

Zur Entwicklung des Menschen

Der Mensch ist, was er isst

Vorwort

Erst in diesen Tagen (August 2023) lese ich das Buch von **Daniel Lieberman**, „*Unser Körper. Geschichte, Gegenwart, Zukunft*“, das bereits 2015 im S. Fischer Verlag erschienen ist. Ich bedauere, dass ich es nicht schon damals, vor oder während der Abfassung meiner Gemein Sinn-Studie („*Gemein Sinn und Eigensinn. Teil I Der Mensch ein Wir*“), gelesen habe.

Lieberman (Jg. 1964) ist Evolutionsbiologe, Professor für Paläoanthropologie an der Harvard-University, ein Experte für die Evolution des menschlichen Körpers. Ich kann sein Buch nur empfehlen. Angetan bin ich, weil es einerseits zentrale Grundannahmen meiner Studie bestätigt (das ist natürlich prima), darüber hinaus aber sehr viel detaillierter und differenzierter als ich auf die Evolution des Menschen eingeht. Spannend zu lesen, ich habe viel dazu gelernt.

Lieberman zeichnet anhand von Fossilfunden die Evolution des Mensch nach; er analysiert und vergleicht die Körper- bzw. Skelettmerkmale der verschiedenen archaischen Menschen - auch mit denen des Schimpansen und des modernen Menschen. Eine besondere Rolle spielt dabei der Energiehaushalt, also z. B. die jeweilige Ernährung; sie ist für ihn ein Schlüssel zum Verständnis der Evolution (auch) des Menschen.¹ Dass er dabei den Übergang zum Jagen und Sammeln und zum Konsum energiereicher tierischer Produkte (Fleisch!) als entscheidend für die Menschwerdung herausstellt, wird sicher nicht allen gefallen. Ich halte seine Ausführungen aber weitgehend für plausibel.

Für Lieberman ist klar, dass Kooperation (z. B. beim Nahrungserwerb) und Nahrungsteilung bei unseren Vorfahren elementare Überlebensstrategien waren. Sie prägen uns bis heute. Das genau war auch meine zentrale These in der Gemein Sinn-Studie: Der Mensch, insbesondere der Homo sapiens, war und ist ein „Wir“.

Die typisch menschliche Kooperation in der jeweiligen Gruppe oder Horde war aber offenbar nicht von Anfang an vorhanden. Sie entwickelte sich erst, als sich die Lebens- und Ernährungsweise unserer frühen Vorfahren umstellte bzw. umstellen musste.

Im Folgenden möchte ich einige Themen und Aussagen Lieberman kurz resümieren. Ich konzentriere mich dabei auf drei Aspekte.

1. Wie kam es vor ca. 6 bis 2 Millionen Jahren zur Entwicklung des aufrechten Gangs?
2. Wie haben sich seit ca. 2,5 Mio. Jahren die ersten archaischen Menschen entwickelt? Und wie kam es zum großen Gehirn des Menschen?
3. Wie kam es dann vor rund 300.000 Jahren zur Entwicklung des Homo sapiens und was hat ihn so „erfolgreich“ gemacht?

¹ Lieberman geht - vermutlich zurecht - davon aus, dass die jeweiligen Ernährungsstrategien von Lebewesen zentral waren und sind sowohl für körperliche als auch für soziale selektive Anpassungen an die jeweiligen Umweltbedingungen. Denn hinreichende Ernährung (bzw. Energiezufuhr) ist die wesentliche Voraussetzung für das Überleben und die Möglichkeit sich fortzupflanzen.

I. Die Entwicklung des aufrechten Gangs - die erste Stufe der Menschwerdung

Der aufrechte Gang steht ganz offensichtlich am Anfang der Menschwerdung. Dadurch konnten die Hände und in der Folge auch das Gehirn neue Funktionen übernehmen. Sicher, aufrecht auf zwei Beinen stehen, gehen, laufen oder hüpfen auch einige andere Lebewesen, regelmäßig oder zeitweise z. B. Vögel, einige Reptilien, Kängurus. Aber bei diesen Tieren ist die Entwicklung der Bipedie (zweibeinigen Fortbewegung) völlig unabhängig von der Menschwerdung entstanden und hat auch keine Entwicklung zu großen Gehirnen oder gar kulturellen Innovationen eingeleitet.

Menschenaffen (Gibbons, Orang Utans, Gorillas, Schimpansen, Bonobos), unsere nächsten Verwandten, können sich zumindest für kurze Zeit biped fortbewegen; dauerhaft kann das aber nur der Mensch. Wie kam es dazu? Lieberman entwickelt dazu eine Hypothese.

Früheste Funde

Evolutionsbiologisch sind die „Menschenartigen“ (Hominini) ein besonderer Entwicklungszweig innerhalb der Menschenaffen. Genetische Studien zeigen, dass sich irgendwann zwischen acht und fünf Millionen Jahren die Entwicklungen von Mensch und Schimpanse getrennt haben. Lieberman betont, dass den (allerdings sehr spärlichen) Fossilfunden² nach die frühesten Vertreter der Hominini sehr schimpansenähnlich aussahen und in Afrika lebten.³ Auch war ihr Gehirn offenbar nicht größer als das der Schimpansen (350 - 400 ccm). Aber ihre Fähigkeit aufrecht (auf zwei Beinen) zu stehen und zu gehen war offenbar bereits etwas besser entwickelt als beim Schimpansen.⁴

Der aufrechte Gang bzw. die allmähliche Entwicklung und Verbesserung dieser Fähigkeit gilt heute generell als die entscheidende evolutionäre Weichenstellung, ohne die es uns Menschen nicht geben würde. Aber wie kam es dazu? Welche Überlebensvorteile verbinden sich mit dem aufrechten Gang? Und sind mit dem aufrechten Gang nicht auch Nachteile verbunden⁵ (- sonst hätte er sich auch bei anderen Menschenaffen durchgesetzt)?

² Lieberman stellt vor allem zwei Fossilfunde vor: 1. Sahelanthropus tchadensis, ein Schädel Fund aus dem Tschad, genannt „*Toumai*“, mindestens 6, evtl. sogar 7 Mio. Jahre alt. Der obere Hals scheint senkrecht angeordnet gewesen zu sein, was für eine eher aufrechte Körperhaltung spricht. 2. Ardipithecus ramidus, genannt „*Ardi*“, ca. 4,5 Mio. Jahre alt, ein Teilskelett eines Weibchens (?). Die Skelettreste zeigen Hinweise sowohl auf gute Fähigkeiten aufrecht zu gehen als auch zu klettern. (S. 48 ff.)

³ Inzwischen gibt es frühe Nachweise (ausgestorbener) Menschenaffen auch aus Europa., das zeitweise mit Afrika verbunden war.

⁴ Schimpansen können sich zwar auf zwei Beine aufrichten und auch torkelnd laufen, allerdings nicht sehr lange und nur mit hohem Energieaufwand. Insbesondere die Beckenform, der Halsansatz, die knöchernen Festigung der Lendenwirbel und der Bau des Fußskeletts (Fußgewölbe) zeigen bei den frühen Homininae Unterschiede zum Schimpansen, die ein aufrechtes Stehen und Gehen erleichtern. (S. 51 ff.)

⁵ Als Nachteile des aufrechten Gangs nennt Lieberman u.a. Mobilitätsprobleme für Schwangere, den Verlust an Geschwindigkeit und Wendigkeit beim Laufen und die Reduzierung der Kletterfähigkeiten (S. 67 ff.).

Die Australopithecinen - teilweise aufrecht gehende „Menschenaffen“

Die Vorteile müssen bei unseren frühen Vorfahren überwogen haben. Denn die Fähigkeit zum aufrechten Gang entwickelte sich von den frühesten Vertretern der Hominini vor ca. 6 Mio. Jahren bis zum Auftreten der Gattung Homo (Mensch) mit ausschließlich aufrechtem Gang vor rund 2,5 Mio. Jahren immer weiter. Das zeigen die (meist bruchstückhaften) Fossilfunde von Skeletten und Schädeln aus dieser Zeit. Die meisten werden den sog. Australopithecinen (Gattung Australopithecus) zugeordnet, schimpansengroße Menschenaffen mit erkennbarer Fähigkeit aufrecht zu stehen und zu gehen, aber auch mit immer noch vorhandener guter Kletterfähigkeit. Diese „Vormenschen“ repräsentieren für die Zeit vor vier bis zwei Millionen Jahren den allmählichen Übergang zum eigentliche Menschen (Homo).⁶

Lieberman betont, dass es noch keine ganz eindeutigen Antworten gäbe zur entscheidenden Frage, wie es zum aufrechten Gang kam, aber er hat eine Hypothese. Lieberman vergleicht die Ernährungsweisen von Menschen und Menschenaffen: Die verschiedenen Menschenaffenarten im tropischen Afrika hätten sich vermutlich seit Millionen Jahren überwiegend von den Früchten (sowie von bestimmten Blättern und Pflanzenstängeln) des Regenwaldes ernährt, die ganzjährig zur Verfügung standen; so wie sich heute noch Schimpansen, Bonobos und Gorillas ernähren.

Schimpansen würden fast die Hälfte ihrer Wachzeit mit dem Fressen und Kauen ihrer meist wenig kalorienreichen, oft hartschaligen Rohkost verbringen.⁷ Um den Energiebedarf zu decken, müssen große Mengen verspeist werden. Der Mensch verbringe heute dagegen vielleicht eine (halbe) Stunde pro Tag mit dem Kauen von Nahrung, in der bekanntlich Früchte i. d. R. eine untergeordnete Rolle spielen. Für Lieberman ist klar: Die Anpassung an andere Nahrungsquellen als Früchte und Blätter ist ein Kernelement in der Vorgeschichte des menschlichen Körpers (S. 71).

Erschließung der offenen Waldlandschaften

Die Erweiterung des Nahrungsspektrums bei unseren Vorfahren sei schon beim Australopithecus vor ca. vier bis zwei Mio. Jahren bzw. bei anderen Arten dieser Vormenschengruppe (Australopithecina) anhand der Schädel- und Zahnstrukturen nachweisbar. Sie entwickelten kräftige Kauapparate.⁸ Wie kam es dazu?

Lieberman verweist auf Messdaten, die zeigten, dass in den letzten zehn Millionen Jahren zu einer globalen Abkühlung kam, die auch die Verbreitung der tropischen Regenwälder in Afrika zugunsten offenerer Waldlandschaften zunehmend einschränkte.

⁶ Der bekannteste Vormenschenfund ist „Lucy“, das ca. 3,2 Mio. Jahre alte, relativ vollständige Skelett eines Australopithecus, das in Äthiopien gefunden wurde. Die Weibchen des Australopithecus wurden etwa 110 cm groß, die Männchen etwa 140 cm, ein durchaus beachtlicher Geschlechtsdimorphismus, der, so verstehe ich Lieberman, mit ausgeprägter männlicher Rivalität verbunden gewesen sein könnte und - bezogen auf die Männchen - eher nicht für eine kooperatives Zusammenleben in der Gruppe spricht.

⁷ Tropenfrüchte sind von Natur aus selten einfach nur süß und saftig. Viele sind hartschalig und zäh, vielleicht vergleichbar mit unseren Wildäpfeln.

⁸ Lieberman interpretiert auch die Rückbildung der bei Schimpansen (Männchen) sehr ausgeprägten dolchartigen Eckzähne, die beim Australopithecus schon deutlich reduziert sind, als Anpassung an die Herausforderungen, zähe und harte Nahrung zu zerkauen. Beim „Zermalmen“ sehr harter Pflanzennahrung wären diese Eckzähne hinderlich gewesen. Beim Fruchtfressen stören sie nicht.

Die Australopithecus-Gruppen gehörten zu den Menschenaffen, die auch die neu entstehenden offeneren Waldlandschaften oder die Galeriewälder an Flussläufen außerhalb des Regenwaldes bewohnten. Hier hätte es, so Lieberman, weit weniger fruchttragende Bäume gegeben als im Regenwald. Um ihren Energiebedarf zu decken, mussten diese Vormenschen mobiler werden, also bei der Nahrungssuche weit umherziehen und zudem in der Lage sein, in Notzeiten auch sehr harte, schwer verdauliche oder schwer zugängliche Nahrungsquellen zu nutzen, sog. „Notfall-Nahrung“ (Knollen, Wurzeln, Grassamen usw.).⁹ Ein kräftiges Gebiss mit großen Backenzähnen (Molaren) erleichterte den Australopithecinen die Verwertung harter, faserreiche Nahrung. Durch aufrechtes Gehen konnten die Arme und Hände nun besser zum Ausgraben von Wurzeln¹⁰ oder zum Transport von Nahrung an sichere Plätze genutzt werden.

Aufrechtes Gehen spart Energie beim Umherstreifen

Anhand der Mechanik des menschlichen Gehens (S. 87) verdeutlicht Lieberman, welche Anpassungen im Skelett erforderlich waren, um aufrechtes Gehen möglichst energiesparend zu ermöglichen. Die Fossilien (Bein- und Fußknochen, Fußabdrücke, Wirbelsäule, Becken usw.) der Australopithecinen zeigen jedenfalls, dass sie vor vier bis zwei Mio. Jahren offenbar längere Strecken „aufrecht“ (auf zwei Beinen) gehen konnten, allerdings auch noch gut in der Lage waren, auf Bäume zu klettern (zum Schlafen, Früchtaufessen oder bei Gefahr).

Für Lieberman ist entscheidend, dass das aufrechte Gehen offenbar energiesparsamer ist, als der „vierbeinige“ Knöchelgang der Schimpansen oder Gorillas. Das hätten Experimente gezeigt (S. 62 f.). Hierin sieht er also den entscheidenden Selektionsvorteil: Wer in den offenen Waldlandschaften anatomisch besser in der Lage war, sich aufrecht auf zwei Beinen zu bewegen, sparte Energie bei der Nahrungssuche, war dadurch mobiler und konnte größere Areale für die Nahrungssuche nutzen.¹¹ Wer im Regenwald lebte, kam in der Regel auch ohne aufrechten Gang an genügend Nahrungsquellen; hier waren gute Kletterfähigkeiten weit wichtiger.

Die Entwicklung des aufrechten Gangs bei einer Gruppe von Menschenaffen vor ca. sechs bis zwei Millionen Jahren war für Lieberman ein „Evolutionsexperiment“, das vermutlich auch nicht bei allen Gruppen erfolgreich verlief, offensichtlich aber bei unseren Vorfahren:

⁹ „Der Wechsel von einer vorwiegend aus Früchten bestehenden Ernährung zu Knollen und anderen Notfall-Nahrungsmitteln muss sich ungeheuer stark darauf ausgewirkt haben, welche Strecken die Australopithecinen zurücklegen mussten. Es gab viele Arten von ihnen, aber alle lebten in teilweise offenem Gelände, von Waldlandschaften an Fluss- oder Seeufern bis zu Wiesen. In solchen Lebensräumen waren nicht nur die fruchttragenden Bäume seltener als im Regenwald, in dem Menschenaffen in der Regel zu Hause sind, sondern sie trugen auch nur zu bestimmten Jahreszeiten Früchte. Deshalb mussten die Australopithecinen nach Nahrung suchen, die weiter verstreut war, und mit ziemlicher Sicherheit mussten sie Tag für Tag größere Entfernungen zurücklegen, um ausreichend Nahrung zu finden.“ (S. 85)

¹⁰ Die Hände des Australopithecus, obwohl noch nicht typisch menschlich gestaltet, konnten offenbar schon gut Stöcke halten und nutzen. (S.91)

¹¹ Für Lieberman ist die Einsparung von Energie ein zentraler Selektionsfaktor: Wer weniger Energie braucht oder bessere Zugangsmöglichkeiten zu Energiequellen entwickelt, hat einen entscheidenden (oder doch zumindest wichtigen) Überlebensvorteil.

„Viele Spuren dieser Evolutionsexperimente haben sich auch in unserem Körper erhalten. Im Vergleich zu einem Schimpansen sind unsere Backenzähne dick und groß. Der große Zeh ist kurz, kräftig und auf entsetzliche Weise unfähig, nach Ästen zu greifen. Wir haben einen langen, biegsamen unteren Rücken, ein Fußgewölbe, eine Taille, große Knie und viele andere Merkmale, die uns zu ausgezeichneten Langstreckengehern machen. Solche Merkmale halten wir für normal und selbstverständlich. In Wirklichkeit sind sie sehr ungewöhnlich: Unser Körper besitzt sie nur, weil vor Jahrmillionen eine energische Selektion zugunsten des Sammelns und des Verzehrs von Notfall-Nahrungsmitteln¹² stattgefunden hat.“ (S. 92).

Die Australopithecinen waren noch auf dem Weg zu einer aufrechten Lebensweise. Sie waren noch keine ausschließlich aufrecht laufenden Menschen. Ihre Beine waren im Vergleich zu unseren noch kurz, die Arme relativ lang, das Gesicht noch schnauzenförmig - und ihr Gehirn war mit 400 - 550 ccm nur wenig größer als das der Schimpansen (350 - 400 ccm).¹³ Der eigentliche Schritt zur Menschwerdung, auch was den Körperbau betrifft, stand noch aus.

Zwei Anmerkungen und Ergänzungen zu Liebermans Konzept sind nötig. Inzwischen gibt es Hinweise, dass es in der Evolution der Menschenaffen immer wieder mal „Experimente mit dem aufrechten Gang“ gegeben hat, die offenbar „gescheitert“ sind oder nur partiell erfolgten.¹⁴

Darüber hinaus zeigen aktuelle Studien zur Klima-Entwicklung im Miozän in Ostafrika, dass dort schon vor 17 bis 21 Mio. Jahren offene Landschaften (Savannen) verbreitet waren. Möglicherweise erfolgten schon damals erste „Anpassungen“ an diese Umwelt durch körperliche Verbesserung der Fähigkeit zur Aufrichtung.¹⁵

Ich halte das Grundkonzept von Lieberman weiterhin für plausibel: Die Entwicklung des aufrechten Gangs verbesserte in den offenen Landschaften Ostafrikas die Mobilität von Vormenschen wie „Lucy“. Das erleichterte ihnen den Zugang zu sog. Notfallnahrung (Wurzeln, Knollen, Grassamen, Aas) sowie zu den weit verstreut stehenden, Früchte tragenden Bäumen und verbesserte so die Überlebenschancen. Denn Klettern und Früchte ernten konnten sie auch weiterhin recht gut. Doch das sollte sich ändern.

¹² Zur Notfall-Nahrung in Zeiten des Nahrungsmangels gehören für Lieberman z. B. Knollen, die mühsam ausgegraben werden müssen, sowie alles Essbare, das man beim weiten Umherstreifen findet.

¹³ Die Gehirngröße beim Homo sapiens liegt heute zwischen 1100 und 1900 ccm, sie ist u.a. abhängig von der Körpergröße.

¹⁴ Auch für einige andere, längst ausgestorbene Menschenaffen (Funde aus Europa!) wird diskutiert, ob sie neben der Kletterfähigkeit möglicherweise in der Lage waren, aufrecht zu stehen und zu gehen. Über die Ernährungsweise ist bisher nichts bekannt: z. B. Danuvius vor 11,6 Mio. Jahren und Graecopithecus vor 7,2 Mio. Jahren. Die Einordnung der Funde in die Abstammungsgeschichte des Menschen ist umstritten.

¹⁵ Vgl. <https://www.scinexx.de/news/biowissen/wurzeln-des-aufrechten-gangs-umgekrempelt/>
In diesem Artikel wird aber etwas voreilig davon gesprochen, dass nun die Geschichte des aufrechten Gangs neu gedacht werden müsse. Die zitierten Studien deuten darauf hin, dass sich die Menschenaffen vor rund 20 Mio. Jahren nicht im dichten Regenwald, sondern in einer eher offenen Waldlandschaft entwickelt haben. Sicher ist nur, dass bei den damaligen Menschenaffen noch keine Entwicklung menschenähnlicher Wesen erfolgte, wohl aber in einer Zeit zunehmender Abkühlung und Austrocknung vor 8 bis 4 Mio. Jahren.



„Lucy“
(*Australopithecus afarensis*)
lebte vor 3,2 Mio. Jahren im
heutigen Äthiopien; hier ein
phantasievolles Modell im
Moesgaard-Museum bei
Aarhus, DK