

„Homo“ habilis ab jetzt kein Mensch mehr

Zusammenfassung: Der von Louis LEAKEY in den frühen 60er Jahren eingeführte „geschickte Mensch“ hat aufgrund neuer morphologischer Erkenntnisse seinen Status als Mensch eingebüßt. Der als „*Homo*“ *habilis* klassifizierte grazile Olduvai-Fundkomplex hatte für fast 40 Jahre eine Art Bindegliedstellung innegehabt, mit dem die morphologische Lücke zwischen den Australomorphen und der Gattung *Homo* überbrückt werden sollte. Durch die Neuklassifizierung als *Australopithecus habilis* haben die ursprünglich als verbindend angesehenen Merkmale fast alles von ihrer phylogenetischen Bedeutung verloren.

Zwei der bedeutendsten frühen Vertreter der Gattung *Homo* gehören seit April 1999 nicht mehr zu ihrer ursprünglich namensgebenden Gattung, dem Menschen (WOOD & COLLARD 1999). „*Homo*“ *habilis* und „*Homo*“ *rudolfensis* – die Gänsefüßchen in unseren früheren Publikationen deuteten eine lange von der Autorin vermutete taxonomische Unklarheit an – gehören jetzt vorläufig zur Gattung *Australopithecus*, wenn es nach Bernard WOOD, einem der Päpste der Paläanthropologie geht.

Die mittlerweile früheste Form, die die taxonomischen Kriterien der Gattung *Homo* erfüllt, ist der afrikanische *Homo erectus*, auch *Homo ergaster* genannt. Die vorgeschlagene Revision beendet eine fast 40jährige Ära, die mit Louis und Mary LEAKEY und ihren Funden aus der Olduvai-Schlucht Ende der 50er und Anfang der 60er Jahre begann. Die damals gefundenen Steinwerkzeuge zusammen mit Skelettfragmenten aus der Olduvai-Schlucht wurden als vielversprechende Indizien für eine frühe Hominiden-Form angesehen, die den Namen „Mensch“ rechtfertigt. Man schrieb ihm ein vergrößertes Gehirn, aufrechten Gang und die Produktion von Steinwerkzeugen zu. In den vergangenen 10 Jahren jedoch mehrten sich die Indizien, daß „*Homo*“ *habilis* einige dieser diagnostischen Merkmale nicht in der notwendigen Klarheit erfüllen konnte.

In den 60er Jahren hatten sich schon bald nach der Veröffentlichung der Beschreibung der graziilen Olduvaifunde als „geschickter Mensch“ die Indizien gemehrt, daß es mehrere zeitgleiche Formen gab, die eventuell als Werkzeughersteller in Frage kamen. Zudem ließ eine Reihe von morphologischen Untersuchungen Zweifel an dem aufrechten Gang und an der menschlichen Greiffähigkeit aufkommen.

WOOD & COLLARD (1999) geben einen Überblick über die Taxonomie des Tribus Hominini und der morphologischen Grundlage der Gattung *Homo*. Sie weisen darauf hin, daß – von wenigen Ausnahmen abgesehen – die meisten Paläanthropologen

die Definition der Gattung *Homo*, und die Bestimmung der taxonomischen Grenzen zwischen Mensch – Nichtmensch als unproblematisch ansahen. Diese Annahme sei jedoch völlig ungerechtfertigt. Ihre überarbeitete Diagnoseliste (siehe Kasten) faßt die möglichen Unterschiede zusammen und bietet eine Überprüfungsmöglichkeit, inwieweit neue oder alte Fossilien der Gattung *Homo* zuzurechnen sind. Nach diesen meist altbekannten, teilweise aber auch unter neuen Gesichtspunkten zusammengestellten Kriterien können nur solche Mitglieder zur Gattung *Homo* gezählt werden, die – von der cladistischen Perspektive herkommend – mehr mit *Homo sapiens* verbindet als mit irgendeiner der australopitheciden Formen (von der Autorin als Australomorphe bezeichnet; z.B. *Ardipithecus*, *Australopithecus*, *Paranthropus* und *Praeanthropus*, die nach WOOD & COLLARD [1999] und STRAIT et al. [1997] korrekte Bezeichnung für *A. afarensis*). Neben dem cladistischen werden sie dem phylogenetischen Konzept „Anpassung an den Lebensraum“ gerecht, indem sie eine Mitgliedschaft zur Gattung *Homo* nur dann als gewährleistet definieren, wenn die Anpassungen, welche Futtererwerb, Fortpflanzung und andere arterhaltende Aspekte sicherstellen, mehr *H. sapiens* als einer der anderen Gattung ähneln. An den Cladogrammen, die im letzten Jahrzehnt zur Verwandtschaftsanalyse von Australomorphen und *Homo* veröffentlicht wurden, sowie an der Körpergröße und -form, die mit speziellen Lebensweisen korrelieren, kann man erkennen, daß die Gattung *Homo* in ihrer bisherigen Zusammensetzung weder von der morphologischen Analyse her noch in ihren adaptiven Strategien eine homogene Gruppe darstellt: keine der geforderten Abgrenzungen zu den Australomorphen trifft für *habilis* und *rudolfensis* zu. Es sei also eher zu vermuten, daß „*Homo*“ *habilis* und „*Homo*“ *rudolfensis* keinen gemeinsamen Vorfahren mit *Homo sapiens* besitzen (unter Ausschluß der Australopithecinen).

Eine revidierte Diagnoseliste zur Identifikation und möglichen Aufnahme von neuen Funden in die Gattung *Homo*

- | | |
|--|--|
| Nach WOOD & COLLARD (1999) muß gezeigt werden, daß | pithecinen ähneln, |
| 1. die Form näher mit <i>H. sapiens</i> als mit einem der Australopithecinen verwandt ist, | 4. sie einen zweibeinig aufrechten Gang ohne wesentliche Kletterfähigkeit besaßen, |
| 2. ihr Körpergewicht mehr <i>H. sapiens</i> als einem der Australopithecinen ähnelt, | 5. die relative Zahn- und Kiefergröße mehr <i>H. sapiens</i> als einem der Australopithecinen ähneln |
| 3. ihre Körperproportionen mehr <i>H. sapiens</i> als einem der Australo- | 6. sie eine für den Menschen typische verlängerte Kindheitsentwicklung zeigen. |

Anfang der 90er Jahre mehrten sich die Indizien, daß gerade die so entscheidende Fortbewegung gar nicht so menschenähnlich gewesen war wie vermutet (und gefordert). OH62, ein als „*Homo*“ *habilis* diagnostiziertes partielles Skelett, zeigte wesentlich affenähnlichere Proportionen als „Lucy“, das partielle Skelett von *A. afarensis* (HARTWIG-SCHERER & MARTIN 1991). OH62 erwies sich damit als weniger menschlich als *A. afarensis*, sodaß eine Zuordnung zu *Homo* in Frage gestellt werden mußte. Obwohl dieser Befund durch andere unabhängige Untersuchungen (SPOOR et al. 1994, SPOOR et al. 1996, siehe auch Literaturangaben in WOOD & COLLARD 1999) bestätigt wurde, „paßt“ er nicht in die gängigen phylogenetischen Vorstellungen und wurde erst kürzlich als irrtümlich abgetan (ASFAW et al. 1999).

Bezüglich der Fortbewegungsweise identifizieren auch WOOD & COLLARD zwei Gruppen früher Hominiden: diejenigen, die sich durch den komplett modernen, menschlich aufrechten Gang ohne wesentliche Kletterfähigkeiten auszeichnen (dazu gehören *Homo ergaster*, *H. erectus*, *H. heidelbergensis*, *H. neanderthalensis*, *H. sapiens*) und der Gruppe, die neben einer speziellen Form des aufrechten Gangs einen beträchtlichen Anteil an Klettern aufweist. Zur letzteren Gruppe gehören nach WOOD & COLLARD *Praeanthropus* (als Synonym für *Australopithecus afarensis*), *Australopithecus*, *Paranthropus* (die robusten Australopithecinen) und „*Homo*“ *habilis*.

Spezifische Besonderheiten der Individualentwicklung, die man anhand einer Chronologisierung der Zahnschmelzablagerung (ähnlich der Jahresringe bei Bäumen) und der Zahnwurzelbildung bestimmen kann, zeigen ebenfalls, daß *Homo ergaster* ein menschliches Entwicklungsmuster, „*Homo*“ *rudolfensis* und „*Homo*“ *habilis* jedoch einen affenähnlichen Entwicklungs-„Takt“ aufweisen und auch darin den Australopithecinen sehr ähnlich sind. Letztere haben keine stark verlängerte Kindheits- und Jugendphasen durchlaufen, wie dies für den Menschen typisch ist. Die relative Größe und Form von Zähnen und Kiefern und die daraus abgeleitete Beißkraft führen ebenfalls zu dem Ergebnis, daß „*Homo*“ *habilis* und „*Homo*“ *rudolfensis* mehr den Typus-Exemplaren von *Australopithecus* und *Paranthropus* als dem *Homo sapiens* ähneln.

Schaut man die verschiedenen Strategien an, mit denen sich die einzelnen Formen an die Gegebenheiten angepasst haben – was man bis zu einem gewissen Grad aus Körpergröße und -form, Fortbewegung, Entwicklung, Kieferapparat und Ernährung ableiten kann – zerfallen die frühen Hominiden in zwei Gruppen: die erste Gruppe (Australopithecinen und die beiden Formen „*Homo*“ *habilis* und „*Homo*“ *rudolfensis*) ist aufgrund der relativ kleineren Körpermasse, kletternder Fortbewegung und ihrer Körperform an geschlossene Lebensräume (Bewaldung) angepaßt. Zudem spielten größere Kaukräfte bei ihrer Ernährung eine Rolle und ihre

Individualentwicklung verlief affenähnlich. Die zweite Gruppe scheint aufgrund ihrer menschlichen Körpergröße und -form, ihres aufrechten Ganges, und einer Ernährung, für die geringere Kaukräfte aufgebracht werden mußten, eher für offene Lebensräume geeignet. Zur letzteren Gruppe gehörten *Homo ergaster*, *H. erectus*, *H. heidelbergensis*, *H. neanderthalensis* und *H. sapiens* (*Homo antecessor* u. a. werden in ihrer Arbeit nicht als eigene Form aufgeführt).

Aus diesen Resultaten muß gefolgert werden, daß „*Homo*“ *rudolfensis* und „*Homo*“ *habilis* aus der Gattung *Homo* ausgegliedert und als neues Taxon in die heterogene Ansammlung australomorpher Gattungen aufgenommen werden müssen. Früher schon publizierte Vermutungen der Autorin, daß diese frühen Formen in den weiteren Radiationskreis der Australomorphen gehören könnten, wurden somit von unabhängiger Seite bestätigt. WOOD & COLLARD schlagen vor, beide Formen vorläufig in die Gattung *Australopithecus* aufzunehmen. Auch wenn dadurch die Wissenschaftler wiederum vor Probleme gestellt werden könnten, erscheint dies als ein sinnvoller Schritt mit möglicherweise weitreichenden Konsequenzen.

Die Reklassifizierung trägt auch einiges zur Klarheit evolutiver Postulate bei. Durch die Ausgliederung von „*Homo*“ *habilis* aus der Gattung *Homo* erscheint die Lücke zwischen den recht affenähnlichen Australomorphen und den Menschen größer: „*Homo*“ *habilis*, ursprünglich ein bedeutendes Bindeglied, hat inmitten der vielgestaltigen australopitheciden Morphologien viel von seinen spezifischen und früher diagnostisch bedeutsamen Konturen verloren. Zudem müssen jetzt völlig neue Szenarien der Evolution – vor allem des aufrechten Ganges – erdacht und mögliche Morphologien sogenannter Zwischenformen entworfen und durchgespielt werden.

Der durch die Revision entstandene Artnamen – *Australopithecus habilis* – war schon in den 60er und 70er Jahren wiederholt vorgeschlagen worden. Es gibt nichts Neues unter dieser Sonne, der Kreis hat sich geschlossen, eine Ära ist vorbei.

Sigrid Hartwig-Scherer

Literatur

- ASFAW B, WHITE TD, LOVEJOY O, LATIMER B, SIMPSON S & SUWA G (1999) *Australopithecus garhi*: a new species of early hominid from Ethiopia. *Science* 284, 629-635.
- HARTWIG-SCHERER S & MARTIN RD (1991) Was „Lucy“ more human than her „child“? Observations on early hominid postcranial skeletons. *J. Hum. Evol.* 21, 439-449.
- SPOOR CF, WOOD BA & ZONNEVELD F (1994) Implications of early hominid labyrinthine morphology for evolution of human bipedal locomotion. *Nature* 369, 645-648.

SPOOR CF, WOOD BA & ZONNEVELD F (1996) Evidence for a link between human semicircular canal size and bipedal behaviour. *J. Hum. Evol.* 30, 183-187.

STRAIT DS, GRINE FE & MONIZ MA (1997) A reappraisal of early hominid phylogeny. *J. Hum. Evol.* 32, 17-82.

WOOD BA & COLLARD M (1999) The genus *Homo*. *Science* 284, 65-71.

Nature knows best!

Clayton HEATHCOCK, Chemie-Professor an der Universität Berkeley und weltbekannter Lehrbuchautor im Bereich Organische Chemie, beschäftigt sich u. a. mit komplexen Naturstoffsynthesen, z. B. von *Daphniphyllum*-Alkaloiden. Nach einer ganzen Reihe von Veröffentlichungen in den Jahren 1992-1995, erschien von ihm ein interessanter Review-Artikel (HEATHCOCK 1996) unter dem genannten Titel.

In diesem würdigt er zunächst die herausragenden Leistungen, die in den letzten Jahrzehnten bezüglich der Synthese hochkomplexer Naturstoffe erbracht wurden (u.a. Häm- und Corrin-Verbindungen, Palytoxin oder Taxol), meist charakterisiert durch das enge Zusammenwirken mehrerer kompetenter Arbeitsgruppen über viele Jahre hinweg. Obwohl also die prinzipielle Machbarkeit gezeigt ist, sind laut Heathcock die in aller Regel enttäuschend geringen Ausbeuten und der langwierige, aus wenig effizienten Teilschritten bestehende Syntheseprozess zu beklagen, so daß pharmakologisch wirksame komplexe Naturstoffe per Totalsynthese i.d.R. kaum in ausreichender Menge zur Verfügung gestellt werden können (Beispiel: Taxol, ein Wirkstoff für die Krebstherapie).

Dem setzt HEATHCOCK eine bemerkenswerte Leitlinie entgegen: Schau, wie es die Natur macht, und lerne von ihr, denn Biosynthesen zeichnen sich durch hocheffiziente Reaktionsfolgen aus. Diese in seinem Labor praktizierte Arbeitsweise, nennt HEATHCOCK „biomimetische präparative Chemie“ (die Natur oder Lebewesen nachahmende chemische Synthese), und illustriert sie anhand seiner Laboruntersuchungen zur Synthese von *Daphniphyllum*-Alkaloiden.

Alkaloide sind eine strukturell äußerst vielfältige Klasse von basisch (= alkalisch) reagierenden pflanzlichen Naturstoffen mit endo- oder exocyclischen Aminfunktionen, deren gemeinsame Klammer die biogenetische Herleitung aus Aminosäuren ist (plus z.T. weiterer Substanzen wie etwa Terpen-Verbindungen). So ist beispielsweise Tryptophan eine Vorstufe von Indol- und Chinolin-Alkaloiden, Tyrosin von Betacyanen und Betaxanthinen, Tyrosin + Phenylalanin von Amaryllideen-Alkaloiden und Colchicin, Ornithin von Tropan-Alkaloiden und Lysin von Chinolizidin-Alka-

loiden (HESS 1979). *Daphniphyllum*-Alkaloide (ca. 7 Gerüsttypen, > 30 Verbindungen) leiten sich bezüglich ihres Gerüsts von Squalen (1) ab, welches zum pentacyclischen (5 Ringe) Kern von seco-Daphniphyllin (2) und weiter von Daphniphyllin (3) und anderen Gerüsttypen cyclisiert.

Um die einzelnen Schritte der Umwandlung von Squalen zu einer pentacyclischen Verbindung unter N-Einbau experimentell nachvollziehen zu können, wurde eine Synthesestrategie ausgearbeitet, die unter Berücksichtigung aller zur Verfügung stehenden Daten am geeignetsten erschien (Details siehe Kasten).

Diese wurde zunächst bezüglich ihres letzten Abschnittes mit einem präparativ „naheliegenden“ Reagenz-Set aus einem komplexen Amid, einem Ester, einem Isoprenoyl-iodid und Ammoniak geprüft – mit befriedigendem Resultat (ca. 64% Ausbeute). Doch der Einstieg schon eine Stufe früher war ernüchternd.

In einem Wiederholungsexperiment des ersten Ansatzes, bei dem zufällig Methylamin statt Ammoniak zur Anwendung kam, gelang der Einstieg nicht nur mit guten 75% Ausbeute, sondern es entstand auch – anders als zuvor – ein Reaktionsprodukt mit gesättigtem terminalem Isopropylrest, wie beim Naturprodukt (s. Abb. 1, (2)). Und: bei früherem Einstieg in die Reaktionssequenz auf der Dialdehyd-Stufe wurde mit gut 65% Ausbeute wieder das Dihydro-proto-Daphniphyllin erhalten, mit absolut regioselektiver Sättigung einer von drei

Abb. 1: Squalen als Ausgangsverbindung für die *Daphniphyllum*-Alkaloidsynthese. Bei dieser imposanten Reaktionsfolge werden 4 neue C-C-Bindungen geknüpft [C-10 : C-14; C-6 : C-15; C-3 : C-15-methyl; C-7 : C-10-methyl], verbunden mit N-Einbau zwischen C-15-methyl und C-10-methyl, bzw. zwischen C-10 und dessen Methylrest, welcher auch an C-7 geknüpft ist, und C-15-methyl.

