleischig sind, so ist dies eine Wachstumserscheinung, veranlasst durch äußere Einflüsse und begründet in der Natur des Organismus, aber nicht eine von den äußern Bedingungen modifizierte, aufgedrängte Wachstumsrichtung. So oft Darwin Beispiele einer bestimmten Einwirkung der Lebensbedingungen erwähnt, gibt er mit Fleiß seine Zweifel kund durch ein „es scheint“ oder „es ist möglich“. So sagt er in seiner Entstehung der Arten, in folgenden Fällen „scheinen“ die Lebensbedingungen eine geringe, bestimmte Wirkung hervorgebracht zu haben. Er zitiert dann auf die Autorität anderer Forscher hin das bereits erwähnte Beispiel, ferner die Beobachtung, „dass Vögel derselben Art in einer stets heitern Atmosphäre glänzender gefärbt sind, als wenn sie auf Inseln oder in der Nähe der Küste leben“ und die Behauptung Edward Forbes', „dass Conchylien an der südlichen Grenze ihres Verbreitungsbezirkes, und wenn sie in seichtem Wasser leben, glänzendere Farben annehmen, als dieselbe Art in ihrem nördlichern Verbreitungsbezirk oder in größern Tiefen darbietet.“ Er unterlässt aber nicht, mit Bezug auf das letzte Beispiel die Bemerkung zu machen, dass dies gewiss nicht für alle Fälle richtig sei, und fährt weiterhin fort [2]): „Wenn eine Abänderung für ein Wesen von dem geringsten Nutzen ist, so vermögen wir nicht zu sagen, wie viel davon von der häufenden Thätigkeit der natürlichen Zuchtwahl und wie viel von dem bestimmten Einfluss äußerer Lebensbedingungen herzuleiten ist.“ Selbst von den Haaren unserer Haustiere sagt er nur: „Es scheint wohl, als ob das Klima einige unmittelbare Wirkung auf die Beschaffenheit ausgeübt habe.“ Durch gelegentliche Bemerkungen bekämpft Darwin die Annahme einer größern Bedeutung der bestimmten Einwirkung der Lebensbedingungen. So sagt er z. B. in seiner geschlechtlichen Zuchtwahl [3]): „Kaum irgend eine Thatsache in der Natur zeigt uns deutlicher, wie untergeordnet in ihrer Bedeutung die direkte Wirkung der Lebensbedingungen ist im Vergleich mit der durch natürliche Zuchtwahl bewirkten Anhäufung unbestimmter Abänderung, als die überraschende Verschiedenheit zwischen den Geschlechtern

1) Das Variieren der Pflanzen und Tiere. Bd. II, S. 360.

2) Entstehung der Arten. S. 156.

3) Abstammung des Menschen. Bd. II, S. 167.

vieler Vögel; denn beide Geschlechter müssen dieselbe Nahrung konsumiert haben und demselben Klima ausgesetzt gewesen sein. Nichtsdestoweniger steht es uns frei anzunehmen, dass im Laufe der Zeit neue Lebensbedingungen irgend eine direkte (bestimmte) Wirkung hervorbringen können.“ An einer andern Stelle bemerkt Darwin, es seien alle bestimmten Einwirkungen der Lebensbedingungen bei den Männchen maskiert worden durch die infolge von geschlechtlicher Zuchtwahl erlangten Farben. Hierin zeigt sich, wie wenig dies Prinzip im stande ist die Selektion zu unterstützen, welche nützliche Abänderungen verlangt, während die bestimmte Einwirkung ebenso gut schädliche Folgen haben kann.

Um die Abneigung Darwin's gegen die direkte, bestimmte Variabilität vollständig zu würdigen, bleibt zu bemerken, dass er mit viel Ueberzeugung einer Theorie der Vererbung huldigte, für welche die Ueberlieferung solcher von der Außenwelt aufgezwungener Charaktere ohne neue Annahmen keine Schwierigkeit bot. Auch würden gewichtvolle Einwürfe gegen die Darwin'sche Phylogenese entkräftet, falls dem Prinzip der direkten Bewirkung ein größerer Einfluss zugeschrieben werden dürfte. Als aber Darwin durch einen Artikel in der North British Review sehr empfindlich angegriffen und genötigt wurde seine Stellung zu ändern, nahm er keineswegs seine Zuflucht zur direkten, bestimmten Abänderung. In jenem Artikel wurde dargethan, wie wenig Wahrscheinlichkeit vorliege für die Annahme, einzelne scharf markierte Abänderungen könnten der Zuchtwahl das Material liefern; denn der vernichtende Charakter des Kampfes ums Dasein und die Wirkung der Kreuzung böten unüberwindliche Hindernisse. Infolge dieses Angriffes ging Darwin zu der Ansicht über, nicht scharf markierte Abänderungen, sondern geringe individuelle Verschiedenheiten lieferten der Selektion das Material. Soweit aber der Forscher Variation nach einer bestimmten Richtung hin annimmt, appelliert er an eine bestimmte Neigung abzuändern und an die Natur des Organismus. Er sagt [1]): „Es lässt sich kaum daran zweifeln, dass die Neigung, in einer und derselben Art und Weise zu variieren, häufig so stark gewesen ist, dass alle Individuen derselben Species ohne Hilfe irgend einer Form von Zuchtwahl ähnlich modifiziert worden sind. Es könnte aber auch nur der dritte, vierte oder zehnte Teil der Individuen in dieser Weise affiziert worden sein, und solche Fälle können mehrere angeführt werden.“ Inbetreff der analogen Abänderungen bemerkt er [2]): „Ich setze voraus, dass niemand daran zweifeln wird, dass alle solchen analogen Abänderungen davon herrühren, dass die verschiedenen Taubenrassen die gleiche Konstitution und Neigung zu variieren, wenn ähnliche unbekannte Einflüsse einwirken, von einem gemeinsamen Erzeuger geerbt haben.“ Darwin

1) Entstehung der Arten. VII. Auflage S. 112.

2) Origin of species. Sixth edition, p. 125.

berücksichtigt hier ähnliche Einflüsse und bemerkt auch sonst gelegentlich, es hänge die Natur der Variante in zweiter Linie von der veränderten Lebensbedingung ab. Allein dies ist nicht so zu verstehen, als ob die veranlassende Ursache abändernd auf die Variante einwirken könne, was übrigens noch weit entfernt wäre von einer völlig problematischen, zweckentsprechenden Beeinflussung; sondern unter der Voraussetzung einer ähnlichen Organisation kann die Einwirkung einer ähnlichen Ursache Vorbedingung einer Abänderung in demselben Sinne sein, indem ein organisches System z. B. nicht auf jede beliebige Ursache reagiert. Es wählt sich also gewissermaßen die Neigung zur Abänderung eine mehr oder weniger bestimmte veranlassende Ursache, nicht umgekehrt. Für die unbestimmte Variabilität war Darwin geneigt, die Bedeutung der veranlassenden Ursache durch die Annahme noch herabzusetzen, es müsse eine Neigung zum Variieren vorhanden sein, falls sie irgend eine Wirkung geltend machen soll. Mit Rücksicht darauf, dass ähnliche Varietäten derselben Species unter den denkbar verschiedensten Lebensbedingungen entstanden sind, während verschiedene Varietäten unter offenbar denselben äußern Bedingungen und namentlich, dass zahlreiche Arten sich echt erhalten ohne alle Varietäten, obwohl dieselben in den entgegengesetzten Klimaten leben, bemerkt er [1]): „Derartige Betrachtungen veranlassen mich, weniger Gewicht auf den direkten Einfluss der Lebensbedingungen zu legen, als auf eine Neigung zum Abändern, welche von Ursachen abhängt, über die wir vollständig unwissend sind.“ Wenn der Forscher die bestimmte Einwirkung, die er, wie bereits erwähnt, von Selektion scharf trennt, durch die Annahme erklärt, die Natur des Organismus sei derartig [2]), „dass sie leicht nachgibt, wenn sie gewissen Bedingungen unterworfen wird“ und besonders inbetreff der Akklimatisation sagt [3]): „Daher kann man die Anpassung an ein besonderes Klima als eine mit Leichtigkeit auf eine angeborne, den meisten Tieren eigne weite Biegsamkeit der Konstitution gepfropfte Eigenschaft betrachten“, so scheint mir in diesen von ihm sonst nicht gebrauchten Wendungen mit philologischer Genauigkeit der differenzierende Anteil des Vorganges und somit die phylogenetische Bedeutung der Akklimatisation in diesem Sinne herabgesetzt.

---

1) Origin of species. Sixth edition, p. 107.
2) Entstehung der Arten. VII. Auflage, S. 156 u. 164.
3) l. c.

(Schluss folgt.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1887-1888

Band/Volume: 7

Autor(en)/Author(s): Richter W.

Artikel/Article: Zur Theorie von der Kontinuität des Keimplasmas. 67-80