

Evolution

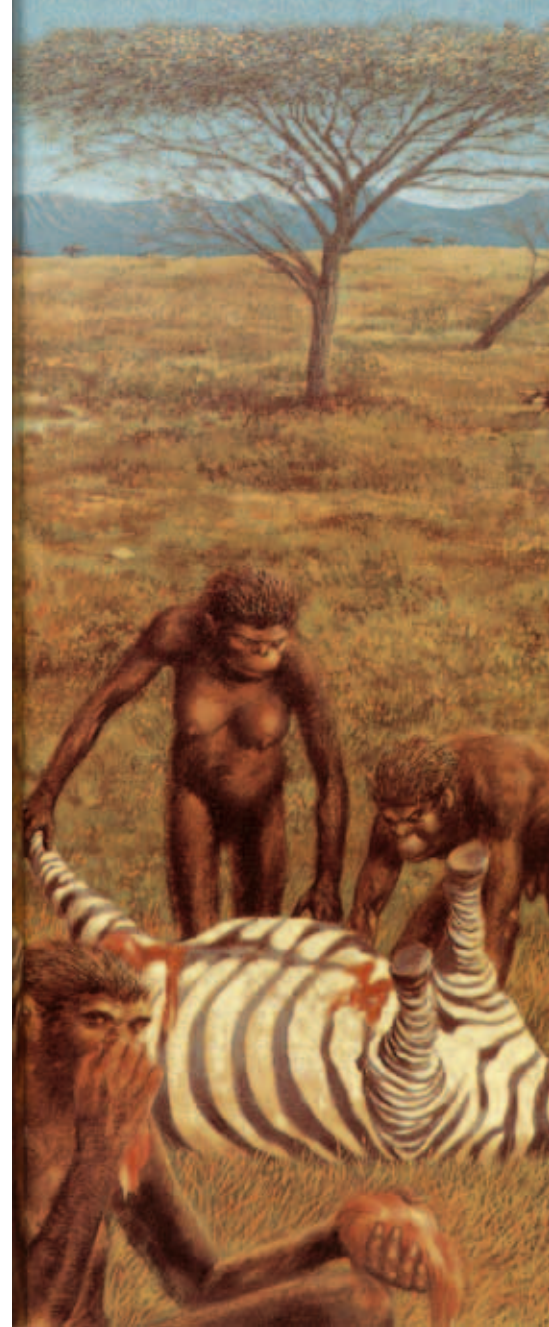
Wie die Nahrung den Menschen und die Welt veränderte

Unsere biologisch Nächstverwandten, die Menschenaffen, ernähren sich vegetarisch – der Mensch aber giert nach Fleisch. Die Satten verfüttern Unmengen Getreide, von dem die Hungernen leben könnten, an Schweine und Hühner. Sind wir Menschen abnormal (geworden)?

VON JOSEF H. REICHHOLF

MIT BANANEN HATTE Jane Goodall die wilden Schimpansen im Gombe Stream Nationalpark am tansanischen Ufer des Tanganjikasees vor nunmehr bereits über einem halben Jahrhundert angelockt und mit ihr vertraut gemacht. Unsere nächsten Verwandten, mit denen wir rund 99 % unseres Erbgutes teilen, schätzen die Süße der reifen Früchte gerade so, wie sich kleine Kinder mit Süßigkeiten locken lassen. Damals, im Jahre 1960, fing eine der ergiebigsten Langzeitforschungen an nicht-menschlichen Primaten an. Die Befunde formten das neue Bild des „guten Affen“, der kein Zerrbild des Menschen mehr war, sondern eher Abbild jener längst verschwundenen Zeit, in der unsere fernen Vorfahren noch friedlich in den Wäldern lebten und einander nicht bekriegten. Die Gorillas erwiesen sich sogar noch mehr als „sanfte Riesen“.

Doch dann erschütterte ein Ereignis Jane Goodall: „Ihre“ Schimpansen waren unruhig geworden. Mit an den Schultern gesträubten Haaren durchstreiften sie den Wald, fingen das erste Paviankind, dessen sie habhaft werden konnten, rissen es in Stücke und fraßen es auf, während noch das Leben darin zuckte. Bestialisch sah das aus. So jagten sie auch kleine Waldantilopen. Aus erst viel später durchschauten Gründen überfielen sie andere Schimpansengruppen, töteten, wen sie zu fassen bekamen, und eroberten wie im Krieg ihr Territorium. Die Schimpansen wurden so auf unangenehme Weise menschenähnlicher. Sanfte Riesen blieben eher die Gorillas. Sie sind Vegetarier.



Die Evolution des Menschen

Stecken also möglicherweise die Aggressionen, die vor den Artgenossen nicht Halt machen, im Fleischkonsum? Denn wir Menschen sind noch viel aggressiver als Menschenaffen. Wie sah unser Weg aus, der vor fünf bis sechs Millionen Jahren begann, als sich unsere fernen Vorfahren von den Menschenaffen trennten? Den paläontologischen Befunden zufolge fand die frühe Phase der evolutionären Menschwerdung in Afrika statt. Dort entstanden in den letzten Jahrmillionen der Tertiärzeit, noch vor Beginn des Eiszeitalters, zweibeinig aufgerichtete gehende Menschenaffen. Sie erhielten die wissenschaftliche Gattungsbezeichnung *Australopithecus* (= Südafaffen), weil die ersten eindeutigen Fossilien von ihnen in Südafrika gefunden worden waren. In ihrer Gehirngröße entsprachen sie mit



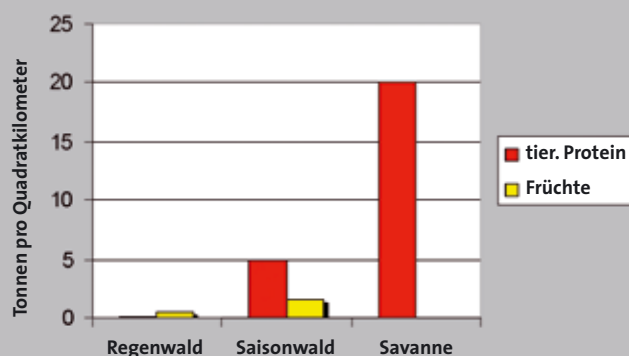
entsprossen schließlich vor über einer halben Million Jahren die Neandertaler und vor etwa 200.000 Jahren die frühen Angehörigen unserer eigenen Art. Diese unsere engeren Vorfahren verließen Afrika vor ungefähr 110.000 Jahren. Sie erreichten Australien und zuletzt auch während der letzten großen Eiszeit Amerika. Damit war der Globus von Menschen besiedelt, von Menschen und nicht von den physisch viel stärkeren Gorillas oder den zweifellos auch recht intelligenten Schimpansen. Im Gegenteil: Deren Vorkommen schrumpften, je mehr sich der Mensch ausbreitete und die Lebensräume zu seinen Gunsten veränderte.

Soweit der evolutionäre Vorgang, wie ihn die Fossilien belegen. Was aber waren die Gründe dafür, dass die Stammeslinie des Menschen den großen Erfolg hatte und nicht die körperlich kräftigeren Menschenaffen? Um uns dieser Frage zu nähern, hilft bereits ein kurzer Blick auf das Äußere unseres Menschseins weiter. Wir sind nicht nur aufgerichtet zweibeinig gehende Primaten mit einem an der Schädelform ganz klar zu erkennenden, sehr großen Gehirn, sondern wir tragen mehr oder weniger viel Kleidung anstelle des primatentypischen Fells. „Der nackte Affe“ nannte uns vor einem halben Jahrhundert Desmond Morris in seinem gleichnamigen Welterfolgsbuch. Die Nacktheit ist aber kein Mangel, sondern ein ganz wesentlicher Vorteil und wahrscheinlich sogar entscheidend

etwa 400 cm³ noch ziemlich genau den Schimpansen, aber ihre Statur wies bereits auf den Weg zum Menschen hin. Offenbar lebten sie zwar noch im lichten Wald, begaben sich aber immer häufiger hinaus auf die Savanne. Sie wurden zu „Gehern“ und „Läufern“.

Von diesen Südaffen zweigte die Stammeslinie des Menschen ab. Frühe Vertreter der Gattung *Homo* entwickelten gegen Ende der Tertiärzeit und am Beginn des Eiszeitalters immer größere Gehirne. In weniger als einer Million Jahre verdreifachte sich ihre Größe auf über 1.000 cm³ beim „Aufrechten Menschen“ *Homo erectus*. Dieser breitete sich, von Afrika kommend, in mehreren Formen nach Europa und über weite Teile Asiens aus. Seine Überreste wurden bei Heidelberg, Peking und auf Java sowie andernorts in Eurasien gefunden. Einem (afrikanischen) Zweig von *Homo erectus*

Proteinangebot in Afrika



für unser Menschsein. Denn sie befähigt uns zu Leistungen, zu denen weder die anderen Primaten noch alle übrigen Säugetiere imstande sind: zu Dauerleistungen wie dem Marathonlauf

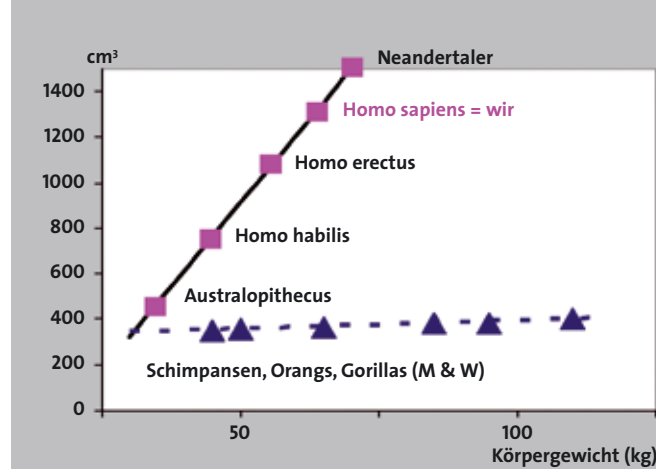
sowie zum viele Stunden anhaltenden Arbeiten. Die nackte Haut wirkt mit dem Schwitzen als das beste Kühlsystem für die Abfuhr der inneren Wärmeerzeugung, und zwar sowohl für die aktive Muskulatur, die sich überhitzen könnte, als auch für das Gehirn, dessen Wärmezustand stets genauestens reguliert werden muss. Der Kopf darf „nicht rauchen“, selbst wenn uns mitunter so zumute ist. Er verträgt auch kei-

res Körpers – rund zehnmahl mehr also, als ihm zukäme. Bei der Geburt gefährdet es die Mutter so sehr, dass sich offenbar in allen menschlichen Kulturen die Notwendigkeit zur Geburtshilfe, zumeist über Hebammen, ergeben hat. Der Tod im Kindbett stellte bis in die Gegenwart hinein eine beträchtliche Gefahr dar. Dabei wird das Menschenkind nach neun Monaten in so unfertigem Zustand geboren, dass es erst ein Jahr

später etwa den Zustand erreicht, in dem das Schimpansenkind zur Welt kommt. Das Menschenbaby muss so unfertig den Mutterkörper verlassen, weil der Kopf mit dem übergroßen Gehirn ansonsten nicht mehr durch den Knochenring des Geburtskanals passte. Ist es dann gut ein Jahr alt geworden, kann es sich aufrichten und das zweibeinige Leben beginnen.

Mögen wir das alles auch für „normal“ halten, weil bei uns Menschen das Leben so beginnt, so zeigt der Vergleich mit den anderen Primaten und letztlich mit allen übrigen Säugetieren, dass wir einen höchst

Größenzunahme des Gehirns in der Stammlinie der Menschen und Menschenaffen



ne nennenswerte Abkühlung. Daher liegt das Kontrollzentrum für die Innentemperatur des Körpers kopfnah an den zum Gehirn führenden Adern, und Kleinkinder verfügen dort über ein spezielles „braunes Fettgewebe“, das durch einen außerordentlich hohen Gehalt an Mitochondrien ohne Muskelbewegung die für das Baby nötige Innenwärme erzeugt. Nackt geboren, würde es ansonsten in kurzer Zeit erfrieren.

Das menschliche Gehirn

Wärmeversorgung wie auch die höchst wirkungsvolle Entsorgung von zu viel davon kennzeichnen uns Menschen – genauso wie die Füße, die weit mehr menschentypisch umgestaltet sind als bei den Menschenaffen. Auf ihnen können wir laufen, soweit sie tragen – viele Kilometer am Stück und ohne Erschöpfungsfahr. Der Mensch ist der „Läufer-Primat“ und als solcher einzigartig unter Säugetieren. Die Vor- und Frühmenschen waren das bereits, bevor die starke Vergrößerung des Gehirns einsetzte und uns schließlich in geistiger Hinsicht zum Menschen machte. Doch dieses Gehirn ist ein ebenso kostspieliges wie gefährliches Organ. Es verbraucht bei nur 2 % Anteil an der Körpermasse 20 % und mehr vom täglichen Energieumsatz unse-



ungewöhnlichen Eintritt ins Leben haben. Doch diesen Problemen zum Trotz bewährte sich der schwere Anfang so sehr, dass der Mensch zur global alles beherrschenden Art aufgestiegen ist. Das Schicksal aller übrigen Primaten und sehr vieler anderer Lebewesen liegt in seiner Hand. Welche Gründe lassen sich dafür vorbringen?

Fassen wir das Wesentliche kurz zusammen: Das Gehirn ist ein energetisch kostspieliges und bei der Geburt lebensgefährliches Organ. Dass es später, nach voller Entwicklung, das Leben, die Welt und sogar sich selbst durchzudenken imstande ist, konnte die Evolution vorab nicht wissen, um auf dieses Ziel hinzuwirken. Der Erfolg stellt sich hinterher ein. Die Gehirnvergrößerung sollte deshalb mit jedem kleinen Schritt Verbesserungen gebracht haben, die sich lohnten, bis die Grenze erreicht war, die von der Enge des Geburtskanals gesetzt wurde. Für die Mütter kam nach der Geburt noch ein weiterer Aufwand hinzu: die lange, drei Jahre und mehr währende Stillzeit der Kinder mit körpereigener Milch und eine Verdopplung der Dauer der Entwicklungszeit des Nachwuchses im Vergleich zu den Schimpansen. Aber auch die Zahl erfolgreich überlebender Kinder stieg an, und zwar auf rund

das Doppelte der Menschenaffen. Zusammengekommen bedeutet das eine Vervier- bis Verfünffachung der Leistung der Menschenfrau. Sie setzt eine entsprechend gesicherte Versorgung durch die Gruppe voraus, in der sie lebt. Damit verbunden ist eine hinreichend dauerhafte Partnerbindung mit dem Vater des Nachwuchses, sonst könnten die Kinder nicht überleben. Das zwingt uns dazu, auf die „Quellen“ der enormen Leistung der Menschenfrau näher einzugehen. Wie kann sie es schaffen, Babys mit so großen Gehirnen zur Welt zu bringen und sie so lange mit körpereigener Milch zu versorgen?

Energiereiche Ernährung

„Bananen machen keine Babys; dazu sind Proteine nötig!“, lautet die Kurzantwort darauf. Eiweißstoffe und energiereiche Phosphorverbindungen (Adenosintriphosphat ATP vor allem) sind die stofflichen Grundlagen für den Nachwuchs: Zucker/Kohlenhydrate liefern die Energie. Und damit kehren wir zurück zu den eingangs angeführten Schimpansen. Die Pflanzennahrung im Wald enthält (sehr) wenig davon. Große Mengen müssen Vegetarier verzehren, um ihren Bedarf an den lebenswichtigen Inhaltstoffen zu

Von der mühsamen Feldarbeit im alten Ägypten, hier in einer Wandmalerei aus dem Grab des Menna in Theben, bis zum heutigen Getreideüberschuss – die Bevölkerungsexplosion basiert auf der Kultivierung und dem Anbau von Getreide während der vergangenen 10.000 Jahre.



decken. Süße Früchte sind begehrt, weil sie rasch Energie liefern und dementsprechend als „gut schmeckend“ empfunden werden, während die ungleich häufigeren Bitterstoffe oder Milchsäfte in den Pflanzen abschrecken und nur aus schierem Hunger akzeptiert werden. Der Proteingehalt der natürlichen Pflanzennahrung bleibt trotzdem für große Primaten (zu) niedrig. Wird der Mangel akut, bricht er sich Bahn, und das Verhalten schlägt um zur gierigen, „bestialischen“ Jagd nach Fleisch. Wo Termiten sehr häufig sind, widmen sich Schimpansen regional mit schier unglaublicher Geduld ihrem „Angeln“ mit Hilfe von selbstgefertigten Stöckchen: Anfänge der Herstellung von Werkzeug! Die Verfügbarkeit von tierischem Protein begrenzt somit die Vermehrung ganz direkt – auch in unserer Zeit beim Menschen, wo entsprechend Unterversorgung gegeben ist – und die Ausbildung eines (über)großen Gehirns indirekt. Denn dieses braucht zu seinem Zustandekommen einen ausreichenden Überschuss an Proteinen und ATP sowie bestimmte, für die Gehirnmassebildung wichtige flüchtige Fettsäuren. Daran richtete sich die Evolution des Menschen aus. Umherschweifend als Nutzer frisch toter Großtierkadaver und Sammler energiereicher, d. h. stärkereicher Knollenpflanzen, verbesserten die frühen Vorfahren des Menschen ihre Diät. Wandernd folgten sie den Herden der Großtiere und nutzten davon, was auf der Strecke blieb. Raubtiere, wie die Löwen, können den Wanderungen nicht folgen. Sie sind exzellente Jäger, aber schlecht zu Fuß auf Langstrecken. Die zunehmend bessere Proteinversorgung ermöglichte mehr Geburten mit verlängerter Kinderbetreuung und die Größenzunahme des Gehirns. Erfolgreicher Nachwuchs ist die „Währung der Evolution“. Die Suche nach Fleisch und nach süßen Früchten lohnte. Sie wurde eine evolutionäre Erfolgsstrategie in diesem Prozess, der Jahrmillionen dauerte. Da es an gutem Fleisch und süßen Früchten nie genug gab, entstand auch keine „Bremse“, die die Gier danach gezügelt hätte. An Salat überessen wir uns nicht; schon gar nicht zu unserem gesundheitlichen Nachteil. Sehr wohl ist das aber möglich bei Zucker bzw. Kohlenhydraten und Proteinen.

Die Neolithische Revolution

Damit lassen sich der Beginn der Menschwerdung und die Trennung unserer Stammeslinie von jener der Menschenaffen mit einem grundlegenden Wechsel der Nahrung vom Vegetarischen hin zum Fleisch, zum tierischen Protein, plausibel machen. Die Befunde zu unserer Physiologie sowie eine Vielzahl gesundheitlicher Probleme decken sich damit. Doch warum die Gier nach Fleisch so zerstörerisch werden konnte, dass sie

gegenwärtig eine der größten Zukunftsbedrohungen darstellt, geht daraus nicht hervor. Zwei Millionen Jahre lang hatte sich der veränderte Ernährungsstil in der Gattung Mensch bewährt und das Verhalten geprägt, aber erst jetzt ist er bedrohlich geworden. Dass es so kam, liegt an den Kohlenhydraten. Sie sind, wie schon betont, die Grundlage der Leistung, die wir auch „Arbeit“ zu nennen pflegen. So lange süße Früchte und stärkehaltige Wurzelknollen aufwändig gesucht werden mussten, wurden sie kaum jemals „überschüssig“. Das änderte sich erst vor rund 10.000 Jahren mit der Kultivierung von Pflanzen, speziell mit dem Anbau von Getreide. Auch wenn es ursprünglich dabei eher um die Herstellung berauschender Getränke („Bier“) gegangen sein dürfte, so wurde der Anbau doch verhältnismäßig rasch so ertragreich, dass Überschüsse entstanden und Korn zu Brot veredelt werden konnte. Die damit verbundene, so genannte Neolithische Revolution löste nun nicht nur eine Art Rückkehr zur pflanzlichen Ernährung aus, die jetzt, dank des hohen Eiweißgehaltes der Körner, eine echte Alternative zum Fleisch wurde, sondern sie brachte auch eine Bevölkerungsexplosion in Gang.

Die heutige Gier nach Fleisch

Denn mit dem Anbau von Getreide konnte die Menschheit im biblischen Sinne wachsen, sich mehren, ausbreiten und sich die Erde untertan machen. Bei fleischarmer Kost reichte das Brot für einen so reichen Kindersegen, dass dieser ins Elend führte. Die größten Kinderzahlen hatte bezeichnenderweise die bäuerliche Bevölkerung und nicht der auch in schlechten Zeiten mit Fleisch gut versorgte Adel. Die gezielte Rückkehr zur Pflanzenkost erdrückte alsbald die Erde mit Milliarden von Menschen, denen der uralte und so lange Zeit bewährte Hang zum Fleisch geblieben ist. Gegenwärtig übertreffen die zur Deckung des Fleischbedarfs gehaltenen Tiere die gesamte Menschheit an Lebendgewicht um mehr als das Doppelte. Die atmosphärische Belastung, die durch die Freisetzung von Methan aus der Wiederkäuer-Verdauung und der Vernichtung der Wälder für den Anbau von Futtermitteln oder die Bereitstellung von Weideflächen ausgeht, ist größer als all das, was Autos und Motoren von sich geben. Die massive Förderung der Fleischerzeugung entzieht zudem der hungernden Menschheit Nahrung und Flächen, aus denen heraus sie sich ernähren könnte. Aber wie war es schon in biblischen Zeiten: Gott Jahwe zog das Fleischopfer Abels den Feldfrüchten Kains vor – mit tödlichen Folgen. ■

DER AUTOR

Prof. Dr. Josef H. Reichholf leitete bis 2010 die Sektion Ornithologie an der Zoologischen Staatssammlung München. Er ist Honorarprofessor an der TU München und Mitglied der Kommission für Ökologie der Bayerischen Akademie der Wissenschaften und hat u. a. das Buch „Warum die Menschen sesshaft wurden: Das größte Rätsel unserer Geschichte“ (2008) veröffentlicht.