

# EXPERIENTIA

Vol. VIII - Fasc. 3

Pag. 85-124

15. III. 1952

## Selektionstheorie und Rassenbildung beim Menschen

Von ILSE SCHWIDETZKY<sup>1</sup>, Mainz

### Einleitung

Die Selektionstheorie als moderne Fassung der Darwischen Theorie über die Entstehung der Arten ist vielfach auch schon auf den Menschen angewandt worden. In ihm gipfeln ja schließlich alle Evolutionsfragen; es ist die Frage nach der Entstehung von uns selbst, unserer eigenen Art, die der Evolutionsforschung einen ganz besonderen Reiz und viele kräftige Impulse verleiht. Wie auch sonst in der Biologie stellt dabei die Anwendung der Theorie auf die gesamte Stammesgeschichte eine Extrapolation aus Beobachtungen an lebenden Formen und Populationen dar: an der Deutung der rezenten systematischen Gliederung muß sich die Theorie zunächst bewähren, ehe sie auch auf weit entlegene geologische Zeiträume und ihre Lebewelt übertragen werden kann. Für den Menschen bedeutet das, daß in erster Linie nach dem Erklärungswert der Selektionstheorie für die Frage der Rassendifferenzierung zu fragen ist; gehören doch alle lebenden Menschen zu einer einzigen Art, so daß die vorhandenen regionalen Unterschiede den untersten systematischen Kategorien zuzuordnen sind. Die Prüfung der Theorie im anthropologischen Bereich wird dadurch teils vereinfacht, teils erschwert. Denn einerseits wird für die Rassendifferenzierung die Gültigkeit des Selektionsprinzips vielfach auch von solchen Biologen anerkannt, die seine Allgemeingültigkeit bestreiten; andererseits ist es aber erheblich schwieriger, konkrete Einzelfälle der Formbildung an Hand einer Evolutionstheorie zu deuten, als im großen Überblick über die Gesamtentwicklung Belege von den verschiedensten gut überschaubaren Einzelpunkten zusammenzutragen.

Bekanntlich sind es die folgenden Evolutionsfaktoren, mit deren Zusammenwirken die Selektionstheorie<sup>2</sup> rechnet:

1. die Mutationen, sprunghafte Änderungen des Genefüges; sie sind «spontan», das heißt, sie treten auch ohne erkennbare Außeneinwirkung auf, können aber durch bestimmte Umweltreize häufiger werden;

<sup>1</sup> Anthropologisches Institut der Johannes-Gutenberg-Universität, Mainz.

<sup>2</sup> J. HUXLEY, *Evolution. The modern Synthesis* (Georg Allen and Unwin, London, 1942). — G. L. JEPSEN, G. G. SIMPSON und E. MAYR, *Genetics, Paleontology and Evolution* (Princeton University Press, Princeton, 1949). — W. LUDWIG, *Die Selektionstheorie*, in G. HERBERER: *Die Evolution der Organismen* (G. Fischer, Jena 1948), S. 479-520. — B. RENSCH, *Neuere Probleme der Abstammungslehre, Die transspezifische Evolution* (F. Enke, Stuttgart 1947).

sie sind selten: die Durchschnittshäufigkeit für spontane Mutationen ist  $1:10^5$ - $1:10^6$ , wobei es aber erhebliche Differenzen in der Stabilität der Gene gibt; sie sind pleiotrop, das heißt, sie pflegen nicht ein einziges Außenmerkmal zu bedingen, sondern in eine Vielzahl von Entwicklungsabläufen einzugreifen; und sie sind «richtungslos» und unkorreliert, das heißt, der phänotypische Effekt stellt nicht eine direkte Anpassung an den induzierenden Umweltreiz dar.

2. Eignungsunterschiede zwischen mutierten und nichtmutierten Individuen, an denen die Selektion ansetzt; indem die in einer bestimmten Umwelt «geeigneteren» Individuen die höheren Lebens- und Fortpflanzungschancen besitzen, erhöhen sie im Laufe der Generationen ihren Anteil an der Gesamtpopulation. Die vielfachen Arten der Anpassung ebenso wie das Fortschreiten der Evolution zu immer höheren Formen sind nach der Theorie in erster Linie auf die Selektion zurückzuführen.

3. Der Nachkommenüberschuß, der bei beschränktem Nahrungsraum zum Absterben eines Teiles der Keime führt.

4. Zufallsfaktoren, die in nicht berechenbarer Weise in das Zusammenspiel von Mutation und Selektion eingreifen. Am wichtigsten ist hier die Isolation, die geographische oder ökologische Absonderung von Teillpopulationen, die auch zu einer Zufallshäufung oder Zufallselimination bestimmter Allele führen kann.

Die einzelnen Faktoren, mit denen die Selektionstheorie rechnet, sind in ihrer Existenz vielfältig bewiesen, ihr Zusammenwirken durch eine Reihe von Beobachtungen an lebenden und an Laboratoriumspopulationen gut belegt. Es ist jedoch umstritten, wieweit solche Beobachtungen verallgemeinert werden können, welcher Erklärungswert also dem Selektionsmechanismus im Rahmen der Gesamtevolution zukommt.

### Selektionswert einzelner Rassenmerkmale

Die bisherigen Versuche, die Selektionstheorie auf die menschliche Rassendifferenzierung anzuwenden, laufen im wesentlichen darauf hinaus, den *Anpassungswert einzelner menschlicher Rassenmerkmale* nachzuweisen bzw. wahrscheinlich zu machen. Da ist etwa der Bau der negriden Haut, der als Anpassung an ein strahlenreiches und warmes Klima angesehen werden kann; er ist gekennzeichnet durch starke Melanin-

bildung nicht nur in den unteren Schichten der Epidermis, sondern bis in die Hornhaut hinauf. Das Pigment schützt vor übermäßigem Eindringen der Lichtstrahlen, vor allem des Ultravioletts, das Gewebebeschädigungen hervorrufen kann. Die negrige Haut verfügt ferner über besonders reich ausgebildete Einrichtungen zur Wärmeregulierung, nämlich eine hohe Zahl von Schweiß- und Talgdrüsen. Der Selektionswert der negrigen Haut ist indirekt auch dadurch belegt, daß die helle Haut der Europiden bei tropischer Sonnenbestrahlung leichter geschädigt wird und die Wärmeregulation häufig gleichfalls bei tropischen Temperaturen und Feuchtigkeitsgraden der Luft versagt<sup>1</sup>.

Einleuchtend ist auch etwa der Selektionswert bestimmter Körperbautypen in bestimmten Klimaten: des untersetzten, kurzgliedrigen, gut fettgepolsterten Baus der Eskimiden oder Tungiden als Anpassung an polare oder subpolare Kältegrade; des tiefen, breiten, tonnenförmigen Rumpfes der sonst leptosomen Hochlandindianer als Anpassung an die dünne Hochgebirgsluft, oder bei der Saharabevölkerung der schlanksehnige, hochleptosome Bau mit seinem niedrigen Wasserhaushalt als Anpassung an das trocken-heiße Wüstenklima<sup>2</sup>. Überall dort, wo Rassenmerkmale eine direkte funktionelle Bedeutung haben, sind Selektionswert und Anpassungscharakter einsichtig zu machen. Aber solche funktionellen Merkmale stellen unter den bekannten geographisch variierenden Merkmalen nur einen Ausschnitt dar, einen recht kleinen Ausschnitt sogar im Bereich der klassifikatorisch bevorzugten Merkmale. So ist es zum Beispiel beim negrigen Kraushaar schon schwieriger, einen Selektionswert zu finden: es stellt nach RECHE gewissermaßen einen natürlichen Tropenhelm dar, indem es verhältnismäßig große isolierende Luftmengen einschließt. Aber bei der extremen Form dieses Haares, dem Fil-Fil-Haar der Buschmänner, Hottentotten und Zwergnegriden, bei denen noch kürzeres, noch stärker spiraling gedrehtes Haar in Büscheln zusammenwächst und dazwischen Stellen der Kopfhaut frei läßt, fällt diese angenommene Schutzwirkung weg. Oder der Zwergwuchs der zentralafrikanischen Rassenzwerge: FISCHER führt ihn auf eine Mutation zurück, die genetisch dem Hanhartschen Zwergwuchs entspricht, und sieht ihren Selektionswert in dem geringen Nahrungsbedarf Kleinwüchsiger<sup>3</sup>. Aber war das tropische Afrika wirklich ein so kärglicher Lebensraum? Und sind nicht auch bei Naturvölkern die größeren und kräftigeren Individuen vital und so-

zial bevorzugt? Noch zweifelhafter steht es mit dem Selektionswert weiterer Rassenmerkmale, zum Beispiel wenn man die negrigen Wulstlippen auf sexuelle Zuchtwahl zurückführen möchte<sup>1</sup>, wonach also Mädchen oder Männer mit dicken Lippen die größten Heiratschancen gehabt haben, dünnlippige Individuen dagegen bevorzugt zu alten Jungfern verurteilt gewesen sein sollen. Und darüber hinaus gibt es eine Fülle rassischer Einzelmerkmale, bei denen noch keinem anthropologischen Vertreter der Selektionstheorie ein Selektionswert eingefallen ist: Mongolides Straffhaar und Mongolenfleck, Weddabart und Buschmannohr, die verschiedenen gut untersuchten Rassenvariationen der Kopfform, Adler- oder Trichternase, die gerollten Wimpern der Bambutiden usw. Es ist ja gerade ein Kennzeichen vieler Rassenmerkmale, daß sie relativ peripher, dem gegebenen Bauplan aufgesetzt, anscheinend funktionslos sind, so daß eine selektionistische Deutung vom Einzelmerkmal her kaum möglich ist. DOBZHANSKY<sup>2</sup> sieht denn auch die Hauptschwierigkeit in der Anwendung der Selektionstheorie auf den Menschen darin, daß ein Anpassungswert der meisten menschlichen Rassenmerkmale nicht ersichtlich ist.

#### *Die Klimaregeln beim Menschen*

Hier sind nun auch die sogenannten *geographischen Klimaregeln* zu nennen, deren Deutung gleichfalls vielfach nach einem Selektionswert der klimakorrellierten Einzelmerkmale sucht. Vor allem die Bergmannsche und die Glogersche, aber auch die Allensche Regel lassen sich mit anthropologischen Beispielen belegen<sup>3</sup>. Die *Bergmannsche Regel* besagt, daß von nahe verwandten Warmblüterformen die größeren jeweils in kälteren, die kleineren in wärmeren Zonen leben. Betrachtet man daraufhin die ganze Spezies Mensch, so läßt sich die Regel allerdings nicht bestätigen, wohl aber wenn man kleinere, enger zusammengehörige Rassengruppen betrachtet. Die Körperhöhenstaffelung in Südamerika, im chinesischen Raum, innerhalb vorwiegend nordischer Gebiete Nordeuropas fügt sich der Regel ein. Unter den nahe verwandten europäischen Langkopfrassen ist die größere, die nordische, die nördlichere, die kleinere, mediterrane die südl. Vertreterin; im taurischen Gürtel sind die mehr nördlichen Dinarier hochwüchsiger als Armenide und Turanide; die orientaliden Turkmenen sind größer als die orientaliden Araber, die Nordindiden größer als die Südindiden usw.<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> O. RECHE, I. c.

<sup>2</sup> TH. DOBZHANSKY, Amer. J. Phys. Anthropol. N. S. 2, 251 (1944).

<sup>3</sup> B. RENSCHE, *Das Prinzip geographischer Rassenkreise und das Problem der Artbildung* (Borntraeger, Berlin 1929); Arch. Naturgesch. N. F. 5, 317 (1936); 7, 364 (1938). – Dagegen W. F. REINIC, *Elimination und Selektion* (G. Fischer, Jena 1938); Arch. Naturgesch. N. F. 8, 70 (1939). – B. RENSCHE, Arch. Anthropol. 23, 326 (1935).

<sup>4</sup> Erdkarte der Körperhöhe von B. STRUCK in H. F. K. GÜNTHER, *Kleine Rassenkunde Europas* (Lehmann-Verlag, München 1925), S. 80. f. – R. BIASUTTI (Hg.), *Razze e popoli della terra*, 3 Bde (Unione Tipografico-Editrice Torinese, Turin 1941) (Körperhöhenkarte I, S. 200). – E. v. EICKSTEDT, *Rassenkunde und Rassengeschichte der Menschheit* (F. Enke, Stuttgart 1934).

<sup>1</sup> O. RECHE, *Die Genetik der Rassenbildung beim Menschen*, in G. HEBERER, *Die Evolution der Organismen* (G. Fischer, Jena 1943), S. 683–706, Verh. Phys. Ges. Anthropol. 8, 5 (1937).

<sup>2</sup> C. S. COON, ST. M. GARN und J. B. BIRDSSELL, *Races. A study of the problems of race formation in Man*. (Ch. C. Thomas, Springfield, Ill., 1950). – K. HOEHN, *Über den Zusammenhang zwischen Konstitutions- und Klimatypus bei Eingeborenen warmer Länder*. (Werk-Verlag, Bad Wörishofen 1948). Vgl. auch W. C. BOYD, *Genetics and the Races of Man* (Little, Brown & Co., Boston 1950).

<sup>3</sup> E. FISCHER, Z. Morph. Anthropol. 42, 149 (1950).

Die Tatsache, daß die Regel nicht für alle Rassen der Spezies, sondern nur für nahe verwandte Unterabteilungen der Art gilt, erlaubt es nicht, eine Statistik der Bestätigungen und der Ausnahmen aufzustellen, wie dies RENSCHE für Vögel und Säuger tat. Aber selbst wenn man genau wüßte, innerhalb welcher Untergruppen verglichen werden sollte, wären zweifellos Ausnahmen in nicht unbeträchtlicher Zahl vorhanden (zum Beispiel die kleinwüchsigen Halakwulup in Feuerland). Und wenn für Vögel und Säuger die Gültigkeit der Regel auch für die vertikale Gliederung angenommen wird, eine Größenzunahme also auch in höheren Lagen zu beobachten ist, so trifft für den Menschen eher das Gegenteil zu. Die Andenbevölkerungen sind jeweils eher kleiner als die indianiden Tieflandbevölkerungen gleicher Breite; in Mitteleuropa sind die Gebirgsbevölkerungen häufiger kleiner als ihre Nachbarn (Eifel, Harz, Erzgebirge, Massif Central, Rhön, Schwarzwald, Vogesen, Sudeten) als umgekehrt (Beskiden?, Bayrischer Wald, dinarische Alpen)<sup>1</sup>. Selbst wo der gleiche Rassentypus in Gebirge und Ebene verglichen werden kann, sind die Gebirgsbewohner eher kleinwüchsiger<sup>2</sup>. Es gibt natürlich gerade beim Menschen viele Möglichkeiten, wie die Geltung der Klimaregeln durchkreuzt oder überdeckt worden sein könnte: örtliche oder soziale Siebung, Wachstumshemmungen, Besonderheiten der Bevölkerungsgeschichte. Aber jedenfalls: für die vertikale Gliederung läßt sich die Bergmannsche Regel für *Homo* nicht belegen.

Daß die Größenunterschiede geographischer Rassen erbbedingt sind, wurde für eine Reihe von Vögeln und Säugern erwiesen (RENSCHE, 1936), kann aber nicht allgemein vorausgesetzt werden, da es sich um ein außerordentlich variables Merkmal handelt. Auch beim Menschen entbindet der allgemeine Nachweis der Erbbedingtheit der Körperhöhe<sup>3</sup> nicht von der Notwendigkeit, in jedem Falle Gruppenunterschiede als Erbunterschiede zu erweisen. Ist uns doch gerade für dieses Körpermaß eine starke Umweltplastizität bekannt, deren Grenzen durch Zwillings- und Familienuntersuchungen allein wohl nicht ausreichend abgesteckt werden können. Die Körperhöhensteigerung der letzten Jahrzehnte im abendländischen Kulturkreis ist zweifellos als nichterbliche Abwandlung von erstaunlichem Ausmaß anzusehen. Und in bezug auf die geographische Differenzierung machte es SPEISER wahrscheinlich, daß die Körperhöhenunterschiede zwischen Berg- und Küstenbewohnern in den Neuen Hebriden nichterblicher Natur sind<sup>4</sup>.

Eine evolutionstheoretische Deutung hat aber natürlich nur für erbbedingte Merkmalsunterschiede einen Sinn. Zur Deutung der Bergmannschen Regel wird ein

Anpassungsvorteil der größeren Individuen in Erwägung gezogen. «Bei dem Vordringen einer Warmblüterform in ein kühleres Klima oder bei der Klimaver schlechterung eines Gebietes bleiben die erblich größeren Varianten in stärkerem Maße erhalten, weil sie wegen relativ kleinerer Oberfläche der Auskühlung besser widerstehen können» (RENSCHE, 1936). Eine direkte Beobachtung eines solchen Selektionsvorganges liegt aber bisher nicht vor; schon gar nicht für den Menschen, bei dem zwar Ortswechsel und Bevölkerungsverpflanzungen zahlreich sind, aber entweder nicht anthropologisch beobachtet wurden oder noch keine ausreichende Generationenzahl überschauen lassen. Was dazu allenfalls angeführt werden könnte, bestätigt die genannte Deutung nicht: die badischen Auswanderer nach Venezuela sind heute größer als die Herkunftsbevölkerung in der gemäßigten Zone; die in Grönland siedelnden Norweger waren kleiner als die nordnorwegische Stammbevölkerung<sup>1</sup>. Hier mag es sich um nichterbliche Unterschiede handeln, und zahlreiche andere Faktoren, insbesondere die Ernährung, können mitsprechen, die die Wirkung der Klimaregeln überdecken. Aber jedenfalls: in einem großen rassengeographischen Überblick lassen sich für den Menschen Belege zur Bergmannschen Regel beibringen; direkte Belege für die evolutionstheoretische Deutung sind aber noch nicht vorhanden.

Nächst der Bergmannschen ist die *Glogersche Regel* anthropologisch am bedeutsamsten: «Innerhalb eines Warmblüter-Rassenkreises weisen die in wärmeren und feuchteren Gebieten beheimateten Rassen eine stärkere Melaninpigmentierung auf als die Rassen kühlerer und trockenerer Gebiete.» Diese Regel gilt für den Menschen in großen Zügen sogar für einen Überblick über die ganze Erde, jedenfalls für die Hautfarbe. Die dunkelste Großrasse, die negride, ist diejenige, die am geschlossensten in den Tropen lebt; hier zeigen wieder äquatornahe Gruppen die tiefsten Dunkelheitsgrade. Sowohl im europäischen wie im mongoloiden Rassenkreis und ebenso in Amerika nimmt die Hautpigmentierung im ganzen gegen die Tropen hin zu, das gleiche gilt für die Teilkontinente Arabien und Indien (Abb. 1)<sup>2</sup>.

Allerdings bezieht sich bei Vögeln und Säugern die Glogersche Regel in erster Linie auf das Feder- oder Haarkleid, während beim Menschen das Haar stärkere Pigmentunterschiede nur bei den Europäiden zeigt. Die Abnahme der Blonden von Nord nach Süd ordnet sich dabei aber trotz aller historischen Bevölkerungsverschiebungen gut der Glogerschen Regel ein, und das gleiche gilt für die nur bei den europäischen Europäiden

<sup>1</sup> R. HAUSCHILD, Z. Morph. Anthropol. 42, 211 (1950). — K. FISCHER-MOELLER, *The medieval Norse settlement in Greenland: anthropological investigations*, Meddelelser om Groenland 99, 84 (Kopenhagen 1942).

<sup>2</sup> Karten bei BASUTTI, 1941; v. EICKSTEDT, 1937; STRUCK, 1925. — H. J. FLEURE, Geogr. Rev. 35, 580 (1945), glaubt in der geographischen Verteilung Beziehungen zur Ultravioletstrahlung bzw. Bewölkung zu sehen.

<sup>1</sup> I. SCHWIDETZKY, Z. Rassenk. 14, 1 (1943).

<sup>2</sup> H. KIEGEL, *Rassenkundliche Untersuchung des Kreises Habschweid unter besonderer Berücksichtigung des Typenbildes in Berg und Taldörfern* (Verlag Priebatsch, Breslau 1940).

<sup>3</sup> O. v. VERSCHUER, Z. Morph. Anthropol. 34, 398 (1934).

<sup>4</sup> F. SPEISER, Exper. 2, 297 (1946).

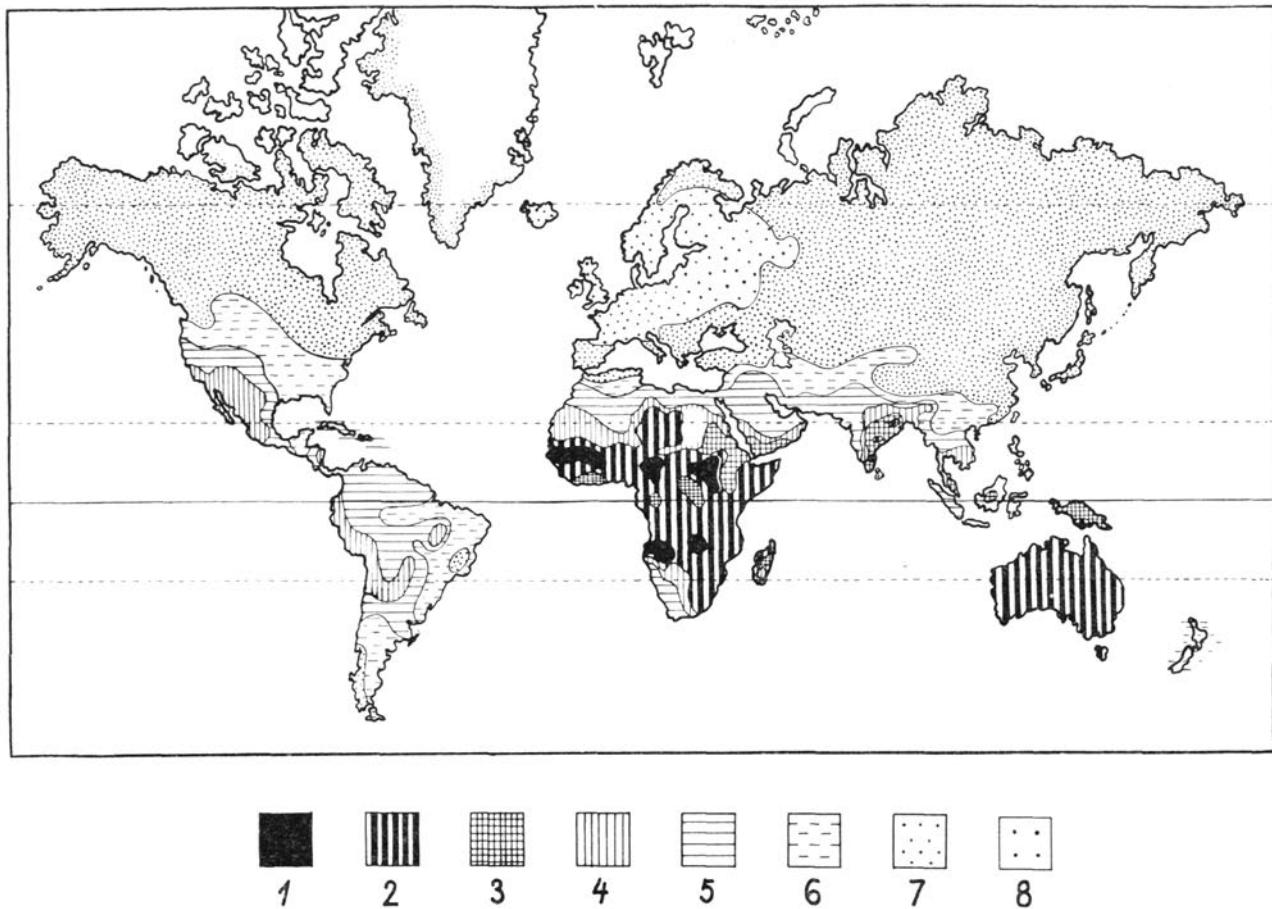


Abb. 1. Die Verbreitung der Hautfarbe auf der Erde (umgezeichnet nach R. BIASUTTI, 1941):

Nummern der von Luschanschen Hautfarbentafel: 1 = 30 und darüber; 2 = 27-29; 3 = 24-26; 4 = 21-23; 5 = 18-20; 6 = 15-17; 7 = 12-14; 8 = weniger als 12.

rassisches gehäuft auftretende Depigmentierung der Iris. Für Vögel und Säuger wurde innerhalb Europas auch eine gewisse Farbabstufung von West nach Ost festgestellt: Überwiegen in Westdeutschland bei den meisten Warmblütern mehr bräunliche oder braungraue Färbungen, so sind die entsprechenden Rassen in Ostpreußen mehr oder weniger grau. Bemerkenswerterweise findet sich auch hierfür eine anthropologische Parallele: Von den beiden am stärksten depigmentierten Rassen, der nordischen und der osteuropäischen, werden der östlichen graue Beitöne sowohl für Haut wie Haar und Augen zugeschrieben, und auch bei den braunen Haarfarben fällt in Ostdeutschland (Schlesien) eine graue Beimischung auf.

Die Erblichkeit der Pigmentmerkmale ist gerade für den Menschen gut belegt, eine Selektionsdeutung trotzdem beinahe schwieriger als bei der Bergmannschen Regel. Sie mag für den Pigmentreichtum der Negerhaut einleuchtend sein (vgl. oben) und von hier aus auch auf feinere Varianten der Farbintensität übertragen werden. Aber für die qualitativen Farbabstufungen von mehr braunen zu mehr grauen Tönen und ebenso für die Depigmentierung der Augen und insbesondere des Haares ist ein Anpassungsvorteil in bestimmter Umwelt kaum einsichtig zu machen. Man muß

hier schon zur Annahme übergeordneter Farbfaktoren greifen und dabei den Albinismus mit der normalen Hellfarbigkeit Nordeuropas parallelisieren, obwohl die Genetik das selbständige Mendeln der Pigmentierungsfaktoren für Haut, Haar und Augen erwiesen hat.

Von den einzelnen Klimafaktoren sind es vor allem die Temperaturunterschiede, denen im großen und ganzen die Farbabstufungen folgen (vgl. Abb. 2). Auch für Europa passen sie immer noch am besten, obwohl gerade die charakteristische Häufung der Depigmentierten um Nord- und Ostsee dadurch keine befriedigende Deutung findet. Die Annahme, daß ein dunstiges, wolkenreiches Klima die Hellfarbigkeit ausgelesen habe (RECHE), findet in den heutigen Bewölkungsverhältnissen keine Stütze, wie auch Niederschlagsmengen, Temperaturamplituden usw. sich mit den Stufen der Depigmentation nicht parallelisieren lassen. Dagegen zeigt die Karte der Eisbedeckung während der Glaziale deutliche Entsprechungen zur Verbreitung der Depigmentierten<sup>1</sup> (Abb. 3 und 4). Wenn auch

<sup>1</sup> P. WOLDSTEDT, *Das Eiszeitalter. Grundlinien einer Geologie des Diluviums* (F. Enke, Stuttgart 1929), Karte S. 159. — H. HANS-SÜRING, *Lehrbuch der Meteorologie*, 2 Bde., 5. Aufl. (Willibald Keller, Leipzig 1939). — Sir NAPIER SHEW, *Manual of Meteorology*, 2. Bd. (Cambridge University Press, Cambridge 1928).

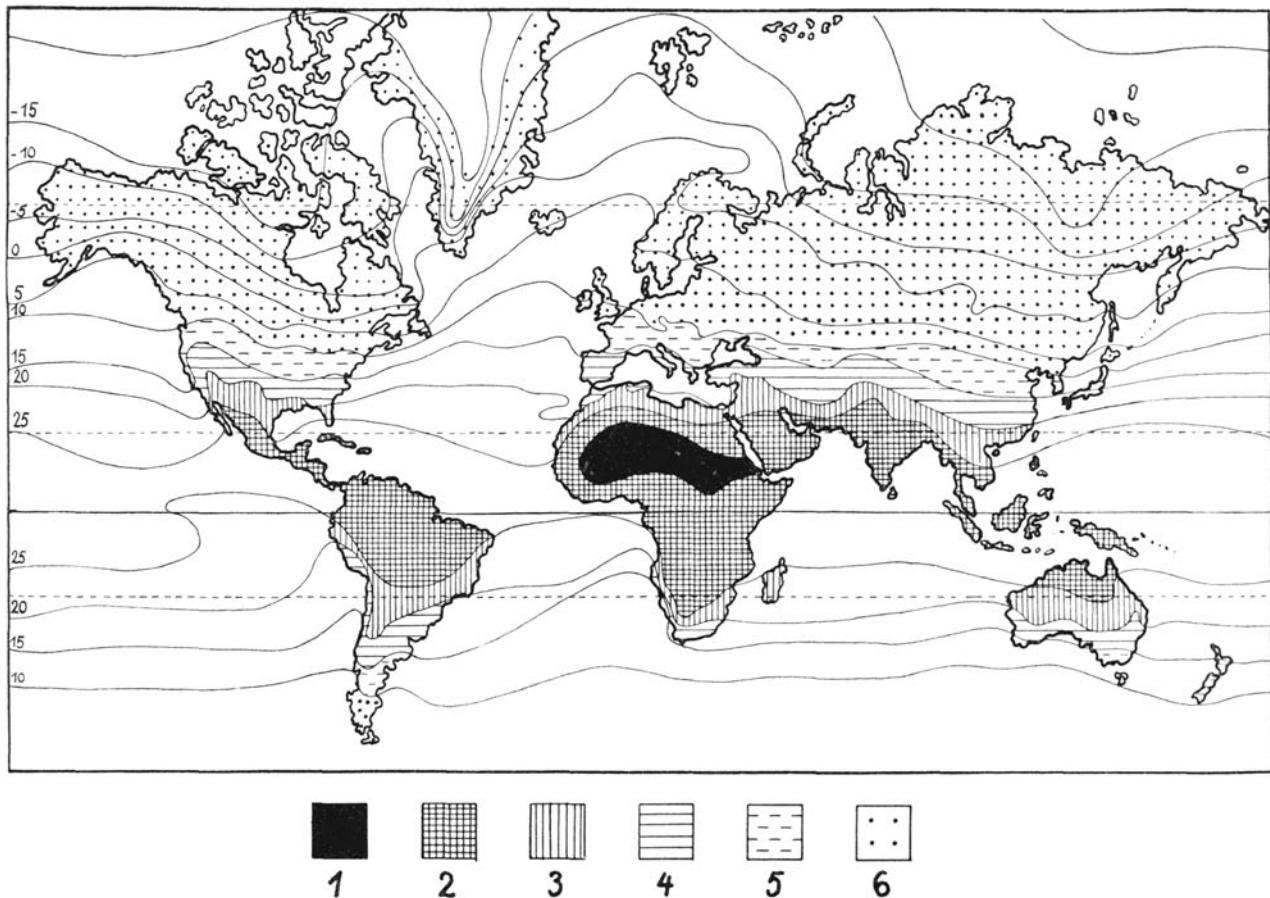


Abb. 2. Die Jahressothermen der Luft und die Gebiete gleicher mittlerer Jahrestemperatur:  
1 = mittlere Jahrestemperatur über 30°; 2 = 25–30°; 3 = 20–25°; 4 = 15–20°; 5 = 10–15°; 6 = unter 10°.

mit solchen Parallelitäten noch kein Kausalzusammenhang nachgewiesen ist, so erfährt doch damit die Annahme, daß die Depigmentation in Nordeuropa irgendwie mit dem Eisrandklima der Nacheiszeit zusammen-

hängt, eine gewisse Stütze. Andererseits muß jedoch auch darauf hingewiesen werden, daß die Großrassen der Europiden, Mongoliden und Negriden in ihrem relativen Pigmentreichtum sich nicht einfach nur nach



Abb. 3. Die Pigmentation in Europa  
(umgezeichnet nach B. STRUCK, 1924):

1 = hell überwiegend; 2 = hell und dunkel gemischt; 3 = dunkel vorherrschend; 4 = hell noch vereinzelt; 5 = nur dunkel.

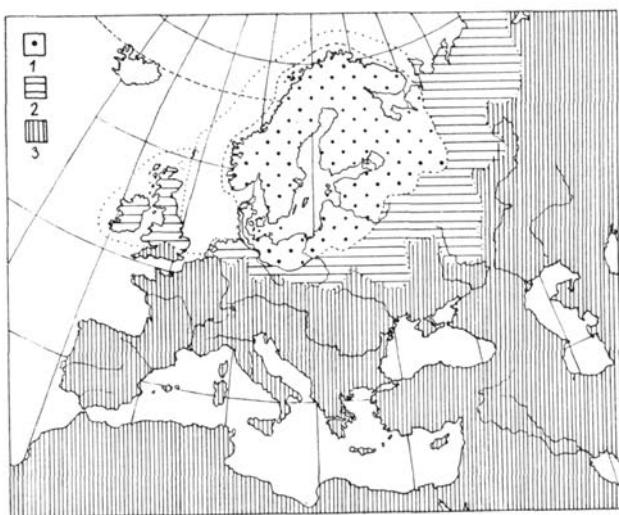


Abb. 4. Die diluviale Vereisung in Nordeuropa  
(umgezeichnet nach P. WOLDSTEDT, 1929):

1 = Gebiet der letzten nordischen Vereisung; 2 = Gebiet der nordischen Maximalvereisung; 3 = von der nordischen Vereisung nicht betroffene Gebiete.

der geographischen Breite ihrer Lebensräume einordnen; Blonde und Blauäugige treten in geographischer Häufung nur bei den Europiden auf, und der Pigmentreichtum der Negriden wird von Mongoliden und Europiden gleicher geographischer Breite nicht erreicht. So könnte man denn auch den auffälligen Nord-Süd-Verlauf der europäischen Depigmentationsstufen im Osten, von denen die eine annähernd der Grenze zwischen Europa und Asien parallel verläuft, aus der in breiter Nord-Süd-Front verlaufenden Kontaktzone zwischen Europiden und Mongoliden deuten. Gerade bei den Pigmentationsmerkmalen tritt also neben der Klimaparallelität auch eine *spezifische Mutabilität der Großrassen* deutlich hervor, die sich einer direkten Deutung durch die Selektionstheorie natürlich entzieht.

Schon wesentlich losere anthropologische Beziehungen weist die *Allensche Regel* auf: «Innerhalb eines Warmblüter-Rassenkreises sind bei den in kühlerem Klima lebenden Rassen die exponierten Körperteile – bei Säugern besonders Schwanz, Hinterfüße und Ohren, bei Vögeln Schnabel, Lauf und Flügel – relativ kürzer als bei den in wärmeren Gebieten beheimateten Rassen.» Die Hessesche Abbildung der Variabilität der Fuchsgesichter von der gedrungenen Kälteform zur gelösten Hitzeform<sup>1</sup> hat schon manchen Anthropologen Parallelen ziehen lassen, insbesondere zur mongoloiden Flachgesichtigkeit; und neuerdings hat COON, allerdings ohne auf die Klimaregeln Bezug zu nehmen, den mongoloiden Gesichtsschnitt und Körperbau als selektive Anpassung an ein Klima mit extremen Kältegraden gedeutet<sup>2</sup>: die flache Nase, die dickgepolsterte Wangen- und Augenpartie, das dürftige Barthaar, auch der gedrungene kurzgliedrige Körperbau der Tungiden mögen die Erfrierungsgefahren an den besonders exponierten Körperteilen, vor allem im Mittelgesicht, herabsetzen (Abb. 5). Allerdings könnte diese Deutung bestenfalls einen Hinweis auf das Ursprungsgebiet und Ursprungsklima der hochmongoloiden Gesichtsbildung geben. Die heutige geographische Differenzierung fügt sich dagegen nicht der Allenschen Regel ein: Extreme tungide Flachgesichtigkeit findet sich sowohl in den Tundren Ostasiens wie in den Steppen Turkestans, abgeschwächte Formen sowohl bei den Eskimos wie bei den tropischen Paläomongoliden. In Amerika sind die reliefreicheren Gesichter von Silviden, Andiden oder Patagoniden (nach der Terminologie v. EICKSTEDTS) gerade in den kühleren Zonen und im kühleren

Gebirgsklima zu finden, was mit dem höheren Anteil eines europiden Bestandteils und dessen geringerer Tropenfestigkeit zusammenhängen mag; in Afrika haben die tropischen Palänegriden den gedrungensten Körperbau; in Europa sind die im kühlen Nordklima lebenden Nordischen und die im kühlen Gebirgsklima gehäuften Dinariden besonders leptosom und reliefgesichtig. Auch hier könnten natürlich Gründe gefunden werden, warum die Klimaregel nicht paßt; aber jedenfalls: sie paßt nicht.



Abb. 5. Kälte- und Wärmeformen

a-b: Wüstenfuchs und Polarfuchs (nach R. HESSE, 1924).

c-d: Araber und Mongolin (Federzeichnung nach L. F. CLAUSS, 1936; E. v. EICKSTEDT, 1934).

Die meisten übrigen Klimaregeln der Zoologie, die Flügelschnitt, Wurfgröße bei Säugern und Eizahl bei Vögeln, die Ausbildung der Zuginstinkte und anderes betreffen, haben beim Menschen keine Entsprechung. Dagegen ist für ihn eine zusätzliche Klimaregel formuliert worden: die der Nasenbreite – allerdings ohne daß auf die anderen Regeln Bezug genommen wurde<sup>1</sup>. Der Nasenindex (Nasenbreite in % der Nasenhöhe) nimmt im allgemeinen von kühl-trockenen zu feucht-warmen Klimaten zu, wofür allerdings auch wiederum zahlreiche Ausnahmen vorhanden sind (vgl. Abb. 6). Immerhin besteht eine recht hohe Korrelation zwischen

<sup>1</sup> R. HESSE, *Tiergeographic auf ökologischer Grundlage* (G. Fischer, Jena 1924).

<sup>2</sup> C. S. COON *et al.*, 1950 (zit. Anm. 2, S. 82), S. 69: "The mechanism by which this has been produced is simple. In order to reduce the protrusion of the external nose the malars had to be extended forward and enlarged. The nose could be moved backward a little way, but not far. Although a wide face permitted a lateral compensation in the size of the nasal resonance chamber, needed for speech, the nasal passage system had to remain deep to heat the air taken in. The only other shift possible was for the malars to move forward. . ." Entwicklungsphysiologisch und genetisch gedacht, ist der Mechanismus der Transformation aber vielleicht doch nicht ganz so simpel!

<sup>1</sup> A. DAVIES, J. R. Anthropol. Inst. 62, 337 (1932). – G. MONTADON, Rev. Anthropol. 44, 1 (1934). – A. THOMSON und D. L. H. BUXTON, J. R. Anthropol. Inst. 53, 92 (1923).

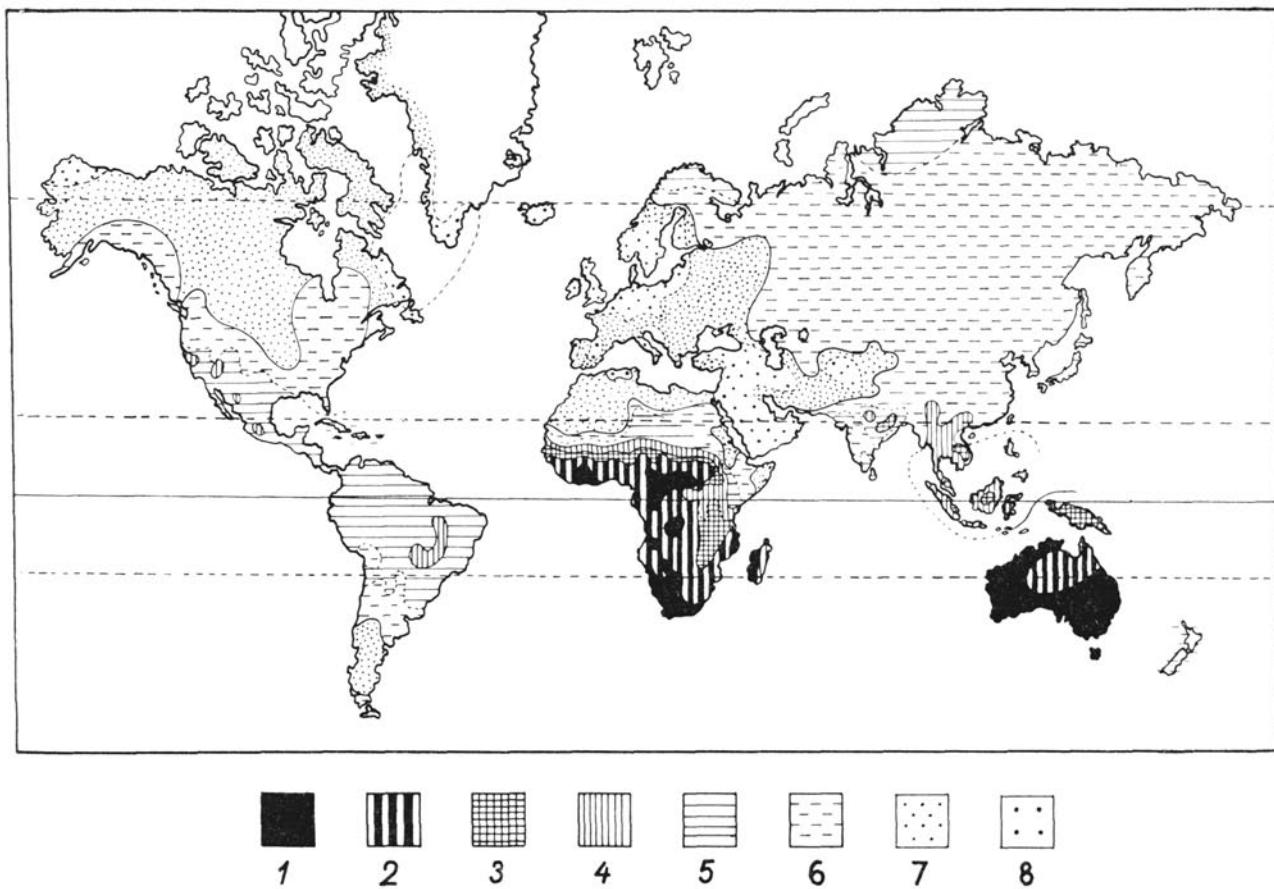


Abb. 6. Die Verbreitung des Nasenindex auf der Erde (umgezeichnet nach R. Biasutti, 1941), vgl. Abb. 2.

dem mittleren Nasenindex einer Population und dem Klima, insbesondere der Temperatur, in geringerem Grade auch der Niederschlagsmenge ihres Lebensraumes. THOMSON und BUXTON fanden für 146 Populationen eine Korrelation von 0,721 zur mittleren Jahres temperatur, DAVIES für 590 Serien eine solche von 0,601 zur höchsten durchschnittlichen Monatstemperatur. Für einzelne Erdteile liegt die Korrelation noch höher: 0,81 für Afrika, 0,77 für Europa, 0,68 für Nord- und Südamerika. Denn ähnlich wie bei der Pigmentation treten neben der Klimaparallelität wiederum rassenspezifische Durchschnittswerte und Variations breiten hervor: Bei den Mongoliden liegen die Mittel werte höher als bei den Europiden gleicher Breite, und im tropischen Amerika sind die Indianiden zwar im ganzen breitnasiger als in der gemäßigten Zone, aber erheblich schmalnasiger als die Negriden des tropischen Afrika.

Das klimaparallele Verhalten der Nasenbreite wurde als Mittel der Wärmeregulation aufgefaßt, und zwar den Anschauungen der betreffenden Zeit entsprechend zunächst mehr als modifikatorische bzw. lamarckistische Anpassung. Da aber die Erbbedingtheit der Nasen breite erwiesen ist, liegt auch einer selektionistischen Deutung nichts im Wege. Bemerkenswerter Weise nimmt DAVIES dabei an, daß in jüngster rassenge-

schichtlicher Zeit die Nasenbreite als erblich fixiert anzusehen sei, die Zeit der Anpassung und damit der Umformung der Rassen also in einer früheren rasse geschichtlichen Vergangenheit liegt. In Gebieten mit größeren Zuwanderungen und Bevölkerungsverschie bungen, wie in Vorderindien, liegen die Korrelations koeffizienten nämlich niedriger. Der Gedanke, daß es Perioden beschleunigter Rassenbildung gibt, denen solche relativer Rassenkonstanz folgen, dürfte damit in der Anthropologie zum erstenmal an einem konkreten Material erörtert worden sein.

#### Pleiotrope Genwirkungen

Überschaut man die in den Klimaregeln verarbeiteten Tatsachen als Ganzes, so ist ihre Einordnung in größere biologische und klimatologisch-kosmische Zusammenhänge gewiß beachtenswert und fesselnd. Das gilt auch, wenn die bisherigen Deutungen im Sinne der Selektionstheorie zu zahlreichen Fragezeichen oder gar grundsätzlichen Zweifeln Anlaß geben. Auch diese Deutungen fragen vorzugsweise zunächst nach dem Anpassungsvorteil bestimmter Einzelmerkmale in einer bestimmten Umwelt, wie dies auch bei anderen selektionistisch gedeuteten Rassendifferenzierungen geschah. Aber daß diese Fragestellung vielleicht falsch oder mindestens zu eng ist, das legen gerade die Klima-

regeln nahe. Wir wissen von den Versuchsobjekten der experimentellen Genetik, daß die Anlagen zu relativ belanglosen, aber der äußerer Beobachtung leicht zugänglichen Merkmalen mit solchen der physiologischen Gesamtausstattung, meßbar etwa an der Vitalität oder an der Klimafestigkeit, auf der gleichen Anlage beruhen können. Bei *Drosophila* zum Beispiel bedingt das Gen *vg* nicht nur Stummelflügel, Reduktion der Schwingkölbchen und Aufrichtung zweier bestimmter Borsten, sondern verlängert unter anderem auch die Entwicklungsdauer bei einer bestimmten Temperatur und verringert Eizahl und Lebensdauer. Auch beim Menschen kann also das *sichtbare Rassenmerkmal, das wir gut kennen und nach dem wir klassifizieren, passiv mitausgelesen sein, da auf denselben Genen wie vitalwichtige, selektionsbevorzugte Funktionen beruhend.*

Freilich müssen wir bekennen, daß wir über solche Zusammenhänge beim Menschen bisher so gut wie gar nichts wissen. Ein Hinweis mag etwa die *Beziehung zwischen dem Pigmentreichtum der Haut und der Malariaresistenz* sein, den die Robert-Kochsche Malariaexpedition in Melanesien feststellte<sup>1</sup>. Sie wurde zum Beispiel zur Deutung des Rassenbildes der Polynesier herangezogen, bei denen gelegentlich hellfarbige Individuen auftreten und die auch in ihrem sonstigen Merkmalsbild ebenso wie in den kulturellen Beziehungen und Traditionen Teilverwandtschaft mit depigmentierten europäischen Formen vermuten lassen. Die Polynesier mußten bei ihrer Ausbreitung über See nach Osten den malariadurchseuchten inneren melanesischen Inselkranz durchstoßen, wobei die Hellfarbigkeit soweit ausgemerzt worden sein mag, daß sie nur noch gelegentlich herausmendelt<sup>2</sup>. Ein freilich weniger gut belegtes Gegenstück dazu stellt die *Tuberkulose* dar. Gegen sie erwiesen sich in mehreren kleinen Untersuchungsreihen hellfarbige Individuen als widerstandsfähiger, was mit der besseren Ausnutzung der Sonnenstrahlen durch die Pigmentarmen in Zusammenhang gebracht worden ist<sup>3</sup>. LENZ hält es daher für möglich, daß zu der heutigen Verteilung der Farbkomplexion in Europa Malaria und Tuberkulose wesentlich beigetragen haben: im sonnenarmen Nordeuropa half vielleicht die Tuberkulose den hellhäutigen, blonden Typus herauszuzüchten, der dagegen in Südeuropa bevorzugt der Malaria erlegen sein und damit der Ausbreitung des dunklen Typus Raum gegeben haben mag<sup>4</sup>.

Aber wie gesagt: das sind bisher Hinweise auf Möglichkeiten, nicht mehr. Einen befriedigenden Nachweis

von Selektionsmechanismen im Zusammenhang mit Rassendifferenzierungen haben wir auf dieser Ebene der Betrachtung, die die pleiotrope Wirkung der Gene in Rechnung stellt, bisher ebensowenig wie bei der selektionistischen Deutung rassischer Einzelmerkmale. *Die Selektionstheorie könnte hier aber den Anstoß zu neuen Fragestellungen und Forschungen geben und damit vielleicht die bisher vorwiegend morphologisch-deskriptive Rassenkunde stärker einbauen in eine funktionelle Biologie, die innerhalb der Anthropologie mit der Konstitutionsbiologie bereits einen vielversprechenden Zweig entwickelt hat.*

#### *Primitivrassen und die Retardationsparadoxie*

Die Suche nach Selektionsmechanismen kann man nun aber auch von einer ganz anderen Seite aus beginnen; nicht indem man von einem bestimmten Zustandsbild der Rassendifferenzierung ausgeht, sondern von bekannten Verschiebungen von Kopfzahl und Lebensräumen der Rassen. Gibt es etwa Formen, die sich auf Kosten anderer ausgebreitet und ihre Kopfzahl relativ erhöht haben? Wenn ja, kann man irgendwelche besonderen Erbmerkmale finden, die damit in Zusammenhang stehen, an denen vielleicht sogar direkt die offenbar erfolgte Selektion angesetzt haben kann?

Solche Vergrößerungen von Verbreitungsgebiet und relativer Kopfzahl der Rassen sind bei Menschen vielfach, oft schon mit historischer Genauigkeit, zu beobachten<sup>1</sup>. Aber es erhebt sich hier sogleich eine Schwierigkeit, die für die übrige Lebewelt nicht gilt. Solche Ausbreitungen sind nicht mehr nur biologisch zu verstehen, die menschlichen Organismen wirken dabei vielmehr durch die von ihnen geschaffenen Kulturen. Diese stehen zwar, auch in der Gegenwart, noch in einem lockeren Zusammenhang mit den Rassen, aber es ist die Frage, wieweit dieser nur historisch, wieweit aus einer wirklich biologischen, biopsychologischen Affinität zwischen Rasse und Kultur zu verstehen ist. Auf jeden Fall ist es klar, daß Kulturen oder Kulturelemente, die die Expansion von Menschenrassen begünstigen, keine Erbmerkmale sind im Sinne von Biologie und Evolutionsforschung; daß wir es daher offenbar auch mit einer anderen Form der Auslese, als sie die Selektionstheorie im Auge hat, zu tun haben. Es ist nicht mehr die Eignung für eine bestimmte natürliche Umwelt mit dem Klima als Dominante, eine Eignung, die sich vorwiegend im Körperbau ausdrückt, sondern die Eignung in der kulturell-sozialen Welt des Menschen, für die es keine spezifischen somatischen Organe gibt. Rassendifferenzierung ist uns aber bisher fast ausschließlich von der somatischen Seite her greifbar, und nur an dieser kann daher vorerst auch die Frage nach den Evolutionsfaktoren ansetzen.

Unter den somatischen Differenzierungen, die in einem gewissen lockeren Zusammenhang mit den

<sup>1</sup> R. KOCH, Dtsch. Med. Wschr. 26, 781, 801 (1900).

<sup>2</sup> W. E. MÜHLMANN, Z. Rassenk. 1, 3 (1935). – A. W. NIEUWENHUIS, Internat. Arch. Ethnogr. 30, 129 (1929).

<sup>3</sup> H. LUNDBORG, Hereditas 1, 135 (1920). – W. SCHULTZ, Beitr. Klinik Tuberkulose 54, 65 (1924). – Dagegen E. MEJER, Przegl. Antropologiczny 15, 137 (1948). (Poln. m. franz. Zus.fass.). – Vgl. MJÖEN, J. A. Volk und Rasse 3, 164, 4, 72 (1928,29) (Karte der Tuberkulosesterblichkeit in Norwegen).

<sup>4</sup> F. LENZ, *Menschliche Auslese und Rassenhygiene* (Eugenik), 3. Aufl. (Lehmann-Verlag, München 1931), S. 47.

<sup>1</sup> I. SCHWIDETZKY, *Grundzüge der Völkerbiologie*, (F. Enke, Stuttgart 1950), S. 20 ff.

Kulturen und den spezifisch menschlichen Formen der Auslese stehen, ist aber doch eine, die geradezu dazu herausfordert, sie unter dem Gesichtspunkt der Evolution und Selektionstheorie zu betrachten: das ist die Unterscheidung von *primitiven und progressiven Rassen*. Es gibt eine Reihe an Kopfzahl kleiner und weiterhin schrumpfender ethnischer Gruppen, die offenbar in einer Welt expansiver Zivilisationen zum Aussterben verurteilt sind oder jedenfalls am Zivilisationsprozeß nur in geringem Umfang teilnehmen: die australischen Eingeborenen; die Dschungelweddä von Ceylon; die Ainu von Sachalin; die Moi-Stämme Hinterindiens; die Buschmänner der Kalahari usw. Diese aussterbenden Naturvölker gehören vorwiegend der Gruppe der sogenannten «Primitivrassen» an, wenn sie auch rein quantitativ nur einen Teil derselben darstellen, während der andere Teil als Bestandteil höher zivilisierter Völker an dem Zivilisationsprozeß teilnimmt. Der Schluß liegt also nahe: Wir haben es hier mit Altformen der Menschheit zu tun, bei denen die körperlichen Primitivmerkmale Ausdruck einer mangelnden Eignung in der aufsteigenden Kulturwelt von *Homo sapiens* darstellen; die daher von den «geeigneteren Gruppen» in Rückzugs- und Armutsgebiete verdrängt wurden, wo sie erst recht nicht mehr den Anschluß an den Zivilisationsprozeß finden, die daher der Ausmerze, dem Negativ der Auslese, unterliegen.



Abb. 7. Infantil-primitiver und theromorph-primitiver Typus.  
Oraonfrau und Australier  
(Federzeichnung nach v. EICKSTEDT, 1937).

Aber dieser Schluß wird sofort fragwürdig, wenn man sich genauer überlegt, was denn eigentlich unter Primitivmerkmalen beim Menschen verstanden wird. Von EICKSTEDT hat zwei Formen von Rassenprimitivität unterschieden; die *theromorphe* (tierähnliche) und die *infantile* (kindähnliche<sup>1</sup>). Es sind vor allem Merkmale des Schädelbaus, nach denen die Unterscheidung erfolgt ist. Theromorph-primitive Merkmale sind solche, die den phylogenetischen Vorstufen von *Homo sapiens* nahestehen, wie niedrige Schädelkapsel, Überaugenwülste, Prognathie, fliehendes Kinn. Sie treten gehäuft vor allem bei den australischen Eingeborenen

auf. Infantil-primitive Merkmale sind dagegen solche, die den Kind- und Jugendformen des heute lebenden *Homo sapiens* relativ nahestehen: Großer Kopf, steile, gewölbte Stirn, niedriges Rundgesicht, niedrige kuppige Nase, kleines, unausgeprägtes Kinn (Abb. 7). Vertreter dieser Primitivität sind zahlreicher, zu ihnen gehören etwa die genannten Wedda, Moi und Buschmänner.

Als Altformen der Menschheit im Sinne der Evolution kann man nun aber eigentlich nur die Thero-morph-Primitiven bezeichnen. Die Infantil-Primitiven sind dagegen im Sinne einer weitverbreiteten anthropologischen Evolutionstheorie die progressivsten Formen der Menschheit! Im Jahre 1926 hat der holländische Anatom BOLK in einer berühmten kleinen Schrift als einen wesentlichen Faktor der Menschwerdung die Retardation der Entwicklung herausgearbeitet, die zu einer gewissen «Fötalisation» der Form führt; RENSCH zieht dafür heute den Ausdruck Pädomorphose vor<sup>1</sup>. Die Wachstumsperiode wurde gegenüber den anderen Primaten wesentlich verlängert und durch relative Ruhepausen auseinandergezogen, und zwar auf Kosten der letzten Stadien der Formbildung, so daß die neue Form im Erwachsenenalter Jugendstadien der Ausgangsform ähnlicher sieht als den erwachsenen Stadien der Ausgangsform. BOLK hat an einer ganzen Reihe von Merkmalen nachgewiesen, daß ihre Ausbildung beim Menschen fötalen Bildungen bei den Primaten entspricht. Das gilt zum Beispiel für die menschliche Haararmut, einige Baumerkmale der Geschlechtsmerkmale, für die Persistenz der Schädelnähte, den Bau der menschlichen Hand und nicht zuletzt für den Schädelbau. Das Überwiegen des Gehirnschädels über den Gesichtsschädel, für den Menschen charakteristisch, ist bei jugendlichen Affen stärker ausgeprägt als bei erwachsenen. Es erscheinen also beim Menschen eine Reihe äffischer Jugendmerkmale in der erwachsenen Form fixiert, wobei diese Entwicklung zum Teil schon innerhalb der Primatenreihe beim Vergleich von niederen und höheren Affen zu beobachten ist.

Diese Theorie ist gerade durch die moderne Genetik und Evolutionsforschung zu hohen Ehren gelangt. Man sieht Gene und Mutationen heute ja nicht mehr sosehr wie in der Hochblüte der Mendelforschung als substanzelle Ursachen bestimmter phänotypischer Merkmale an, sondern mehr als Faktoren, die Entwicklungsabläufe steuern. In einer je früheren Phase der individuellen Entwicklung dabei die Genwirkung einsetzt, desto mannigfaltiger im äußeren Merkmalsbild ist die Wirkung: Die Pleiotropie der Genwirkung wird dadurch ohne weiteres verständlich. Durch Mutationen verursachte Akzelerationen und Retardationen von Entwicklungsabläufen werden von RENSCH als die

<sup>1</sup> L. BOLK, *Das Problem der Menschwerdung* (G. Fischer, Jena 1926). – B. RENSCH (1947), zit. Ann. 3, S. 65. – Vgl. auch K. CONRAD, *Der Konstitutionstypus als genetisches Problem* (Springer-Verlag, Berlin 1941).

<sup>1</sup> E. v. EICKSTEDT, *Die Forschung am Menschen* (F. Enke, Stuttgart 1937), S. 52 ff.

häufigsten Ursachen phylogenetischer Veränderungen bezeichnet. Die Abwandlung des Tempos des Entwicklungsablaufs kann dabei die Gesamtentwicklung betreffen, wie dies für die Menschwerdung nach der Bolkschen Retardationstheorie angenommen wird, oder aber auch nur Teilabläufe, die gegenüber der Gesamtentwicklung verlangsamt oder beschleunigt werden.

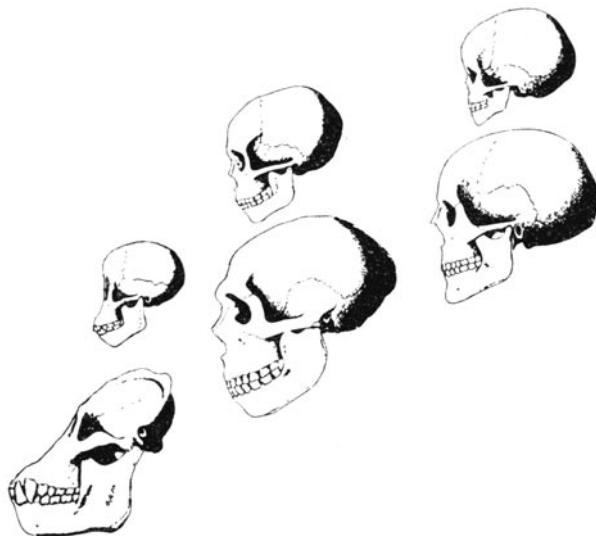


Abb. 8. Die Verjugendlichung der Form in der menschlichen Stammesgeschichte. Links Orang, Mitte Neanderthaler, rechts moderner Europäer. Unten jeweils erwachsener Mann, oben Kind (nach O. H. SCHINDEWOLF, 1936).

Unter diesem Gesichtspunkt kann man nun auch die Rassendifferenzierung betrachten. Manche Rassenmerkmale erscheinen in dieser phylogenetischen Schau als besonders stark retardiert, im Sinne der allgemeinen Entwicklungsrichtung also als progressiv, andere weniger. Danach wären also etwa besonders progressive, das heißt in besonderem Maße fotalisierte Merkmale die geringe Körperbehaarung der Negriden, die mongolide Deckfaltenbildung der Augen und Wangenpolsterung (die danach im Sinne der Allenschen Regel gemeinsam ausgelesen sein könnten) und schließlich der ganze Schädel- und Gesichtsbau der Infantil-Primitiven. Diese sind also im Sinne der Retardationstheorie die Progressiven, die mit den am stärksten verjugendlichten Formen, diejenigen, die damit im Sinne der Schindewolfischen proterogenetischen Entwicklungsreihe (vgl. Abb. 8) der «Zukunftsform» des Menschen am nächsten stehen<sup>1</sup>.

Man hat die Retardation der Entwicklung als «Schlüsselmutation» von hohem Auslesewert bezeichnet<sup>2</sup>. Die Verlängerung der Jugend- und Lernzeit, die daraus sich ergebende Entfaltung von Familienleben und Er-

ziehung mußten das plastische und umsichtige Handeln, das den Menschen allen anderen Lebewesen in so hohem Grade überlegen macht, fördern und entwickeln. Es zeigt sich nun aber, daß, wenn man von dem morphologischen Korrelat dieser Retardation ausgeht und den Gedanken vom Selektionswert der Pädomorphose auf die Rassendifferenzierung anwendet, in ein bisher unauflösbares Dilemma gerät. Denn es ist offensichtlich, daß die Rassen, die in der Pädomorphose am weitesten vorangeschritten sind, keineswegs selektionsbegünstigt, sondern sogar deutlich benachteiligt sind: sie sterben aus!

Man könnte natürlich daran denken, daß die Pädomorphose nur gewissermaßen ein Umweg der Evolution war, ein Mittel der Entspezialisierung, das den Weg für neue Differenzierungen und Spezialisierungen frei macht, und daß erst diejenigen Formen, die dann von diesem Ausgangspunkt weiterschritten in Richtung spezifisch menschlicher Bildungen, die für die menschliche Welt «Geeignetsten», die progressivsten, selektionsbegünstigten sind. Aber solche teleologischen Gedankengänge sind im Rahmen der Selektionstheorie unmöglich. Selektion kann man immer nur am gegebenen Phänotypus, nicht an zukünftigen Möglichkeiten ansetzen. Blieben die Annahmen, daß die Infantil-Primitiven früher einmal die selektionsbegünstigten waren, ehe sie hierin von den Progressivrassen abgelöst wurden, wofür sich aber rassengeschichtlich keine Anhaltspunkte ergeben, oder daß die infantile Rassenprimitivität biologisch etwas ganz anderes darstellt als jene Pädomorphose, mit der die Evolutionstheorie rechnet. Auf jeden Fall muß die Paradoxie, daß die Primitivrassen nach der Retardationstheorie eigentlich die besonders progressiven sind und trotzdem der Ausmerze unterliegen, zunächst unaufgelöst bleiben. Aber es ist gut, sie zu sehen.

#### Der Zeitfaktor

Die Frage nach dem Erklärungswert der Selektionstheorie für die menschliche Rassendifferenzierung muß schließlich auch noch den Zeitfaktor berücksichtigen. Ob die von der Theorie angenommenen Faktoren zur Erklärung der Evolution ausreichen, ist zum Teil ein mathematisches Problem, das unabhängig voneinander von verschiedenen Autoren (HALDANE, LUDWIG, MITTMANN, WRIGHT) behandelt worden ist. In die Rechnung gehen dabei folgende Größen ein:

1. die Mutationsraten.
2. Der Selektionswert der Mutanten; je höher beide, desto rascher arbeitet natürlich die Selektion an der Ausbildung neuer Formen.
3. Die Nachkommenzahl: je größer der Nachkommenüberschuß, der ausgemerzt werden muß, um die Population in ihrem Lebensraum auf annähernd gleicher Kopfzahl zu halten, um so rascher kann wieder die Selektion wirken.

<sup>1</sup> O. H. SCHINDEWOLF, *Paläontologie, Entwicklungslehre und Genetik* (Verlag Borntraeger, Berlin 1936).

<sup>2</sup> W. LUDWIG, *Darwins Zuchtwahllehre in moderner Fassung* (Aufsätze und Reden der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, Frankfurt 1948).

4. Schließlich der Erbgang des neuen Merkmals; dominante Merkmale setzen sich sehr viel rascher durch als rezessive, die vor allem einer sehr langen Anlaufzeit bedürfen, ehe sie sich zu einem nennenswerten Anteil an der Population herausgearbeitet haben<sup>1</sup>.

Die menschliche Rassendifferenzierung bietet nun für die Beurteilung des Zeitfaktors insofern einen verhältnismäßig günstigen Ausgangspunkt, als sich die zur Verfügung stehende Zeit einigermaßen abschätzen lässt. Die heutigen Rassen sind frühestens im Mesolithikum greifbar, die Anfänge der Rassenbildung wird man aber mindestens ins Aurignacien zurückverlegen müssen. Daß sie nicht noch früher liegen, lässt sich mindestens für einzelne bestimmte Rassenmerkmale wahrscheinlich machen, so für die Depigmentierung der nordischen Rasse, die daher als Modellmerkmal gewählt sei. Es ist anzunehmen, daß die Ausgangsform pigmentiert war wie die Mehrzahl der lebenden Rassen und lebenden Primaten-Verwandten des Menschen. Weiterhin sind die hellen Nordischen und die dunklen Mediterranen so weitgehend formähnlich, daß eine gemeinsame Ausgangsform angenommen werden muß. Dafür kommt nach verschiedenen Autoren (COON, v. EICKSTEDT, LEBZELTER)<sup>2</sup> die sogenannte Brünn-Rasse des Aurignacien in Frage, die danach noch vorwiegend dunkel pigmentiert gewesen sein müßte. Es stünden dann für die Differenzierung von Nordischen und Mediterranen etwa 30 000–100 000 Jahre = rund 1000–4000 Generationen zur Verfügung<sup>3</sup>.

Geht man von Mutationsraten von  $1:10^6$  aus, wie sie ungefähr der durchschnittlichen spontanen Mutationshäufigkeit bei *Drosophila* entspricht, setzt man ferner einen Selektionswert von 1% an (der für helle Komplexion wohl eher zu groß ist), berücksichtigt man ferner die Selektionswirkung allein, so errechnen sich für rezessive Merkmale, zu denen ja die Depigmentation gehört, Generationszahlen, die größtenteils verhältnismäßig die zur Verfügung stehende Zeit um ein Vielfaches überschreiten. Ein rezessives Allel von der Anfangshäufigkeit  $10^{-6}$  braucht, um sich zu einer Häufigkeit von  $1\%$  heraufzuarbeiten, nach LUDWIG bei einer Nachkommenzahl von 25 rund 100 Millionen Jahre, bei einer solchen von 5, wie sie für den Menschen zutreffender anzunehmen ist, noch einmal etwa das Fünffache. Ist erst die Häufigkeit  $1\%$  erreicht, so geht die Selektion allerdings erheblich schneller. Die errechneten Generationszahlen erniedrigen sich jedoch erheblich, wenn man auch den «Mutationsdruck» in Rechnung stellt, also annimmt, daß die betreffende Mutation

nicht nur in der Ausgangsgeneration auftritt, sondern in gleicher Häufigkeit sich in jeder Generation wiederholt<sup>1</sup>. Trotzdem errechnet sich dann in unserem Fall mit rund 100 000 Generationen immer noch eine Zeit, die die tatsächlich zur Verfügung stehende Spanne erheblich überschreitet.

Theorie und Wirklichkeit können in solchen Fällen auf folgende Weisen in Übereinstimmung gebracht werden:

1. Man setzt den Selektionswert höher an. Das dürfte im vorliegenden Fall aber kaum oder nur in sehr beschränktem Maße möglich sein und käme überhaupt nur in Frage, wenn man die Depigmentation als mitausgelesen betrachtet, als sichtbaren Effekt eines vitalitätssteigernden Gens. Die Kluft zwischen den wirklichen und den theoretischen Zahlen auf diese Weise völlig zu überbrücken, ist schon rechnerisch unmöglich. Ein sehr hoher Selektionswert ist auch deshalb unwahrscheinlich, weil dann die Vitalitäts- oder Fertilitätsunterschiede zwischen Pigmentierten und Depigmentierten so beträchtlich anzusetzen wären, daß sie auch heute noch augenfällig sein müßten<sup>2</sup>.

2. Man setzt den zeitlichen Ursprung des Merkmals früher an. Auch das ist unter Berücksichtigung der rassenhistorischen und rassengeographischen Gegebenheiten nur in engen Grenzen möglich.

3. Man nimmt den Zufall zu Hilfe. Daß einmalige bevölkerungsgeschichtliche Ereignisse bei der menschlichen Rassenbildung eine Rolle gespielt haben können, und zwar vielleicht eine größere als bei anderen Arten, ist durchaus möglich. Insbesondere die Absonderung kleiner Teilpopulationen mit einer Zufallshäufung von Mutanten ist unter den menschlichen Sozialverhältnissen durchaus denkbar, wie die kleine Kopfzahl primitivmenschlicher Lebensgemeinschaften auch das Manifestwerden rezessiver Anlagen durch Inzucht begünstigt<sup>3</sup>. Im Falle der Depigmentation spricht jedoch gegen den Zufallscharakter die Einordnung des Merkmals in die geographischen Klimaregeln.

4. Man setzt die Mutationsraten höher an. Bei einer solchen von  $10^{-4}$  würde man tatsächlich zu Generationszahlen kommen, die im Bereich der zur Verfügung stehenden Zeit stehen. Sie liegt zwar höher als der Durchschnitt der bekannten spontanen Mutationsraten bei *Drosophila*, aber immerhin nicht allzuweit von dem entfernt, was beim Menschen für Hämophilie, Pelgergen und andere Gene geschätzt wurde (zwischen  $10^{-4}$  und  $10^{-5}$ )<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> W. LUDWIG, Biol. Zbl. 62, 374 (1942).

<sup>2</sup> F. POSSE, Z. Rassenk. 5, 320 (1937).

<sup>3</sup> W. E. MÜHLMANN, Arch. Anthropol. N. F. 25, 71 (1939). – R. THURNWALD, Z. Rassenk. 7, 1 (1938). – S. WRIGHT, Amer. Nat. 63, 274 (1929); 74, 232 (1940).

<sup>4</sup> J. B. S. HALDANE, J. Genetics 31, 317 (1935); Proc. 8th Internat. Congr. Genetics, Hereditas, Suppl. Vol. 267 (1949). – K. PÁTAU und H. NACHTSHEIM, Z. Naturforsch. 1, 345 (1946). – K. STERN, Principles of Human Genetics (W. H. Freeman & Co., San Francisco, 1950). S. 411.

<sup>1</sup> W. LUDWIG, Biol. Zbl. 53, 364 (1933); Zool. Anz. 126, 209 (1939). – O. MITTMANN, Nachr. Ges. Wiss. Göttingen Math.-Physik. Kl. Nachr. Biol. 2, 107 (1936). – Vgl. I. SCHWIDETZKY, Z. Rassenk. 7, 299 (1938).

<sup>2</sup> C. S. COON, The races of Europe (MacMillan Co., New York 1938). – E. v. EICKSTEDT, Kompendium der Anthropologie (in Vorbereitung). – V. LEBZELTER und G. ZIMMERMANN, Forsch. Fortsch. 11, 184 (1935).

<sup>3</sup> F. D. ZEUNER, Dating the Past (Methuen & Co., London, 1950).

Dieser rechnerische Ansatz würde allerdings voraussetzen, daß für die ganze Zeit seit dem Aurignacien die Rassendifferenzierung fortschritt. Gerade für die Hellfarbigkeit der nordischen Rasse herrscht aber die Meinung vor, daß sie mindestens schon zu Beginn des Neolithikums voll ausgebildet war, und es wurde die Vermutung ausgesprochen, daß sie im Eisrandklima entstand (vgl. oben). Die zur Verfügung stehende Zeit würde dann weiter reduziert. Es läge dann im kleinen ein ähnliches Problem vor wie für die Gesamtevolution der Organismen: daß die mathematische Behandlung der Selektionstheorie mit der Gesamtheit der geologischen Zeiten rechnet und diese nach ihren Ansätzen für ausreichend hält, tatsächlich aber die Evolution vielfach in kurzen «explosiven» Phasen zusammengedrängt erscheint, für die der rechnerische Ansatz zu anderen Ergebnissen kommen müßte. Rechnen wir in unserem Fall mit einer Verkürzung der evolutiv wirksamen Zeit, so müßte man also, um Theorie und Tatsachen in Übereinstimmung zu halten, noch etwas höhere Mutationsraten ansetzen. Man würde sich dabei zwar noch mehr von der durchschnittlichen Häufigkeit spontaner Mutationsraten entfernen, aber noch lange im Bereich derjenigen Raten bleiben, die von umweltinduzierten Mutationen bekannt sind. Darstellungen der Selektionstheorie pflegen zwar nur mit «Spontanmutationen» und ihren durchschnittlichen Häufigkeiten zu rechnen, aber es bleibt doch noch immer im Rahmen der Theorie, wenn man umweltinduzierte Erhöhungen der Spontanraten in Erwägung zieht<sup>1</sup>.

#### *Umweltinduzierte Mutationen und rassenspezifische Mutabilität*

Fragen wir also, ob unter den Lebensbedingungen der Nacheiszeit, in der sich wohl die meisten heutigen Rassen herausbildeten, mutationssteigernde Umweltfaktoren vermutet werden können. Solche induzierenden Faktoren gibt es offenbar in großer Anzahl.

1. Sind eine Reihe mutationsauslösender *chemischer Stoffe* bekannt. Die meisten der in Laboratoriumsversuchen benutzten, wie Colchizin, Senfgas oder Formaldehyd, kommen für natürliche Verhältnisse allerdings nicht in Frage. Im Bereich chemischer Einwirkungen liegt es aber auch, wenn etwa spezifische Mangelernährung mutationsauslösend wirkt<sup>2</sup>. Erhöhte Mutabilität durch veränderte Nahrungsbeschaffenheit ist auch im natürlichen Evolutionsgeschehen möglich. Eine Anreicherung von Mutanten durch chemische Induktion hält FISCHER zum Beispiel für die Entstehung der afri-

kanischen Pygmiden für einleuchtend<sup>1</sup>. Er schließt sich dabei einer Hypothese von STAFFE an, dem in der Haus- und Wildfauna Kameruns eine Häufung von Zwergformen auffiel und der sie mit dem hohen Eisengehalt der Urwaldböden in Zusammenhang brachte<sup>2</sup>: Eisenzufuhr durch Nahrung und Wasser, dadurch Vermehrung des Porphyrins und Hämatoporphyrins im Körper, die (wie bei der Entstehung mehrerer südafrikanischer Tierkrankheiten) photosensibilisiert werden und auch zu einer Sensibilisierung der Gene und damit zur gehäuften Mutation führen. «Ich glaube, man wird ihm auf keine Weise widersprechen können, die Hypothese vielmehr für durchaus begründet und einleuchtend halten» (FISCHER).

2. Nicht nur *Temperaturschocks* ändern die Mutationsraten, sondern diese sind überhaupt temperaturabhängig in dem Sinne, daß im Bereich des Normalen höhere Temperaturen höhere Mutationsraten bedingen. Die Temperaturschwankungen, mit denen wir in der Nacheiszeit zu rechnen haben, dürften allerdings nicht so beträchtlich gewesen sein, um für längere oder kürzere Zeit die Mutationsraten in eine andere Größenordnung fallen zu lassen; rechnet man doch selbst für die Eiszeiten mit einem Sinken der durchschnittlichen Jahrestemperatur von nur 3–4°<sup>3</sup>.

3. Als besonders wirkungsvoll gilt schließlich *Strahlenbeschuß*, der entweder direkt oder über das Nahrungssubstrat auslösend wirken kann. Hier mag nun eine interessante physikalische Theorie genannt werden, nach der gerade auch während der Eiszeiten mutationsauslösende Strahlen gehäuft aufgetreten sein könnten<sup>4</sup>. Die periodische Wiederkehr von Eiszeiten in Abständen von etwa 200 Millionen Jahren wird danach mit der etwa gleichen Zeit des Umlaufs der Sonne um den Mittelpunkt des Milchstraßensystems in Zusammenhang gebracht. In dessen Äquatorebene finden sich nun ausgedehnte Wolken kosmischen Staubes, die nach einer Theorie von FERMI durch die elektrische Ladung ihrer Teilchen die Höhenstrahlung bedingen könnten. Beim periodischen Durchgang des Sonnensystems durch die interstellare Materie würden diese dann für die Erde besonders wirksam. Höhenstrahlen könnten weiterhin auf dem Wege über Atomkernzertrümmerungen mutationsauslösende Elektronen erzeugen, so daß schließlich eine Häufung von Mutationen auf der Erde mit dem periodischen Umlauf der Sonne im Milchstraßensystem in Beziehung stehen würde. Wenn auch die Gesamtevolution auf der Erde sich kaum in das Schema einer 200-Millionen-Jahr-Periodik wird einfügen lassen, so ist doch die Theorie insofern bemerkenswert, als sie hinter Eiszeit und Rassendiffe-

<sup>1</sup> N. W. TIMOFÉEFF-RESSOVSKY, *Die Entstehung neuer Erbanlagen*. In G. JUST, *Handbuch der Erbbiologie des Menschen*, 1. Bd., (Springer-Verlag, 1940), S. 193–244. – N. W. TIMOFÉEFF-RESSOVSKY und K. G. ZIMMER, *Biophysik I. Das Treffer-Prinzip in der Biologie* (S. Hirzel, Leipzig 1947). – F. OEHLKERS, *Sitz. Ber. Heidelberger Akad. Wiss. Math.-nat. Kl.* 9, 373 (1949).

<sup>2</sup> H. STUBBE und H. DÖRING, *Z. indukt. Abstamm. Lehre* 75, 341 (1938).

<sup>1</sup> E. FISCHER Z. Morph. Anthropol. 42, 149 (1950).

<sup>2</sup> A. STAFFE, Schweiz. Arch. Tierheilk. (1947).

<sup>3</sup> P. WOLDSTEDT (1929), S. 339, zit. Ann. 1, S. 88.

<sup>4</sup> E. BAGGE, Z. angew. Physik 2, 462 (1950), [vgl. FERMI, Physic. Rev. 75, 1169 (1949)]. – Den Hinweis auf diese Theorie verdanke ich Herrn Prof. BECHERT, Mainz. – Vgl. weitere kosmologische Theorien bei WOLDSTEDT.

renzierung einen gemeinsamen kosmischen Faktor sieht und damit die letztere in einen größeren Zusammenhang einordnet.

*Auf jeden Fall zeichnen sich bereits soviel Möglichkeiten für umweltinduzierte Mutationen ab, daß gerade für eine Zeit so starker Veränderungen aller Lebensbedingungen, wie sie das Postglazial als die Hauptperiode der menschlichen Rassendifferenzierung darstellt, durchaus erhöhte Mutationsraten für bestimmte Gene in Erwägung gezogen werden können.* Dieser Faktor ist jedenfalls neben einer verschärften Selektion zu beachten, der bisher von anthropologischer Seite fast allein bei der Beurteilung von Glazial und Postglazial für die Evolution des Menschen beachtet wurde. Dabei werden wahrscheinlich für jedes mutierte und ausgelesene Gen die Verhältnisse verschieden liegen. Das Beispiel der nordischen Depigmentation war aber für die Beurteilung des Zeitfaktors, abgesehen von der Möglichkeit eines chronologischen Ansatzes, auch insofern geeignet, als es sich um ein rezessives Merkmal handelt und die Wirkung beschleunigender Zufallsfaktoren gering veranschlagt werden mußte. Denn die Theorie muß natürlich auch für solche Fälle ausreichen, für die ein Maximum an Zeit erforderlich ist.

Zu der in geologischen Zeiträumen vielleicht wechselnden Mutabilität kommt, daß bei ihrer Stärke und Richtung auch die Beschaffenheit des übrigen Genoms eine Rolle spielen kann<sup>1</sup>. Beim Menschen sprach zum Beispiel dafür, daß die Klimaregeln bei den verschiedenen Rassenkreisen auf einem verschiedenen Niveau der Merkmalsausprägung gelten. Die Mutationen sind also nicht völlig «richtungslos», sondern in ihren Möglichkeiten eingeschränkt durch das jeweils gegebene Genom, das seinerseits das Ergebnis der ganzen vorangegangenen Evolution und durch diese auf bestimmte Mutationsbereitschaften «gerichtet» ist.

Ausdruck dieser Tatsache sind auch die zahlreich belegten Parallelentwicklungen auf Grund paralleler, voneinander unabhängigen Mutationen. Mit ihnen wird vielfach auch für die menschliche Rassendifferenzierung gerechnet. Zwergwuchs und Kurzköpfigkeit zum Beispiel sind sicherlich mehrfach auf der Erde entstanden, für Kraushaar und Mongolenfalte wurde das gleichfalls gelegentlich angenommen<sup>2</sup>. Dabei ist auch auf die Rolle der Domestikation bei Mensch und Tier hinzuweisen<sup>3</sup>. Daß sie die Selektion verändert, ist gewiß, über eine Veränderung der Mutationsraten ist nichts bekannt. Wohl scheinen dabei aber bestimmte Mutationsbereitschaften realisiert oder verstärkt zu werden, da es eine Reihe von Merkmalen, wie Lockenhaar und Fettsteiß, gibt, die sowohl beim Menschen wie beim

Haustier und nur bei diesen auftreten. Und mit der neuesten Wende der menschlichen Abstammungskunde, die heute vielfach mehrere, aus einer Anthropusschicht aufsteigende zu *Homo sapiens* führende Entwicklungslinien sieht, wird mit solchen Parallelbildungen, die ohne Mitwirkung einer ähnlich gerichteten Mutationsbereitschaft nicht denkbar sind, auch in tieferen Schichten der Evolution gerechnet<sup>1</sup>. Damit verliert aber die selektionistische Deutung etwas von jenem mechanistischen Charakter, der viele Biologen stört oder gar abstößt: Nicht nur durch äußere auslesende Faktoren wird die Entwicklung gerichtet und sinnvoll, sondern die Richtung der Evolution ist zum Teil schon im Gefüge der Organismen vorgezeichnet.

#### Allgemeingültigkeit der Selektionstheorie?

Insgesamt ergibt es sich bei der Anwendung der Selektionstheorie auf anthropologisches Material, daß sie für die Deutung der menschlichen Rassendifferenzierung grundsätzlich brauchbar erscheint, insbesondere, wenn sie beweglich gehalten wird, die Möglichkeiten eines wechselnden Kräfteverhältnisses der Evolutionsfaktoren im Auge behält und nicht, wie dies in der Anthropologie bisher geschehen ist, fast nur die Selektion im Auge hat. Für eine Erklärung der Rassenbildung im einzelnen und Konkreten ergeben sich aber bisher mehr offene Fragen als brauchbare Hinweise. Eine grundsätzliche Schwierigkeit tritt ferner bei den Primitivrassen in Erscheinung. Es ist interessant, daß diese Schwierigkeit gerade dort auftritt, wo die Rassendifferenzierung in tiefere phylogenetische Schichten hineinreicht. Denn die Hauptbedenken gegen die Selektionstheorie gelten, wie schon eingangs erwähnt, weniger für die Ebene der Rassenbildung als für die Entfaltung der höheren systematischen Kategorien von Art und Gattung an aufwärts. Immerhin müssen diese Einwände auch für die Deutung der Rassendifferenzierung beachtet werden, und sei es nur, um zur Vorsicht bei der Extrapolation auf größere geologische Zeiträume und größere systematische Unterschiede zu mahnen. Zum Abschluß seien daher die Hauptargumente gegen eine allgemeine und ausschließliche Gültigkeit des Selektionsmechanismus wenigstens genannt. Sie lassen sich etwa folgendermaßen zusammenfassen:

1. Es gibt Erscheinungen, die selektionistisch nicht zu erklären sind, sondern die die Annahme irgendwie lamarckistischer Mechanismen nahelegen. Dabei ist das sogenannte «Schwienargument» auch von anthropologischem Interesse, denn auch beim Menschen gibt es, nämlich an den Fußsohlen, schon embryonal angelegte Hautverdickungen, die genau mit den Stellen späterer besonderer Beanspruchung übereinstimmen.

2. Es gibt eine unendlich größere Mannigfaltigkeit organischer Formen als selektiv wirkender Umwelten.

<sup>1</sup> H. V. VALLOIS, C. r. Acad. Sci. 228, 949 (1949). – J. MYDLARSKI, Ann. Univ. MARIAE CURIE-SŁODOWSKA Sect. C, I/5, 71 (1946/47).

<sup>1</sup> TII. DOBZHANSKY, *Die genetischen Grundlagen der Artbildung* (G. Fischer, Jena 1939), S. 9 ff.

<sup>2</sup> E. FISCHER, *Die gesunden körperlichen Erbanlagen des Menschen*. In BAUR-FISCHER-LENZ, *Menschliche Erblehre*, 4. Aufl. (Lehmann-Verlag, München 1936).

<sup>3</sup> E. FISCHER, Z. Morph. Anthropol. 18, 479 (1914).

Der dürre Nützlichkeitsstandpunkt der Selektionstheorie ist erklärlich aus der Zeit ihrer Entstehung, dem viktorianischen Zeitalter mit der nationalökonomischen Manchester-Schule. Er stellt die «Projektion der sozialen Situation des 19. und 20. Jahrhunderts auf zwei Milliarden Erdgeschichte dar». «Unbefangen betrachtet», sagt v. BERTALANFFY, «gleicht die Natur nicht einem rechnenden Kaufmann, sondern eher einer launischen Künstlerin, in bizarrem Spiel aus überschwänglicher Phantasie schaffend und mit romantischer Ironie ihr eigenes Werk zerstörend. Das Ökonomie- und Zweckmäßigkeitssprinzip der Natur ist nur sehr beiläufig<sup>1</sup>.»

3. Die Selektion schafft nichts Neues, sondern kann immer nur aus Vorhandenem auswählen. Sie ist daher nicht imstande, völlig neue Baupläne und größere Umkonstruktionen zu erklären, zumal die bekannten Mutationen fast durchweg nur geringfügige Abänderungen vorhandener Bauprinzipien darstellen. Sie mag daher vielleicht die Rassendifferenzierung innerhalb der Art, vielleicht auch noch die Entstehung neuer Arten auf dem Wege über die Rassendifferenzierung erklären, nicht aber die Entfaltung höherer systematischer Einheiten. Die Makroevolution folgt offenbar anderen Gesetzen als die Mikroevolution. Und auch

der Mensch ist nicht ein abgewandeltes Protozoon oder ein arrivierter Affe, sondern der Repräsentant eines neuen Organisationsprinzips.

### Summary

So far, the applications of the theory of selection to human race formation have primarily considered the selective quality of individual race characters which are preferred by classification. However only few physiologically important race characters have been found to have an evident selective advantage. It is the climate laws, however, that prompt the assumption that selection will take place according to differences of vitality and fertility under certain climatic conditions and that the visible race characters are but incidental effects of pleiotropic gene. It also appears that, in contrast to selection, mutability must be given more consideration to-day than before. For instance the examination of the time factor showed that in human race formation probably not only spontaneous mutations are to be taken into account, but also higher rates of perhaps environment-induced mutations.

But even with human beings the theory should not, without careful qualification, be applied to the higher systematic levels. For as soon as race formation is followed down into deeper phylogenetic strata, i.e. in the distinction between primitive and progressive races, a fundamental difficulty arises: i.e. that the rejuvenated form, which is considered in the evolution of the species homo sapiens to be preferred by selection, is exterminated in recent race history in the shape of the infantile-primitive races.

<sup>1</sup> L. v. BERTALANFFY, *Das biologische Weltbild* (A. Franke AG., Bern 1949), S. 105.

## Brèves communications - Kurze Mitteilungen Brevi comunicazioni - Brief Reports

Les auteurs sont seuls responsables des opinions exprimées dans ces communications. — Für die kurzen Mitteilungen ist ausschließlich der Autor verantwortlich. — Per le brevi comunicazioni è responsabile solo l'autore. — The editors do not hold themselves responsible for the opinions expressed by their correspondents.

### Synthesis of Polyamino Malonic Acid

Up to now two poly- $\alpha$ -amino dicarboxylic acids are known: Polyaspartic acid<sup>1</sup> and polyglutamic acid<sup>2</sup>. In continuation of this work it seemed of interest to synthesize polyamino malonic acid which is the first member of the homologous series of poly-dicarboxylic- $\alpha$ -amino acids.

Polyamino malonic acid was prepared from diethyl aminomalonate<sup>3</sup> (I) according to the scheme page 99.

N-carbomethoxy-diethyl aminomalonate (II) was obtained by the action of methyl chloroformate on diethyl aminomalonate in aqueous pyridine. By partial

hydrolysis of the carbomethoxy derivative (II) with potassium hydroxide in ethanol, N-carbomethoxy ethyl hydrogen aminomalonate (III) was obtained. Phosphorus pentachloride reacted with the semiester (III) in petrol ether suspension, yielding the N-carboxy anhydride of ethyl hydrogen amino malonate (IV). The intermediate chloride (V) was not isolated. The Leuchs anhydride (IV) yielded on polymerization by heating in vacuo at 90–120° or in pyridine solution the polyethylamino malonate acid (VI). This polymer is insoluble in water, soluble in alkali and hot acetic acid and gives positive biuret and ninhydrin reactions. Hydrolysis with cold aqueous normal potassium hydroxide yielded the potassium salt (VII) from which the free polyamino malonic acid (VIII) was obtained.

Polyamino malonic acid is readily soluble in water. From its aqueous solution it was precipitated as a voluminous mass by addition of ethanol and ether, which on drying in vacuo yielded a brittle shining film, giving positive biuret and ninhydrin reactions.

<sup>1</sup> M. FRANKEL and A. BERGER, *Nature* 163, 213 (1949); *J. Organic Chem.* (in print).

<sup>2</sup> W. E. HANBY, S. G. WALEY, and J. WATSON, *Nature* 161, 132, (1948); *J. Chem. Soc.* 3239 (1950).

<sup>3</sup> C. E. REDEMANN and M. S. DUNN, *J. Biol. Chem.* 130, 341 (1939).—H. R. SNYDER and C. W. SMITH, *J. Amer. Chem. Soc.* 66, 350 (1944).