

III. Das Eiszeitalter als Triebkraft der Evolution des Gehirns

Neue archaische Menschenarten mit großen Gehirnen

Die „ersten Menschen“ (*Homo erectus*) hatten sich vor 2,0 bis ca. 1,0 Mio. Jahren in kleinen Horden von eng kooperierenden Jäger und Sammler-Gemeinschaften über Afrika hinaus bis ins südliche Europa und nach Asien ausgebreitet. Von ihren Werkzeugen sind nur die aus Stein überliefert: beidseitig behauene Faustkeile (Acheuleen-Kultur). Mehr als eine Million Jahre lang war ein technischer Fortschritt in der Faustkeilbearbeitung kaum erkennbar, obwohl die Gehirngröße sich beim *Homo erectus* fast verdoppelte (von ca. 600 ccm auf ca. 1.000 ccm).

Die Ausbreitung des *Homo erectus* erfolgte im Eiszeitalter¹, also in einer Zeit, in der relativ lange Kaltzeiten von eher kurzen Warmzeiten abgelöst wurden. Erstmals lebten Menschengruppen nun auch in gemäßigten Klimazonen. In den Warmzeiten (Interglazialen) konnten sie sich weiter nach Norden ausbreiten, in Kaltzeiten (Glazialen) überlebten etliche Gruppen dann nicht oder zogen sich wieder nach Süden zurück. Die Feuernutzung war in dieser Zeit (2,0 bis ca. 1,0 Mio. Jahre vor heute) vermutlich noch unbekannt. Der Selektionsdruck muss sehr groß gewesen sein.²

Vor 700.000 Jahren (vielleicht auch schon früher) änderte und verschärfte sich die eiszeitliche Dynamik: Die Kaltzeiten wurden länger und extremer.³ Durch die weite räumliche Trennung entwickelten sich die Populationen des *Homo erectus* in Afrika, Asien und Europa sehr unterschiedlich. In Europa entstand aus erneut zugewanderten Horden des *Homo erectus*⁴ vor ca. 600.000 Jahren der sog. Heidelberg-Mensch (*Homo heidelbergensis*) und im östlichen Asien der Denisova-Mensch. Während sich der Heidelberg-Mensch vor ca. 300.000 bis 200.000 Jahren zum Neandertaler weiter entwickelte, entstand zeitgleich in Afrika aus dortigen archaischen Populationen der *Homo sapiens*. Dazu später mehr.

¹ Das aktuelle Känozoische Eiszeitalter begann vor rund 34 Millionen Jahren mit der Vergletscherung der Antarktis; seit ca. 2,7 Millionen Jahren ist auch die Arktis dauerhaft vereist. Hauptursache ist - neben der Kontinentaldrift und veränderten Meeresströmungen - eine Abnahme des Kohlenstoffdioxids in der Atmosphäre (durch „Abschwächung der Tiefenwasserzirkulation in den Ozeanen“).

² Eine aktuelle genetische Studie kommt zu dem Ergebnis, dass vor gut 900.000 Jahren die archaischen Menschen fast ausstarben - bis auf knapp 1.300 Individuen, die sich noch im heutigen Erbgut nachweisen lassen. Erst vor 800.000 Jahren setzte demnach eine erneute Bevölkerungszunahme ein. Die Studie wird sicher noch für weitere Diskussionen sorgen.

³ Nach Wikipedia: Innerhalb des Känozoischen Eiszeitalters wechselten relativ warme mit sehr kalten Abschnitten. Die Kältephasen (Glaziale) sind durch massive Gletschervorstöße gekennzeichnet. Sie sind deutlich länger als die Wärmephasen (Interglaziale), die durchschnittlich nur rund 15.000 Jahre dauern. (...) Aktuell dauert ein Kaltzeitzyklus etwas mehr als 100.000 Jahre und ist damit nach übereinstimmender wissenschaftlicher Meinung an die gleich langen Veränderungen der Erdumlaufbahn (unterschiedlich starke Abweichung von einer kreisförmigen Umlaufbahn) gekoppelt. Diese Periode trat in voller Ausprägung erstmals im frühen Mittelpleistozän vor rund 700.000 Jahren auf. Vorher – das heißt seit Beginn des Quartärs (vor 2,6 Mio. j.) – betrug die Zyklusdauer lediglich 41.000 Jahre und korrelierte zu dieser Zeit mit den Schwankungen der Erdrotationsachse.

⁴ Dies archaischen Zuwanderer werden oft als *Homo antecessor* bezeichnet. Etliche Funde stammen aus Spanien, die Datierungen sind schwierig und umstritten. Die ältesten Funde sind aber vermutlich doch nicht aus der Zeit um 900.000 vor heute, wie lange vermutet, sondern jünger.

Beim **Homo heidelbergensis**⁵ kam es zu einer erheblichen Vergrößerung des Gehirns auf durchschnittlich gut 1.270 ccm, die sich dann beim **Neandertaler** weiter erhöhte (1.500 ccm). Verbunden war dies mit zwei auffälligen und folgenreichen Innovationen:

Erstens mit der regelmäßigen *Nutzung des Feuers*⁶, so dass die Nahrung nun gekocht bzw. gebraten werden konnte, was die Energieausbeute der Nahrung erheblich verbesserte⁷ und zweitens mit einer neuen Bearbeitungstechnik an den Faustkeilen (Levallois-Technik⁸), die eine Herstellung sehr scharfer Steinklingen und kleiner dreieckiger Steinspitzen ermöglichte, die als *Speerspitzen* angebracht wurden (sog. Kompositwaffen⁹). Die Jagd auf Großwild wurde so vereinfacht und erfolgreicher. Beide Entwicklungen verbesserten die Ernährungslage und Energieversorgung erheblich.

Damit waren nun aus energetischer Sicht die Grundlagen für ein großes Gehirn mit seinem riesigen Energiehunger gegeben.¹⁰ Bei den Nachfahren des Heidelberg-Menschen, den Neandertalern, erreichte das Gehirn vor 200.000 - 40.000 Jahren bereits eine Größe, die höher als der heutige Durchschnitt (1.400 ccm) lag. Ob die Feuernutzung und der verbesserte Jagderfolg durch neue Wurfspere aber erst die Voraussetzung für das

⁵ Lieberman hält es für gerechtfertigt, die archaischen Menschen jener Zeit vor 0,6 bis 0,3 oder 0,2 Mio. Jahren zumindest in Europa (ggf. auch in Afrika) als eine eigene Art (*Homo heidelbergensis*) zu definieren, die sich aus dem *Homo erectus* weiter entwickeln habe. Der Typusfund stammt aus Mauer bei Heidelberg, daher die Namensgebung. All die Zuordnungen und Namensgebungen sind in den Fachkreisen aber noch umstritten. Nicht umstritten ist, dass sich die Neandertaler vor 0,3 bis 0,2 Mio. Jahren dann in Europa aus den Heidelberg-Menschen entwickelt haben. Der *Homo sapiens* entstand etwa zeitgleich aus archaischen Menschengruppen in Afrika. Der Neandertaler ist also kein direkter Vorfahre des modernen Menschen.

⁶ Seit wann Menschen das Feuer zur Zubereitung von Nahrung nutzen, ist umstritten. Relativ eindeutige Hinweise sind eine Million Jahre alt oder jüngerer. Es gibt aber auch einzelne ältere Indizien für kontrollierte Feuernutzung, die ältesten (aus Kenia) sind 1,5 Mio. Jahre alt, stammen also aus der Zeit des *Homo erectus*. Eine regelmäßige und allgemein verbreitete Feuernutzung hat aber wohl erst vor ca. 400.000 bis 300.000 Jahren begonnen.

⁷ „Als das Kochen sich durchsetzte, war das ein umwälzender Fortschritt. Zum einen liefert gegarte Nahrung wesentlich mehr Energie als Rohkost, und andererseits wird man davon nicht so häufig krank (da Keime abgetötet werden).“ (S. 138)

Das Kochen der Nahrung senkt den Energieaufwand für das Kauen und Verdauen. Es ermöglicht eine Reduktion der Zähne und der Kaumuskulatur und Änderungen im Energiehaushalt des Körpers: Die für Verdauung eingesparte Energie kann z.B. für das Gehirnwachstum genutzt werden. (Vgl. S. 158)

⁸ Die ältesten Hinweise auf diese neue Technik der Feuersteinbearbeitung, bei der der Steinkern sorgfältig vorbereitet wird, bevor die eigentlichen Abschläge erfolgen, gibt es aus Südafrika, sie sind ca. 500.000 Jahre alt. In Europa wird diese Technik erst von den Neandertalern vor ca. 200.000 Jahren systematisch angewandt. Diese Technik war wohl eher eine Folge der Gehirnvergrößerung und nicht ihre Voraussetzung, wie bei Lieberman suggeriert wird.

⁹ Kompositwaffen: Die kleinen Steinspitzen wurden mit Pech oder Tiersehnen am Holzstab verbunden. Speere konnten nun geworfen werden und waren scharf genug, eine feste Tierhaut zu durchdringen.

¹⁰ Wenn die Daten sich bestätigen, fanden eine regelmäßige Feuernutzung und die Anwendung von Speeren mit Steinspitzen erst ab ca. 400.000 Jahren oder danach Verbreitung. Zu der Zeit war die Gehirnvergrößerung allerdings schon weit fortgeschritten:

Bei den 28 fast vollständig erhaltenen Skeletten des Heidelberg-Menschen in der Höhle Sima de los Huesos in der Sierra de Atapuerca in Nordspanien wurden Gehirngrößen von 1.100 - 1.400 ccm festgestellt. Sie lebten nach neueren Datierungen vor ca. 450.000 Jahren. Es waren relativ große, 65-80 kg schwere, kompakt gebaute Menschen.

Gehirnwachstum schufen, was bei Lieberman anklängt, oder umgekehrt erst eine Folge des größeren Gehirns und erhöhter Intelligenz waren, muss offen bleiben. Für Letzteres gibt es gute Argumente, denn die Gehirnvergrößerung setzte offenbar schon vor den beiden genannten Innovationen ein. Die größeren Gehirne haben vermutlich vor allem die Kooperation in der Horde sowie die Jagd- und Sammelstrategien optimiert und so die Energieversorgung auch in klimatisch extremen Zeiten verbessert.

Die Wechsel von Kalt- und Warmzeiten und insbesondere die langen, teils extremen Kältephasen waren eine hohe Herausforderung für die Menschengruppen in Europa und Asien. Wenn größere Gehirne auch zu mehr Intelligenz führen, waren sie für unsere frühen Vorfahren sicher eine große Überlebenshilfe. Die Vergrößerung des Gehirns barg aber auch Risiken, denn es ist ein außerordentlich energiehungriges Organ.

Nutzen und Probleme eines großen Gehirns

„Ein neugeborener Mensch besitzt ein Gehirn von 330 Kubikzentimetern, und dieses Volumen wächst im Laufe der nächsten sechs bis sieben Jahre um das Vierfache an. Unser Gehirn wächst also schon vor der Geburt doppelt so schnell wie das eines Schimpansen, und danach setzt sich das Wachstum sowohl länger als auch schneller fort.“

Lieberman betont, dass das menschliche Gehirn doppelt so viele Gehirnzellen (Neuronen) wie das des Schimpansen habe, vor allem in der Hirnrinde (Neocortex), und entsprechend viele Millionen zusätzliche Verknüpfungen. Im Neocortex *„laufen fast alle komplexen kognitiven Funktionen ab, beispielsweise Gedächtnis, Denken, Sprachfähigkeit und Bewusstsein. (...) Wenn man durch ein größeres Gehirn klüger wird, waren die Neandertaler und andere archaische Menschen, die ein großes Gehirn besaßen, ziemlich intelligent.“* (S. 144)

Ein großes Gehirn ist aber, das betont Lieberman immer wieder, auch mit beträchtlichen Kosten verbunden: Es verbrauche 20 bis 25 Prozent des Energie-Grundumsatzes, also auch bei Ruhe oder im Schlaf, und fast ein Liter Blut, also 12 - 15% der Gesamtmenge, befinde sich ständig im Gehirn. Es sei zudem extrem empfindlich, müsse also gut vor Erschütterungen und Verletzungen geschützt werden; auch mache es die Geburt schwieriger als bei Schimpansen und anderen Menschenaffen, da der relativ große Kopf des Menschenkindes kaum durch den Geburtskanal der Mutter passen würde. Die Folge: *„...Menschenmütter brauchen bei der Entbindung fast immer Hilfe.“*¹¹ (S. 145) Es sei also gar nicht so verwunderlich, dass die meisten Säugetiere kein sehr großes Gehirn entwickelt haben.

Worin der Hauptnutzen des größeren Gehirns für die archaischen Menschen lag, ist nicht eindeutig zu klären. Der technologische Fortschritt war zunächst, wie erwähnt, über Hunderttausende von Jahren eher gering und offenbar zu Beginn der Menschwerdung (noch) nicht der entscheidende Faktor.¹² *„Den größten Nutzen brachte das gewachsene*

¹¹ Diese Hilfe ist in eng kooperierenden Gruppen u.a. durch ältere Mütter fast immer gegeben.

¹² Lieberman geht nicht direkt darauf ein, dass die allmähliche Gehirnvergrößerung beim frühen Menschen sich zunächst nicht direkt im technologischen Fortschritt niederschlug. Die ältesten Menschen (z. B. Homo habilis, Gehirngröße 510 - 690 ccm) nutzten einfache, (einseitig) behauene Steine (Olduwan-Kultur), der Homo erectus (ca. 1,9 - 1,0 Mio. j., 600 - 1.000 ccm) nutzte immerhin zweiseitig behauene Faustkeile (Acheuleen-Kultur, ab 1,76 Mio. J.). Weit über eine Million Jahre lang sind dann aber kaum Fortschritte in der Steinbearbeitung festzustellen, obwohl die Gehirngröße zwischen 2,0 und 1,0 Mio. Jahren von ca. 600 - 800 ccm auf immerhin ca. 1.000 ccm anwuchs.

Gehirn wahrscheinlich bei Verhaltensweisen, die wir anhand der archäologischen Befunde nicht nachweisen können. Eine solche neue Leistung muss die gewachsene Kooperationsfähigkeit gewesen sein. Menschen können ungewöhnlich gut zusammenarbeiten: Wir teilen Nahrung und andere lebenswichtige Ressourcen, helfen uns gegenseitig bei der Kinderbetreuung, geben nützliche Informationen weiter und riskieren manchmal unser Leben, um Freunden oder sogar Feinden zu helfen. Kooperative Verhaltensweisen erfordern aber komplexe Fähigkeiten, darunter die, effizient zu kommunizieren, egoistische und aggressive Impulse unter Kontrolle zu halten, die Wünsche und Absichten anderer zu verstehen und die vielschichtigen Interaktionen in einer Gruppe zu verfolgen. Auch Menschenaffen kooperieren manchmal - unter anderem bei der Jagd -, in vielen Zusammenhängen sind sie dazu aber nicht effizient in der Lage. Schimpansenweibchen teilen beispielsweise Nahrung mit ihren Säuglingen, die Männchen geben fast nie Nahrung ab. Offenbar gehört es also zu den großen Vorteilen des größeren Gehirns, dass Menschen mit seiner Hilfe besser kooperativ und häufig sogar in großen Gruppen interagieren können.“ (S. 146)¹³

Lieberman weist aber auch darauf hin, dass die Tätigkeiten des Sammelns und Jagens von der Gehirnvergrößerung profitiert hätten und so beides effizienter und erfolgreicher wurde. Jäger und Sammler würden über 100 Pflanzenarten nutzen (als Nahrung oder Medikament), dazu müsse man wissen, was wann wo wächst, und wie es am besten zu verarbeiten ist. Jäger müssen zudem wissen, wie sich unterschiedliche Beutetiere unter unterschiedlichen Bedingungen verhalten, wo sie zu finden sind, welche Spuren sie auf der Flucht hinterlassen, wo und wie sie sich verstecken und wie man am ehesten auf Speerwurf-Distanz an sie herankommt. Erfolgreiche Jagdstrategien und Pflanzenkenntnisse wurden sicher in den Gruppen kommuniziert und weitervermittelt, und je größer das Gehirn wurde, desto besser gelang dies.

Eine lange Kindheit und Jugend

Beim Menschen dauert es relativ lange, bis die Kinder heranwachsen, also körperlich ausgewachsen sind: etwa bis zum 18. Lebensjahr, Schimpansen sind bereits mit zwölf Jahren ausgewachsen.¹⁴ Auch das Gehirnwachstum hält sehr viel länger an: Es ist beim Menschenkind erst mit sechs oder sieben Jahren beendet, beim Schimpansenkind schon mit drei Jahren; es wächst also beim Menschen doppelt so lange wie beim Schimpansen.

„Unter dem Gesichtspunkt der Energie betrachtet, treibt das langsame Wachstum der Menschen den Energieaufwand je Nachkommen beträchtlich in die Höhe.“ Er ist beim Menschen etwa doppelt so hoch wie beim Schimpansen.

¹³ Ich zitiere diese Passage, weil sie sich auf meine Kernthesen in der Gemein Sinn-Studie „Der Mensch - ein Wir“ bezieht und diese bestätigt.

¹⁴ Lieberman weist darauf hin, dass Affen und andere Säugetiere nach der Geburt eine Säuglingsphase in starker Abhängigkeit vom Muttertier durchlaufen. Nach der schrittweisen Entwöhnung folge die Jugendphase, in der sie nicht mehr auf das Muttertier angewiesen sind, also eigenständig Nahrung suchen, aber noch weiter wachsen. In der sog. Adoleszenz würden dann die Geschlechtsorgane heranreifen, das Wachstum des Skeletts (des Körpers) würde dann zumeist eingestellt. (S. 149 f.)

Nur beim Menschen gäbe es, betont Lieberman, mit der Kindheit eine neue Phase der Abhängigkeit.¹⁵ In der Kindheitsphase (3. bis 6. Lebensjahr) sei das Kind schon entwöhnt, könne sich aber noch nicht selbstständig versorgen und ernähren.

Auch das Wachstum des Gehirns setze sich weiter fort - unter den Bedingungen einer intensiven Betreuung durch die Mutter bzw. andere Familien- bzw. Gruppenmitglieder.

Dass die (im Vergleich zu anderen Menschenaffen) frühzeitige Entwöhnung vermutlich schon beim Homo erectus vermehrte Schwangerschaften ermöglicht hat (etwa alle drei Jahre), wurde schon erwähnt. Voraussetzungen waren und sind ausreichende Ernährung und Unterstützung durch die Väter bzw. die anderen Mitglieder der Gruppe (Familie, Horde).

Aber auch die anschließenden Phasen der Jugend und Adoleszenz sind beim Menschen verlängert. Sie dauern beim Schimpansen etwa sechs Jahre (vom 6. bis 12. Lebensjahr), können sich beim Menschen aber rund zwölf Jahre (vom 6. bis 18. Lebensjahr) hinziehen.¹⁶

Warum ist das so?¹⁷ Vermutlich erfordere allein die Größe des menschlichen Gehirns sehr viel Zeit, um die komplexen Verdrahtungen zwischen den Nervenzellen zu entwickeln. Jedenfalls lasse sich bei Affen feststellen: Je größer das Gehirn, desto länger dauere das Gehirnwachstum. Da das Gehirn bei allen Säugetieren, auch bei Affen und Menschen, etwa dann seine ausgewachsene Größe erreicht, wenn die Molaren (Backenzähne) durchbrechen, lassen sich aus Schädeln archaischer Menschen oft auch Rückschlüsse auf das Gehirnwachstum ziehen.¹⁸

Zwar würden die Befunde noch nicht ausreichen, aber Lieberman sieht Hinweise darauf, dass sich die Verlängerung der nachkindlichen Wachstumszeit bei unseren Vorfahren erst beim Homo sapiens entwickelt hat. Homo erectus und auch Neandertaler reiften und wuchsen offenbar schneller, waren also schon in jüngeren Jahren ausgewachsen (vielleicht

¹⁵ Das Gehirnwachstum ist beim Schimpansensäugling ungefähr im Alter von drei Jahren abgeschlossen, dann brechen auch die Dauerzähne durch. Er wird aber mit abnehmender Häufigkeit noch bis zum vierten oder fünften Jahr gestillt, kann sich aber auch zunehmend selbstständig versorgen (Jugendphase), bis der Nachwuchs mit ca. 12 Jahren ausgewachsen ist. Die Schimpansenweibchen können nur alle fünf bis sechs Jahre Nachwuchs bekommen.

¹⁶ Bei Jäger und Sammlern (z. B. Hadza) hat ein Mädchen in der Regel zwischen dem 13. und 16. Lebensjahr ihre erste Periode, „aber danach dauert es noch einmal fünf Jahre, bis sie, was Fortpflanzungsfähigkeit und soziale Fähigkeiten angeht, vollständig ausgereift ist, und Mutter wird sie in der Regel frühestens mit 18 Jahren.. Die Jungen kommen bei Jäger und Sammlern ein wenig später in die Pubertät als Mädchen, aber Väter werden sie nur in seltenen Fällen mit weniger als 20 Jahren.“ (S. 150)

¹⁷ Die Körpergröße allein sei keine Erklärung. Große Tiere wachsen zwar i. d. R. länger, aber ein Gorillamännchen, das doppelt so schwer ist wie ein Mensch, sei auch bereits mit 15 Jahren ausgewachsen bzw. geschlechtsreif, ebenso wie ein 5 Tonnen schwerer Elefant.

¹⁸ Beim Australopithecus (Gehirngröße: 500 ccm) war das Gehirnwachstum demnach wie beim Schimpansen (knapp 400 ccm) mit ca. drei Jahren abgeschlossen, beim Homo erectus (800 -1.000 ccm) mit etwa vier Jahren, beim Neandertaler (1.500 ccm) nach 5- 6 Jahren, etwas früher als bei uns heute nach (6-7 Jahren).

schon mit 12 bis 14 Jahren).¹⁹ Das hatte sicher Auswirkungen: Das Gehirn des Homo sapiens wurde in seiner Wachstumsphase und auch danach sehr viel länger durch soziale Erfahrungen in der jeweiligen Gruppe beeinflusst und geprägt.

Fett als Energievorrat - Ein fetter Körper

Das energiehungrige große Gehirn des Menschenkindes musste ständig versorgt werden (schon während der Schwangerschaft). Ein großes Gehirn erfordert Energiereserven, Fettspeicher. „Man kann mit gutem Grund die Hypothese aufstellen, dass sich bei den archaischen Menschen ohne die Fähigkeit und Neigung, Fett speichern, nie ein großes Gehirn und ein langsam wachsender Körper entwickelt hätten.“ (S. 154)

Schon beim Säugling benötigt das noch wachsende Gehirn ca. 60% des Stoffwechsel-Grundumsatzes, also jener Energie, die auch ohne jede Aktivität (sozusagen im Ruhezustand) zur Aufrechterhaltung der Körperorgane erforderlich ist. Dazu muss es ständig mit Zucker (als Brennstoff) versorgt werden, und der wird aus den Fettreserven von Mutter und Säugling bereitgestellt.²⁰ Frauen bauen im Laufe der Schwangerschaft Fettreserven auf. Und auch Säuglinge setzen insbesondere in den letzten drei Monaten vor der Geburt Fett an: genau in der Zeit findet auch der Hauptschub des vorgeburtlichen Gehirnwachstums statt.

Lieberman geht davon aus, dass der menschliche Körper spätestens mit dem Auftreten des archaischen Homo (Heidelberg-Mensch, Denisova-Mensch, Neandertaler) ab der Zeit vor rund 600.000 Jahren und jünger mehr Fettreserven bildete. Diese hätten nicht nur die Energieversorgung des großen Gehirns gesichert, sondern wären auch der unentbehrliche Energielieferant für die langen, kollektiven Treibjagden gewesen (Beim Laufen wird Fett „verbrannt!“). Zudem diente das Fett als Kälteschutz, ohne den die archaischen Menschen die kälteren Klimaphasen vermutlich gar nicht überlebt hätten. In (seltenen) Phasen des Überflusses konnte der Körper viel Fett als Energiereserve speichern (aus tierischen Produkten, aber auch aus Beeren, Nüssen, Honig usw.), die dann in Notzeiten mobilisiert wurde. Diese ursprünglich sinnvolle Fähigkeit unseres Körpers macht sich heute in den „Überflusgesellschaften“ in verbreiteter Fettleibigkeit bemerkbar.

In den Kaltzeiten der letzten rund 600.000 Jahre entwickelten die archaischen Menschen der Nordhalbkugel (Heidelberg-Mensch, Neandertaler, Denisova-Mensch) kompakte, stämmige Körper²¹ und bildeten Fettreserven (z. B. unter der Haut), die ein Größenwachstum des Gehirns und ein Überleben als ausdauernde Jäger auch in kalten

¹⁹ Ein jugendlicher Homo erectus war der sog. Nariokotome-Junge (Turkana-Boy), dessen relativ vollständiges Skelettreste nahe des Turkana-sees in Kenia gefunden wurden. Er war bei seinem Tod ca. 8-9 Jahre alt und noch nicht ganz ausgewachsen, zeigt aber klare Hinweise, dass seine „körperliche Entwicklung weit schneller verlief als bei anatomisch modernen Menschen, dass die Kindheit damals also wesentlich kürzer war als heute.“

²⁰ Fette können bekanntlich auch aus kohlenhydrathaltigen Lebensmitteln (z. B. Stärke, Zucker) im Körper „hergestellt“ und in den Fettzellen gespeichert werden. Bei Bedarf werden Fette wieder in Zucker umgewandelt. Schon Menschensäuglinge haben i. d. R. einen deutlich höheren Fettanteil im Körper als Säuglinge von Menschenaffen.

²¹ Was meint „kompakt“? Die Heidelberg-Menschen waren vor 0,5 Mio. Jahren etwa 160/165 cm groß und wogen 50 -70 kg, die Neandertaler (vor 0,1 Mio. J.) waren ca. 160 cm groß und wogen 60 -85 kg. Zum Vergleich: Der Homo erectus (vor 1,5 Mio. J.) wog nur ca. 40 - 65 kg bei einer Größe von gut 165 cm oder mehr, allerdings mit erheblicher Spannweite bei den jeweiligen Populationen. (Die Frauen waren wie heute jeweils etwas weniger groß und schwer.)

Klimazonen ermöglichten, z. B. in weiten eiszeitlichen Tundra- und Steppenlandschaften mit ihren großen Wildtierherden.

Anders war die Lage dort, wo die Nahrungsressourcen begrenzt waren. Am Beispiel der sog. „Hobbits“, einer extrem kleinwüchsigen Menschenart (*Homo floresiensis*), deren Fossilien auf der tropischen Insel Flores in Indonesien gefunden wurden, erläutert Lieberman, wie sich der Energiehaushalt auf Körperwachstum und Gehirngröße auswirken kann. Unter Bedingungen einer geringen Nahrungs- bzw. Energieversorgung kam es hier zu Einschränkungen beim Körper- und beim Gehirnwachstum. (S. 161 ff.)

Nach einer Hypothese, die auch Lieberman vertritt, wurde die Insel Flores bereits vor mehr als 800.000 Jahren von relativ kleinwüchsigen *Homo erectus*-Gruppen besiedelt (über mehrere Kilometer offenes Meer, eine kaum fassbare Leistung!). Darauf weisen entsprechend alte Steinwerkzeuge hin. Im Laufe der Zeit haben dann die beschränkten Nahrungsressourcen auf der Insel zum Zwergwuchs geführt: Körpergröße und Gehirngröße wurden quasi als „Energiesparmaßnahme“ reduziert.²²



Heidelberg-Mensch, lebte vor ca. 600.000 Jahren in Mittel-, West- und Südeuropa; vermutlich waren diese Menschen dunkelhäutiger als auf dieser Nachbildung, so wie man es neuerdings auch von ihren Nachfahren, den Neandertalern, annimmt; Rekonstruktion des Fundes von Mauer von Dieter Heidenreich (aus spektrum.de; internet)

Resümee

Etwa zeitgleich mit dem Beginn der Hauptphasen des Eiszeitalters entwickelten die vor ca. 800.000 Jahren neu oder erneut ins südliche Europa eingewanderten archaischen Menschen größere Gehirne und eine vermutlich erhöhte Intelligenz. Der Heidelberg-

²² Das auch bei anderen Tierarten bekannte Phänomen wird „Inselverzwergung“ genannt.

Die sog. Hobbits (inzwischen hat man Reste von etwa 14 Individuen gefunden) waren nur etwa 100 cm groß, ihr Gehirn (426 ccm) war nur wenig größer als das von Schimpansen. Aber offenbar nutzten sie Steinwerkzeuge und sogar das Feuer. Eine vergleichbare Inselverzwergung geschah auf der philippinischen Insel Luzon, wo sich der *Homo erectus* zum kleinwüchsigen *Homo luzonensis* entwickelte; die wenige Funde sind ca. 66.000 Jahr alt, d.h. diese archaische Menschenart lebte noch, als sich bereits der *Homo sapiens* nach SE-Asien ausbreitete.

Mensch ab ca. 600.000 Jahre vor heute und vor allem der Neandertaler ab ca. 200.000 vor heute hatten bereits große Gehirne.²³

Die großen Gehirne förderten kluge Jagd-, Sammel- und Kooperationsstrategien und sicherten die Energieversorgung der Horden auch in den langen, kälteren Phasen. Diese Menschen nutzten bereits das Feuer (sowie Fellkleidung). Sie entwickelten verbesserte Technologien der Faustkeilbearbeitung (Levalloistechnik) und Wurfspere mit scharfen Steinspitzen. Ihr Körper war kompakt und kräftig.

In anderen Regionen, wo die Ernährungslage über lange Zeit prekär oder begrenzt war (zum Beispiel auf tropischen Inseln), reduzierte sich dagegen das Körper- und Gehirnwachstum, wie z. B. bei dem Hobbits auf Flores, und es kam zu Zwergwuchs.

„Krijn“ - Neandertaler, der vermutlich 60.000 v.h. in der Region der heutigen Nordsee lebte und starb, kreative Rekonstruktion im Museum Leiden, NL, Foto Internet B. Maart

Neandertaler-Frau, kreative Rekonstruktion (Wikipedia).



Während sich der Neandertaler in Europa (und später auch in Vorder- und Zentralasien) ausbreitete (ab 200.000 Jahre vor heute,) entstand in etwa zeitgleich in Afrika eine weitere Menschenart: der **Homo sapiens**.

²³ Zumindest bei den Neandertalern gibt es erste, deutliche Anzeichen für symbolisches Denken (Beisetzung der Toten, einfache Schmuckstücke, vermutlich mit magischer Funktion, evtl. auch Höhlenkunst u.a.).