

Samen absieht, bei der Stufe der Polyfruktosane halt. Wie an den Beispielen des Loliins<sup>1</sup> und Phleins<sup>1</sup> nachgewiesen wurde, sind infolgedessen, weil sie in diesen Grasarten die höchste Kondensationsstufe bilden, die Polyfruktosane höher molekular und weniger leicht durch Invertin spaltbar als bei den Getreidearten.

#### Summary

The present publication shows that eight different polyfructosans occur in the four important cereals, wheat, rye, barley and oats, in the stems and in the ripening ears, as intermediate polysaccharides in the synthesis of starch in the ripe grain.

In the stems of the four cereals, and in the ears of oats, they belong to the Phlein type, in the ears of wheat, rye and barley to the Inulin type.

It is, therefore, possible to distinct four steps in carbohydrate accumulation in the growing cereals: sucrose mainly in the leaves, polyfructosans in the stems, other polyfructosans in the unripe grain, and starch in the ripe grain.

<sup>1</sup> H. H. SCHLUBACH und K. HOLZER, *Ann. Chem.* 578, 213 (1952).

### Kritische Bemerkungen zur Entwicklung des Sapienstypus<sup>1</sup>

VON F. FALKENBURGER, Mainz<sup>2</sup>

Wissenschaftliche Theorien sind stets ein Produkt der Erkenntnisse ihrer Zeit; sie sind daher zeitgebunden und können nicht den Anspruch erheben, als unumstößliche Wahrheit zu gelten. Werden neue Tatsachen bekannt, die einer Theorie widersprechen, so ist, wie schon CLAUDE BERNARD bemerkt hat, die Theorie aufzugeben. Dieser Vorgang vollzieht sich jetzt in der menschlichen Stammesgeschichte und führt zu einem Wandel der früheren Anschauungen.

Als ERNST HAECKEL vor rund neunzig Jahren es nach dem Erscheinen von DARWINS *Entstehung der Arten* unternahm, auch den Menschen in den Kreis der Evolution miteinzubeziehen, waren paläontologische Funde, die diesem Versuch hätten eine Stütze geben können, kaum vorhanden; er war daher allein auf vergleichend morphologische, physiologische und embryologische Beweismittel angewiesen. Schon LINNÉ hatte den Menschen in die Gruppe der Primaten, der Säugetiere, gestellt, und so erschien es selbstverständlich, dass auch in der natürlichen Schöpfungsgeschichte der menschliche Zweig mit dem der Primaten in genealogischer Beziehung stehen müsse. Da die Anthropoiden, die Menschenaffen, unter den Primaten die höchste Stelle einnehmen, lag es nahe, hier den Ursprung der menschlichen Linie zu suchen. HAECKEL nahm als nächste Verwandten noch gibbonähnliche Vorfahren an, ein Standpunkt, der bald zugunsten von Vorfahren aus der Linie Schimpanse-Gorilla verlassen wurde, welche letztere WEINERT<sup>3</sup> mit dem Menschen zu einer besonderen Gruppe der «Summoprimaten» vereinigt hat. Diese «klassische Pongidentheorie» konnte sich bis vor zwanzig Jahren fast allgemeiner Anerkennung erfreuen.

Betrachtet man die Haltung der Anthropoiden und

des Menschen, so fällt der fundamentale Unterschied der Extremitäten ins Auge; diese sind in der einen Gruppe dem Baumleben angepasst, während sie in der anderen dem Leben auf der Erde in aufrechter Haltung entsprechen. Bei der Suche nach Übergangsformen zwischen Anthropoiden und Mensch hatte man die unbestimmte Erwartung, die «fehlenden Glieder» der evolutionistischen Reihe müssten eine Haltung besessen haben, die eine Mittelstellung einnahm; nur so erklärt sich der jahrelange Streit um den Oberschenkel des *Pithecanthropus*, der einem aufrechten Gang entspricht und daher nicht in die postulierte Formenreihe zu passen schien. Es ist seltsam, dass, obschon die seither zahlreich gemachten Funde menschlicher Vorläufer samt und sonders dieselbe typisch menschliche Ausbildung der Extremitäten zeigen, erst in den letzten fünfzehn Jahren nach der Auffindung der Australopithecusgruppen in Südafrika die Frage der aufrechten Haltung wieder in den Mittelpunkt der Erörterungen gestellt worden ist, wo doch bereits aus allen früheren Funden dieser wesentliche Unterschied zwischen Mensch und Anthropoiden zu erschliessen war<sup>1</sup>.

Nach den zahlreichen Funden der Jahre 1948/19 in der Australopithecusgruppe, die ausser Schädelresten auch Bruchstücke von Extremitätenknochen und des Beckens in unseren Besitz brachten (STERKFONTAIN, MAKAPANSGAT), kann kein Zweifel bestehen, dass diese fernen Vorläufer aus dem Pliozän sich in aufrechter Haltung biped bewegten. Wir sehen damit an den bisher ältesten menschlichen Vorläufern Merkmale ausgeprägt, die deutlich zeigen, dass der zum Menschen führende Zweig bereits im Tertiär sich von der Gruppe der Anthropoiden getrennt hatte, falls man nicht das Umgekehrte annehmen und behaupten will, die Gruppe der Anthropoiden hätte sich von der ertümlicheren Formenreihe getrennt, indem sie sich dem Baumleben anpasste und sich auf dieses spezialisierte (WESTENHÖFER<sup>2</sup>, FRECHKOP<sup>3</sup>). Keinesfalls kann es jetzt noch angezeigt sein, von einer Gruppe der «Summoprimaten» zu sprechen. Auch die klassische Pongidentheorie HAECKELS, die den Anschluss an anthropoidenähnliche Vorfahren suchte, ist nicht mehr aufrechtzuerhalten, da die Differenzierung beider Gruppen, der anthropoiden und der menschlichen, schon weit früher erfolgt ist, als diese Theorie annahm. Wenn HEBERER<sup>4</sup>, dessen Ansichten mit der hier vertretenen Auffassung zahlreiche Berührungspunkte aufweisen, heute noch den Standpunkt vertritt, dass «die klassische Pongidentheorie sich in den Grundlagen durchaus bewährt hat – die *Hominioidea* (*Pongidae* und *Hominidae*) sind phyletisch verkoppelt», so muss dem widersprochen werden. Niemand wird bestreiten, dass der Mensch zur Primatengruppe gehört; Meinungsverschiedenheiten bestehen jedoch über seine Stellung innerhalb dieser Gruppe, und es kann jetzt nicht mehr behauptet werden, dass die Haeckel-Weinertsche Auffassung der menschlichen Entwicklungsreihe im engen Anschluss an die Anthropoiden, die klassische Pongidentheorie, zu Recht besteht. Die von LINNÉ angegebene Klassifikation der Pongidentheorie einfach gleichzusetzen, dürfte nicht möglich sein, da man nicht, um liebgewonnene, aber überholte Auffassungen zu stützen, eine Verschiebung der Begriffe vornehmen kann.

<sup>1</sup> F. FALKENBURGER, *Berl. med. Z.* 2, 130–134 (1951).

<sup>2</sup> M. WESTENHÖFER, *El camino propio evolutivo y el origen del Hombre* (Editorial Universitaria, Santiago de Chile 1951).

<sup>3</sup> S. FRECHKOP, *Mém. Musée roy. Hist. nat. Belgique* 1936, 318 ff.; *Bull. Inst. roy. Sci. nat. Belgique* 1949, 12.

<sup>4</sup> G. HEBERER, *Das Präsaapienproblem in «Moderne Biologie»* (Verlag F. W. Peters, Berlin 1950); *Neue Ergebnisse der menschlichen Abstammungslehre* (Verlag Musterschmidt, Göttingen 1951).

<sup>1</sup> Vortrag, gehalten am 4. Internationalen Kongress für Anthropologie, Sektion Paläoanthropologie, in Wien, am 2. September 1952.

<sup>2</sup> Institut für menschliche Stammesgeschichte und Biotypologie der Universität Mainz.

<sup>3</sup> H. WEINERT, *Ursprung der Menschheit*, 2. Aufl. (Verlag F. Enke, Stuttgart 1944); *Menschen der Vorzeit*, 2. Aufl. (Verlag F. Enke, Stuttgart 1947); *Stammesentwicklung der Menschheit* (Verlag Musterschmidt, Braunschweig 1951).

Schon BROOM<sup>1</sup> hat wiederholt auf die grosse Typenmannigfaltigkeit der Australopithecusgruppe hingewiesen. Die Variabilität des Typus ist in der belebten Natur überall vorzufinden, sie ist in der menschlichen Formenreihe besonders ausgesprochen. Diese spezifisch menschliche Eigenschaft bereits bei den Australopithecinen anzutreffen, spricht dafür, dass diese Gruppe, wenn auch vielleicht kein direkter menschlicher Vorläufer, so doch in nächster Nähe eines solchen gestanden haben dürfte, da neben vielen urtümlichen Eigenschaften des Skeletts und der Bezahnung, auf die in diesem Zusammenhang hier nicht eingegangen zu werden braucht, auch die überaus grosse menschliche Variabilität bei ihr zu finden ist. Wir sind der Meinung, dass sich hieraus interessante Schlüsse auf die weitere Entwicklung dieser Gruppe ziehen lassen.

In diesem Zusammenhang sei kurz auf die sogenannte «klassische Stufenfolge» der menschlichen Stammesentwicklung eingegangen, die über *Pithecanthropus* und Neandertaler zum *Homo sapiens fossilis* führt, wozu kürzlich WEINERT<sup>2</sup> die Australopithecusgruppe als Propithecanthropusstufe fügte. Es fehlt hier der Raum, um alle Schwierigkeiten anzuführen, denen diese Theorie begegnet; erinnert sei nur an die progressive Ausbildung der Neandertaler zu immer stärker ausgeprägten neandertaloiden Formen, die, anstatt sich der Morphologie des Sapienstypus zu nähern, sich mehr und mehr von dieser entfernt. Die Frage, ob eine Umbildung der brutalen Charaktere der Pithecanthropusgruppe in mehr sapiensähnliche möglich erscheint, mit anderen Worten, ob die ganze sogenannte Stufenfolge überhaupt aneinandergereiht und als Höherentwicklung bezeichnet werden kann, bleibt gleichfalls offen. Durch den einfachen Anschluss der Australopithecinen an das Stufenschema werden diese Schwierigkeiten nicht behoben, und der Fontéchevadefund, der die Existenz eines sapiensähnlichen Typus in einer Präneandertalepoche Frankreichs erwiesen hat, fügt zu den geschilderten Schwierigkeiten eine weitere, sehr erhebliche hinzu. Durch Fontéchevade gewinnen die früheren Funde von Piltdown und Swanscombe erneut an Bedeutung, was VALLOIS<sup>3</sup> zur Aufstellung einer «zweiten Linie» menschlicher Entwicklung veranlasst hat. Gibt es aber nicht vielleicht einen anderen Ausweg aus diesem Dilemma, aus dieser Erschütterung oder diesem Zusammenbruch der klassischen Stufenfolge?

Die grosse Variabilität der Australopithecinen, die sich besonders in der Ausbildung der Schädelmerkmale ausdrückt, zeigt, dass es sich hier um eine Gruppe handelt, die bereits alle Charakteristiken der Vertreter der folgenden Typen in der Anlage in sich trägt und diese dann im Zuge der Variabilität in verschiedenen Nachfolgegruppen unterschiedlich weiterentwickelt. WESTENHÖFER<sup>4</sup> bezeichnet in seinem *Eigenweg des Menschen* die Evolution im Reiche der Lebensformen als durch Präexistenz der Anlagen bedingt, aus denen sich dann die Eigenschaften entwickeln: «Die progressive Entwicklung innerhalb der Arten ist im voraus durch die primitiven Anlagen vorbereitet, deren Ergebnis durch das Auftreten neuer Merkmale und Eigenschaften sichtbar wird.» Je weiter eine Spezialisierung in bestimmter

Richtung einseitig vorangetrieben wird, desto geringer werden die Möglichkeiten neuer Transformationen und weiteren Fortschritts; es können Zustände hervorragend glücklicher Anpassung an eine bestimmte Umwelt erreicht werden, aber durch die erfolgte Überspezialisierung ist für eine Entwicklung im höheren Sinne der Weg verbaut. Die Simpsonsche<sup>1</sup> Regel des Überlebens des relativ Unspezialisierten – spezialisierte Stämme zeigen nach ihm die Neigung, vor den weniger spezialisierten auszusterben – erklärt die mannigfachen Formen des Primatenkreises, die zum Aussterben verurteilt waren. Betrachtet man in diesem Zusammenhang die urtümliche, unspezialisierte Art vieler menschlicher Merkmale, so wird man versucht, in die eigentlich menschliche Entwicklungslinie nur die Typen hineinzusetzen, die «urtümlich-menschlich» geblieben sind und in ihren Merkmalen keine Spezialisierungen aufweisen, die eine Abweichung von dem zum *Homo sapiens* führenden Wege bedeuten. Unter den bisher bekannten fossilen Funden sind in diesem Sinne *Australopithecus*, Steinheim, Swanscombe, Fontéchevade, Piltdown als spezifische Vorläufer der zum *Homo sapiens fossilis* führenden Linie anzusehen. Dass uns bisher nur wenige Vertreter dieser aus dem Tertiär bis ins obere Paläolithikum führenden Reihe bekannt sind, schliesst ihren logischen Zusammenschluss nicht aus; wir haben nur an die Entstehung der Theorie der Stufenfolge zu erinnern, wo auch anfangs nur wenige fossile Vertreter bekannt waren und die Lücken erst späterhin ausgefüllt werden konnten.

Wie sind nun die übrigen Funde einzuordnen, und in welchem Zusammenhang stehen sie mit der soeben aufgezeigten Linie, die mit Ausnahme von *Australopithecus* und Steinheim der «zweiten Linie» von VALLOIS<sup>3</sup> entspricht, allerdings mit der Abänderung, dass wir aus ihr wegen ihrer Bedeutung für die Entwicklung des Sapienstypus die «erste» gemacht haben? Wo sind jetzt die «Stufenfolgen» *Pithecanthropus* und Neandertal einzuordnen? Auch für diese Frage ist die Australopithecinengruppe in ihrer Gesamtheit von grösster Bedeutung; war doch die Variabilität dieser Gruppe gross genug, um es bereits zur Ausbildung von Merkmalen, die denen des *Pithecanthropus* ähneln, kommen zu lassen (*Plesianthropus*, *Paranthropus*). So scheint hier die Möglichkeit vorhanden, dass die schon bei diesen beiden Typen angedeutete Formation der Charaktere im weiteren Verlauf zu einer mehr und mehr verstärkten Akzentuierung dieser Merkmale geführt hat, bis das Resultat, der Typus *Pithecanthropus*, erreicht war. Betrachten wir diesen Vorgang im Lichte der Sapiensentwicklung, so war der eingeschlagene Weg ein absteigender, degenerativer, während er, unabhängig von der Sapiensfrage gesehen, nur ein Abweichen von der urtümlichen Linie, eine Spezialisierung, darstellt, die im Sinne einer Anpassung an besondere Verhältnisse für ihren Träger von Nutzen gewesen sein mag, aber niemals zur Menschwerdung führen konnte; hier verdorrt ein Ast des Stammgebüsches und fällt daher aus. Dass späte Nachkommen (Ngandong) noch zu einer Kreuzung mit höher entwickelten Typen gelangen konnten, mag möglich gewesen sein, ändert aber nichts an der Tatsache, dass wir die Linie des *Pithecanthropus* als unwesentlich für die Entwicklung der zum *Sapiens* führenden Reihe betrachten können. Kurz ausgedrückt: der *Pithecanthropus* ist keine «Stufe» der Menschwerdung, er stellt kein Glied der zum *Sapiens* führenden Linie dar, sondern er ist eine Spezialform, die Bahnen einschlug, die sich als aussichtslos erwiesen.

<sup>1</sup> G. G. SIMPSON, *Tempo and Mode in Evolution* (Columbia University Press, New York 1944).

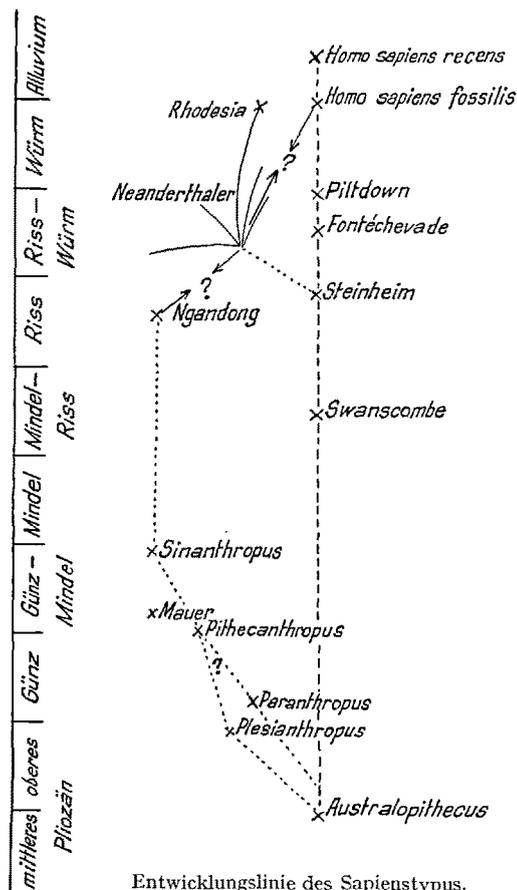
<sup>2</sup> H. V. VALLOIS, C. r. Acad. Sci. 228, 598–600 und 949–951 (1949); Amer. J. Phys. Anthrop., n. S. 7, 339–362 (1949).

<sup>1</sup> R. BROOM, Amer. J. Phys. Anthrop., n. S. 8, 1–13 (1950).

<sup>2</sup> H. WEINERT, *Ursprung der Menschheit*, 2. Aufl. (Verlag F. Enke, Stuttgart 1944); *Menschen der Vorzeit*, 2. Aufl. (Verlag F. Enke, Stuttgart 1947); *Stammesentwicklung der Menschheit* (Verlag Musterschmidt, Braunschweig 1951).

<sup>3</sup> H. V. VALLOIS, C. r. Acad. Sci. 228, 598–600 und 949–951 (1949); Amer. J. Phys. Anthrop., n. S. 7, 339–362 (1949).

<sup>4</sup> M. WESTENHÖFER, *El camino propio evolutivo y el origen del Hombre* (Editorial Universitaria, Santiago de Chile 1951).



Entwicklungslinie des Sapienstypus.

(Die Zeitskala entspricht nicht der verschiedenen Dauer der Epochen).

Eine Analogie zum Fall *Pithecanthropus* bildet das Auftreten der Neandertaler, der nächsten «Stufe». Durch den Fund von Steinheim sind wir in der glücklichen Lage, einen fossilen Schädel unser eigen zu nennen, der zum Teil Merkmale aufweist, die es erlauben, ihn in die «erste Linie» einzureihen, der aber auch Charaktere zeigt, die als neandertaloid zu bezeichnen sind. Hier hat sich somit das Phänomen, das bei der *Australopithecus*-Gruppe zu beobachten war, in ähnlicher Weise wiederholt; durch die Variabilität des Typus haben sich bestimmte Merkmale herausgebildet, die nicht nur beibehalten, sondern in der Folge mehr und mehr ausgebildet wurden. Hier ist der Ausgangspunkt der Neandertallinie anzusetzen, deren Vertreter in mehr und mehr spezialisierter Weise ihre Charaktere entwickelten, also in eine Richtung vorstießen, die sich immer weiter von dem zum *sapiens* führenden Weg absonderte und differenzierte. Kreuzungen mit nieder und auch höher entwickelten Typen sind wohl vorgekommen (Palästinafunde), genau wie dies auch bei *Pithecanthropus* der Fall war; es hat aber auch hier die schon für diesen gemachte Feststellung zu gelten, dass der Neandertaler nicht als eine «Stufe» der Höherentwicklung, sondern nur als eine Nebenreihe des Sapienstypus zu werten ist. Und so wird aus der «zweiten Linie» VALLOIS'<sup>1</sup> nicht nur die «erste», sondern «die» Linie der Entwicklung des Sapienstypus, die ertümlich und unspezialisiert bleibt, während die Stufen *Pithecanthropus* und Neandertaler nur Abweichungen von der eigentlichen Stammeslinie der Menschheit darstellen.

Hypothetische Stammbäume als ewige Wahrheiten zu betrachten, kann der Behandlung der «Frage aller

<sup>1</sup> H. V. VALLOIS, C. r. Acad. Sci. 228, 598–600 und 949–951 (1949); Amer. J. Physic. Anthrop., n. S. 7, 339–362 (1949).

Fragen» nach der Herkunft des Menschen nicht dienlich sein. Hier wird das Resultat all unserer Bemühungen stets nur Stückwerk sein und bleiben; trotzdem besteht jedoch die Verpflichtung, unsere Theorien im Lichte neuer Funde kritisch zu betrachten und gegebenenfalls abzuändern. So erheben auch die hier gemachten Bemerkungen zur Entwicklung des Sapienstypus nicht den Anspruch, das Rätsel der menschlichen Stammeslinie lösen zu wollen; sie erstreben nichts anderes, als das Problem erneut zur Diskussion zu stellen. Die Stellung des Menschen in der Natur ist einzigartig und hebt ihn aus der übrigen Welt des Lebenden heraus; die grosse Reihe der jüngst gemachten Funde scheint darauf hinzuweisen, dass auch in der menschlichen Stammesentwicklung dieselbe Sonderstellung besteht. Das Einfache, Urtümliche und Primitive, das Festhalten an der Ausgangsform und die Vermeidung vielfacher Spezialisierung haben sich hier als Leitsterne auf dem Wege gezeigt, der zur Menschwerdung führen sollte.

#### Summary

The earliest hominid predecessors as yet known, the Australopithecines, show that the branch leading to man was separated from the group of the anthropoids as early as the Tertiary. The Australopithecines as a group show great variability. The group contains in its genetic make-up all the characteristics of the representatives of the later stages. The presence of the primitive forms of many human characteristics has led us to include in the human line of evolution only those types which have remained primitively human (*Australopithecus*, Steinheim, Swanscombe, Fontéchevade, Pilttdown). *Pithecanthropus* and Neanderthals are not to be considered as stages of a higher evolution but as sidebranches of the *sapiens* type.

## CONGRESSUS

### Schweiz

#### Symposium über Geochemie in Zürich

10. bis 15. August 1953

Im Mineralogisch-Petrographischen Institut der Eidgenössischen Technischen Hochschule wird vom 10. bis 15. August 1953 unter den Auspizien der Internationalen Chemischen Union ein Symposium über Geochemie stattfinden. Präsident: Dr. MICHAEL FLEISCHER, U. S. Geological Survey, Washington D.C. Örtlicher Präsident: Prof. C. BURRI, ETH., Zürich. Das Programm umfasst folgende Punkte:

1. Das Problem der Organisation der Sammlung und Zugänglichmachung geochemischer Daten. Tätigkeitsberichte von Organisationen für die Revision und Kompilation bereits existierender geochemischer Daten. Sammlung und Berechnung von Gesteinsanalysen usw.
2. Übersicht über die geochemische Forschung in verschiedenen Ländern mit zusammenfassendem Bericht über die auf die ausgesandten Fragebogen eingegangenen Antworten sowie Einzelberichte betreffend an verschiedenen Orten im Gang befindlichen Arbeiten.

Neben den wissenschaftlichen Sitzungen soll eine ein- bis zweitägige Exkursion abgehalten werden.

Interessenten erhalten das vollständige Programm auf Verlangen vom Sekretär: Prof. T. F. W. BARTH, Geologisk Museum, Oslo 45 (Norwegen)