hat, ausgehend von gewissen theoretischen Vorstellungen, diese Tatsache auch so ausgedrückt, daß man sagte, die große Mehrzahl aller einwandfreien Mutationen beruhe auf dem „Verlust einer Eigenschaft“.

Alle diese Verlustmutationen versucht Heribert-Nilsson auf eine Bastardspaltung zurückzuführen. Er nimmt an, daß wenn aus einer Rasse mit der bisher für sie angenommenen Erbformel $AA BB CC \dots$ durch Verlustmutation ein Individuum von der Formel $Aa BB CC \dots$ bzw. $aa BB CC \dots$ entstehe, dies daher rühre, daß die Ausgangsrasse nur scheinbar homozygotisch, in Wirklichkeit aber heterozygotisch sei. Es werde nämlich die nach der bisherigen Annahme durch den Faktor A bedingte dominante Eigenschaftsbildung in Wirklichkeit bedingt durch zwei gleichsinnige (Nilsson-Ehlesche) Faktoren, die etwa A_1 und A_2 heißen mögen und in denen beiden die Ausgangssippe heterozygotisch sei. Die Formel der scheinbar konstanten Ausgangssippe sei also: $A_1 a_1 A_2 a_2 BB CC \dots$. Aus einer solchen Sippe müßte, wenn keine Koppelung zwischen A_1 und A_2 besteht, unter 16 Individuen jeweils eines auftreten, das die Formel $a_1 a_1 a_2 a_2 BB CC \dots$ hat, d. h. die „Verlustmutation“ verkörpere. Da die Mutanten seltener sind, macht Heribert-Nilsson die weitere Annahme, daß die Faktoren A_1 und A_2 stark gekoppelt sind. Ein Individuum mit der Formel $A_1 a_1 A_2 a_2 BB CC$ wird, wenn die vier Gameten $A_1 A_2 BC$, $A_1 a_2 BC$, $a_1 A_2 BC$, $a_1 a_2 BC$ nicht im Verhältnis $1:1:1:1$, sondern $1:7:7:1$ gebildet werden, nur unter 256 Nachkommen ein Individuum aufweisen, das die Formel $a_1 a_1 a_2 a_2 BB CC$ verkörpert.

Nimmt man diese oder eine noch stärkere Koppelung an, so ergibt sich allerdings, daß eine solche Sippe nahezu konstant in der betreffenden dominanten Eigenschaftsbildung ist, daß nur ganz vereinzelt die ganz rezessiven Individuen auftreten d. h. die Mutanten als Homozygoten gefunden werden. Es ergibt sich weiter, wie Verfasser im einzelnen darlegt, daß sehr viel häufiger als $a_1 a_1 a_2 a_2 BB CC$ -Individuen solche auftreten müssen, welche als Formel $A_1 a_1 a_2 a_2 BB CC \dots$ oder $a_1 a_1 A_2 a_2 BB CC \dots$ haben d. h. Individuen, welche selber noch die dominante Eigenschaft zeigen, aber weiterhin nach dem Einfaktorschema aufspalten, d. h. $\frac{1}{4}$ der rein rezessiven Typen, der „Mutanten“, in ihrer Nachkommenschaft ergeben. Es folgt also aus dieser theoretischen Annahme, daß die große Mehrzahl der „Verlustmutanten“ als Heterozygoten in Erscheinung tritt. Diese Schlußfolgerung aus der Theorie steht mit den empirischen Befunden zweifellos in Einklang.

Auch alle anderen Schlußfolgerungen, die sich aus der Theorie ergeben, stehen, wie Verfasser im einzelnen ausführt, mit den Befunden nicht in Widerspruch.

Es ist also vorläufig die Theorie nicht zu widerlegen, allerdings auch kaum durch entscheidende Versuche als zutreffend zu beweisen. Baur.

Haecker, Valentin. Über Gedächtnis, Vererbung und Pluripotenz. Jena, G. Fischer 1914, 14 Abb. 97 S.

In seiner berühmten Wiener Akademie-Rede (1870) hat Ewald Hering bekanntlich den schon früher, z. B. von Malbranche, Fechner, Claude Bernard angeregten Gedanken in klassischer Form ausgesprochen, das Gedächtnis sei eine allgemeine Funktion der organisierten Materie, d. h. die phylogenetische und ontogenetische Reproduktion sei im Prinzip wesensgleich mit dem psychophysischen Vorgang des Erinnerns. Die naturphilosophischen Konsequenzen dieser Hypothese sind alsbald vom materialistischen Monismus

sowohl (Häckel), wie vom Vitalismus, insbesondere von der psychovitalistischen Richtung (Pauli, K. C. Schneider u. a.) aufgenommen worden, aber auch die rein naturwissenschaftliche Diskussion hat sich mit dem packenden Gedanken mit zunehmender Vertiefung¹⁾ befaßt, seit O. Hertwig ihn als erster in einem systematischen Lehrbuch zur Sprache gebracht hat (Allg. Biologie 1. Aufl. II S. 252, 1898; 3. Aufl. S. 660, 1909). Einen sorgfältigen Ausbau mit handlicher Terminologie hat ihm Semon gegeben. Daß ein großer Teil der Psychologen ihn als Übergriff betrachtet, können wir hier beiseite lassen; von naturwissenschaftlicher Seite ist die Frage so zu stellen: Besteht zwischen den zerebralen Residuen der Wahrnehmung und Empfindung, die im Erinnerungsvorgang aktiviert werden, und Residuen der organisierten Materie überhaupt, die in Wiederholung gleicher oder ähnlicher Formen und Funktionen in der Generationenfolge hervortreten, eine prinzipielle Übereinstimmung? Handelt es sich hier wie dort um die „Ekphorierung eines Engramms“, wobei die Definition dieser Termini für beide Gebiete identisch wäre, vorausgesetzt, daß ihre exakte Beschreibung in Zukunft gelänge? Oder kann man nur einen Vergleich zwischen beiden zulassen und, wenn letzteres bejaht wird, bringt eine solche Analogie der Naturerkenntnis eine Förderung? In diesem Sinne unternimmt es Haecker, die Heringsche Idee an der Wirklichkeit zu messen und zwar, nach dem Vorgang Semons, vom Boden der Reizphysiologie aus. Als Schema wird ein Vererbungs Vorgang unter Lamarckistischen Voraussetzungen genommen und ihm die Hervorrufung und gewohnheitsmäßige Fixierung eines Reflexes gegenübergestellt, also auf der einen Seite: Originalreiz durch Umweltänderung — Originalreaktion — somatische Induktion — Abänderung des Keimplasmas — Abänderung in den F-Generationen (wobei die Schwierigkeit der Gleichsinnigkeit der letzteren zunächst beiseite gelassen wird); auf der anderen Seite: Originalreiz, etwa auf der Haut — Nervenleitung — Originalreaktion mit folgender zunehmender Erleichterung, Einbürgerung des Reflexes. Es ist ein Vorteil bei der Wahl des Reflexvorgangs, daß das Bewußtseinsproblem hierbei aus dem Spiel gelassen werden kann. Erscheinen nun beide Vorgänge formal kongruent, so kann weiter gefragt werden, ob sie auch wesensgleich sind, was ja damit noch nicht entschieden ist. Nach Haeckers Analyse, der wir hier nicht ins Einzelne folgen dürfen, scheidet hiefür die somatische Induktion aus, ebenso die rudimentären Organe, die nicht „phyletische Reminiszenzen“, sondern vielmehr notwendige Durchgangsetappen sind, wie die (Spontan-) Atavismen eben nur Hemmungen auf diesem Wege darstellen; der Hybrid-Atavismus ist nicht als Arterinnerung, sondern als Neukombination der Erbfaktoren aufzufassen und über die „degressiven Mutationen“ von de Vries sind die Akten ja überhaupt noch nicht geschlossen. Indessen muß für die Parallel-Induktion, wie sie in den Towerschen Decemlineata Versuchen zutage tritt, die formale Übereinstimmung des Vererbungs- und des psychophysischen Vorgangs anerkannt werden; im allgemeinen bleiben unter den genannten Vorbehalten Vererbung erworbener Eigenschaften und Regeneration die Gebiete, innerhalb deren überlegt werden kann, ob es sich bei dem Heringschen Gedanken um mehr handelt, als eine bloße Analogie. Macht man aber mit einer prinzipiellen Identifizierung beider Vorgänge Ernst, so kann man auch die unendlich komplexe Erscheinung der psychischen Reproduktionsvorgänge nicht

¹⁾ vergl. z. B. Siegfried Becher: „Untersuchungen über nichtfunktionelle Korrelation in der Bildung selbständiger Skelettelemente“. Zoolog. Jahrb. Abt. f. Allg. Zool. Bd. 31, S. 1—188, 1911.

mehr außer Acht lassen; die Verschiedenheit des materiellen Substrates, also der Keimzelle und der Rindenzelle, kommt zur Geltung; die Beharrlichkeit des Artbildes kontrastiert zu dem fließenden Spiel der Erinnerungsbilder; die Verlegenheit, ein „Engramm“ in seiner Bildung, seinem Beharren im Stoffwechsel und seiner Aktivierung exakt beschreiben zu sollen, meldet sich. Und wenn man an die Reproduktion von Vorstellungen und Gefühlen, die einem Außenreiz nur ganz mittelbar und in weit entferntem zeitlichen Zusammenhang ihren Ursprung verdanken, wenn man an die Intensitätsunterschiede denkt, die sich auf dem Felde des intellektuellen und emotionalen Denkens in so ganz spezifischer Weise aussprechen, kurz, wenn man das Erinnern und Wiedererkennen, die Grundlage unseres geistigen Lebens, auch nur oberflächlich von psychologischem Standpunkt betrachtet, so droht sich — wenigstens für unsere heutige Kenntnis vom Gehirnprozeß — alles Gemeinsame zwischen beiden Gebieten zu verlieren. Läßt sich aber die Wesensgleichheit beider Vorgänge nicht erweisen, so dürfte ein Vergleich zwischen zwei, in wesentlichen Punkten noch so rätselvollen Geschehensweisen das Verständnis weder des einen noch des anderen wirklich fördern.

Aber ist es denn notwendig, psychologisch so stark belastete Begriffe, wie den des Gedächtnisses, wenn auch in dem neutralisierenden fremdsprachlichen Gewande der Mnemelehre, überhaupt in die Betrachtung einzuführen? Zugegeben, daß Umweltreize das Artbild erblich beeinflussen, so könnte doch die Ursache der Richtung, des Umfangs und der Beschränkung dieser Beeinflussung in der Art selbst zu suchen sein. Diese enthält einen bestimmten Schatz von Potenzen; auf diese wirken nicht unzählige, heterogene und disparate Reize, wie auf die Hirnrinde bei Wahrnehmung und Empfindung, sondern offenbar jeweils nur bestimmte Reizgruppen und diese nur da, wo in jenem Potenzenschatz der Art eine Handhabe für deren Wirksamkeit gegeben ist. Dieser Bestand von Potenzen braucht aber beim Artbild, so, wie es historisch geworden ist, nicht restlos manifest, nicht ausgegeben zu sein, er ist vielmehr größer, unter besonderen Voraussetzungen kann Neues, in neuer Gruppierung und mit neuen Funktionsmöglichkeiten hervortreten und, weil dem Artcharakter ursprünglich immanent, auch vererbt werden. Dieser Vervollständigung des Artbegriffs gibt Haecker die Bezeichnung „Pluripotenz“. Der Potenzenschatz des Keimplasmas — wie immer es darin enthalten gedacht sein möge — ist artmäßig beschränkt und funktionell verbunden; tritt nun ein sog. Novum hervor, verschmelzen z. B. nach Einwirkung extremer Temperaturen der mittlere und äußere Rundfleck verschiedener *Anessa*-Arten zu einem großen, rechteckigen, sonst nie beobachteten Zeichnungselement, so ist diese Gestaltung nichts eigentlich Neues, sondern beruht auf dem Ureigentum der Art, das latently vorhanden war, solange die Art konsolidiert bestand. Der neue Umweltfaktor hat diese Qualität manifest gemacht. Vererbt sie sich, so tut sie das nicht, weil der Organismus überhaupt das Residuum eines Umweltreizes festgehalten hat, und nun reproduziert, sondern, weil es gelungen ist, eine Artpotenz hervorzulocken, die jetzt manifest fortbesteht. — Die Pluripotenz ist in erster Linie eine Eigenschaft des Artindividuums, nicht der Art als Gesamtheit: Variabilität der Art und Pluripotenz des Individuums decken sich nur dann, wenn die Art eine festgeschlossene, konservative ist; hat sich die Art aber z. B. in geographische Formenketten aufgelöst, so werden dem Individuum der einen diese, der anderen Formenkette jene „virtuellen Zustände“ zur Verfügung stehen. Eine morphologisch-physiologische Vorstellung von dem „Übergleiten vom typischen zum abgeänderten Gleichgewichtszustand“ kann man sich, rein theoretisch,

mit Hilfe der Determinantenlehre Weismanns bilden oder anschaulicher, wie es Haecker tut, in Anlehnung an chemische Vorgänge: durch Substitution oder Verlagerung eines einzigen Radikals wird ja u. U. Charakter und Funktion eines Eiweißmoleküls völlig geändert. An dem, unter Beifügung von Illustrationen durchgeführten Beispiel aus seinem speziellen Forschungsgebiet — dem der Radiolarien — zeigt Haecker, wie „eine auch nur geringe Abänderung des Protoplasmas für unser Auge (— in einer Transversion der Skelettstruktur —) in Erscheinung tritt“. An denselben Paradigmen (Aulosphæriden, Sagosphæriden, Castanelliden) wird gezeigt, wie latente Potenzen auch erst im Laufe der Ontogenese in Gestalt einer „Abbiegung des Entwicklungsverlaufs“ geweckt werden können. — Bei Vielzelligen gehört hierher das ganze Gebiet der Transversionen. Die Pluripotenz disponiert die Individuen an und für sich nur zu Artplasmасchwankungen innerhalb bestimmter Grenzen; unter Umständen können diese dann Anpassungswert haben: z. B. kann man von den 9 oder 10 Weibchenformen von *Papilio mnemon* nur einige als adaptiv wertvolle Mimikry-Zeichnungen ansprechen, die anderen erschöpfen nur eben die vorhandenen Aberrationsmöglichkeiten. Besonders bedeutsam ist die Beleuchtung, welche das Problem der Vererbung erworbener Eigenschaften von der Pluripotenz-Hypothese erhält. „Nimmt man nämlich“, sagt Haecker (S. 91), „die weitere Annahme zu Hilfe, daß von einer Stelle des Körpers aus eine Umstimmung anderer Teile erfolgen kann, ähnlich, wie z. B. von einem Kristallisationskern aus eine fortschreitende Zustandsänderung der Umgebung stattfindet, oder wie dies in gewissem Sinne bei Regenerationsvorgängen angenommen werden muß, so kann . . . innerhalb gewisser Grenzen auch der Gang einer eigentlichen somatischen Induktion dem Verständnis erheblich näher gebracht werden, als es bisher möglich war“. Auch die retrogressiven und degressiven Mutationen, die Xenien, Bizzarrien, das Problem der unreinen Gameten u. m. a. — ich erinnere an die neuesten Resultate der Chromosomenforschung — können zur Pluripotenz in förderliche Beziehung gebracht werden. Die Haeckersche Hypothese gleicht einem Leitmotiv, das man überall mehr oder weniger akzentuiert heraus hört, wenn man es einmal erfaßt hat.

Die Aufgabe, welche der biologischen Forschung aus der Pluripotenz-Hypothese erwächst, ist eine weitgreifende: Es müßte bei möglichst vielen Individuen der verschiedenen Variationen einer Art der jedem zukommende Potenzenschatz durch Beobachtung und Experiment, besonders auf dem Wege der Mendelforschung festgestellt werden; — das Ziel ein sehr verlockendes: es könnte dadurch ein festbegrenztes Artbild gewonnen und dadurch der Unterbau der Systematik sowohl, wie der der Biologie und Entwicklungsgeschichte wesentlich gefestigt, die Probleme dieser Disziplinen könnten gleichsam mit erfrischter Kraft, mit klarerem Blick in Angriff genommen werden.

Jede Wissenschaft wird sich u. U. notgedrungen der Terminologie eines anderen Wissensgebietes bedienen; die Psychologen tun das z. B. bei dem Versuch, die psychische Energie anschaulich zu machen mit der der Physik. Haecker zeigt, daß in dem vorliegenden Falle die Naturwissenschaft in einer glücklicheren Lage ist: seine inhaltreiche Schrift leitet den Leser aus dem Bereich zwar anregender und bestechender, aber immerhin gewagter Vorstellungsverbindungen mit kräftigem Zuge auf den Boden einer aussichtsreichen und durch die exakte Forschung in steigendem Maße gestützten Arbeitshypothese.

Georg Sommer, Hamburg-Bergedorf.