



Vom Menschenaffen über den Homo erectus und den Homo neanderthalensis zum Homo sapiens

Foto: AKG/Johann Brandstetter

Der Mensch ist eine Baustelle

Starke Veränderungen der Umwelt beschleunigen die Anpassung der Lebewesen

Neue Schlagadern, andere Fingerabdrücke, weniger Knochen. Der Homo sapiens heute sieht ganz anders aus als noch vor 10 000 Jahren, denn er durchlebt derzeit eine Evolution im Schnelldurchlauf. Und möglicherweise sieht er künftig sogar aus wie E. T.

VON JÖRG ZITTLAU

Was würden Steinzeit- und Gegenwartsmenschen sagen, wenn sie sich heute begegnen würden? Vermutlich würden sie staunen und kaum glauben können, dass sie der gleichen Spezies angehören. Allein schon ihre unterschiedliche Kopfform: Unsere Vorfahren hatten noch kräftige Kiefer, weil deren Wachstum durch langes und kräftiges Kauen angeregt wurde. Als dann jedoch die Nahrung immer mehr zerkleinert und zerkocht wurde, fielen die mechanischen Reize aus, der Kiefer schrumpfte, und für die Zähne wurde es eng. Weswegen im heutigen Fast-Food-Zeitalter immer mehr Menschen eine Zahnsperre brauchen, um ihr Gebiss auf Reihe zu trimmen.

Die Zivilisation hat die hormonelle Konstitution im Menschen verändert

Das Verkümmern des Kauapparats erfolgte in den letzten fünf bis zehn Jahrtausenden. Das klingt lang, ist aber eher kurz. Denn in evolutionärem Zusammenhang wird normalerweise in Jahrmillionen gerechnet, doch offenbar wirkt die Zivilisation wie ein Evolutionsbooster. Heftige Veränderungen der Umwelt – und dazu zählt die Zivilisation – erfordern von den Lebewesen eine beschleunigte Anpassung, wenn sie überleben wollen.

Einige dieser Anpassungen würden wieder verschwinden, wenn wir zur steinzeitlichen Lebensweise zurückkehren würden. Andere sind stabil. So konnten die Menschen beispielsweise bis vor etwa 7000 Jahren keinen Milchzucker verdauen. „Sie konnten zwar Rindfleisch essen, aber keine Kuhmilch trinken“, erklärt Paläogenetiker Joachim Burger von der Universität Mainz. Doch dann entwickelte sich in Europa die Landwirtschaft, deren Anpassungsdruck groß genug war, dass sich beim Menschen ein Gendefekt durchsetzte, mit deren Hilfe er fortan Milch verdauen konnte. Weswegen die meisten Europäer und europäischstämmigen Amerikaner keine Probleme mit Milch haben, während in Afrika 80 bis 100 Prozent an Laktoseunverträglichkeit leiden. Völkerwanderungen und Mischungen unter den ethnischen Gruppen könnten hier wohl für eine Quotenverschiebung sorgen, doch insgesamt wird uns die Milchzuckertoleranz aufgrund ihrer genetischen Verankerung erst einmal erhalten bleiben.

Dagegen würde das im Westen grassierende Übergewicht über kurz oder lang verschwinden, wenn sich seine Bewohner wieder mehr bewegen und weniger Kalorien verzehren würden. Anders sieht das jedoch beim Knochengerüst aus.

Christopher Ruff von der School of Medicine in Baltimore hat 100 fossile Bein-knochenfunde aus den vergangenen zwei Millionen Jahren der Menschheitsgeschichte geröntgt und dabei herausgefunden, dass ihre Stärke bis zum Ende der Steinzeit, also etwa 5000 Jahre vor unserer Zeitrechnung, um 15 Prozent abnahm. Doch mit dem Beginn der Zivilisation beschleunigte sich dieser Prozess. „In den letzten 4000 Jahren reduzierte sich die Knochenstärke um 15 Prozent – also um den gleichen Wert, für den vorher fast zwei Millionen Jahre benötigt wurden“, erläutert Ruff. Der Mensch ist also im evolutionären Schnelldurchlauf immer graziler geworden, allerdings nur vom Skelett her betrachtet. Denn die dünneren Knochen müssen mehr Fettmasse tragen als früher, und da sind gesundheitliche Probleme programmiert.

Andererseits tröstet Ruff, wenn er sagt, dass Knochen sich zwar im Laufe eines Menschenlebens weniger beeinflussen lassen als Fettgewebe, doch eine gewisse Flexibilität besitzen auch sie: „Professionelle Tennisspieler haben in ihrem Schlagarm einen um 40 Prozent stärkeren Oberarmknochen als im anderen Arm.“ Da bestünden durchaus individuelle Gestaltungsmöglichkeiten.

Die Zivilisation änderte auch die hormonelle Konstellation im Menschen. In der Steinzeit waren Frauen einen großen Teil ihres Lebens entweder schwanger oder stillend, was sich deutlich auf ihren Östrogenlevel niederschlug. Momentan hingegen haben sie – zumindest in unseren Breiten – weniger Kinder, und wenn, dann stillen sie kürzer oder gar nicht, und sie verhüten oft per Antibabypille. „Heutige Frauen sind viel größeren Östrogenmengen ausgesetzt“, sagt der Anthropologe Israel Hershkovitz von der Tel Aviv University. Und diese Hormonschwemme sei eine der Hauptursachen dafür, dass derzeit jede achte Frau an Brustkrebs erkrankt.

Weniger gefährlich, aber mysteriös ist, dass dem Menschen derzeit eine neue

Schlagader im Arm wächst, nämlich die Arteria mediana. Im embryonalen Stadium findet man sie noch in jedem Menschen, doch nach der Geburt bildet sie sich meistens zurück. So war es jedenfalls bisher, doch die Zeichen stehen jetzt auf Veränderung. Der Humanbiologe Maciej Henneberg von der australischen University of Adelaide entdeckte nämlich, dass zu Beginn des 20. Jahrhunderts noch etwa zehn Prozent der Menschen die Arteria mediana in ihrem Arm hatten, knapp ein Jahrhundert später waren es jedoch schon 30 Prozent.

Bei Menschen in Malaria-Gebieten setzt sich zunehmend ein Gendefekt durch

Offenbar ist es aus evolutionärer Sicht sinnvoll geworden, den durch Handwerk oder Arbeit am PC-Keyboard stark belasteten Fingern eine zusätzliche Blutversorgung zu gönnen. Doch diese Entwicklung hat auch Nachteile: Denn bei Patienten mit schmerzhaftem Karpaltunnelsyndrom fanden Wissenschaftler überdurchschnittlich viele Fälle, in denen die Arteria mediana ausgebildet war. Im Arm müssen eben sehr viele Nerven- und Blutbahnen auf engstem Raum klarkommen.

Sogar unsere Fingerabdrücke verändern sich, wie Henneberg herausfand. Wobei das zu den Veränderungen gehört, die weder schaden noch nützen. Problematischer wird es aber, wenn Blut und Immunsystem tangiert werden. So setzt sich bei den Menschen in Malaria-Gebieten zunehmend ein Gendefekt durch, der einerseits dem Erreger seine Überlebensgrundlage raubt, andererseits aber zu einer ernsthaften Blutarmut führt. Die Evolution musste sich eben entscheiden, ob sie den Homo sapiens vor Malaria schützt oder ihm eine optimale Sauerstoffversorgung garantiert, beides ging offenbar nicht. Am Ende siegte der Seuchen-

schutz, weil er für den Arterhalt wichtiger ist.

Die starke Zunahme von Autoimmunerkrankungen und Allergien hängt nach Ansicht von Kathleen Barnes von der John Hopkins University auch damit zusammen, dass wir einen Gast verloren haben, der viele Jahrhunderte lang in unserem Darm lebte, als wir noch überwiegend auf dem Land lebten: den Pärchenegel. Dieser Parasit animierte damals das Immunsystem zur Produktion von Abwehrzellen, die nicht nur vor dem Wurm, sondern auch vor überschießenden Immunreaktionen schützten. Jetzt ist der Wurm, infolge der veränderten, urbanen Lebensumstände, aus unseren Gedärmen verschwunden, und dem Immunsystem fehlt dadurch eine wichtige Korrekturinstanz. „Natürlich können wir jetzt nicht anfangen, die Städte künstlich mit dem Parasiten zu verschmutzen“, sagt die amerikanische Anthropologin. Aber man könnte die entscheidenden Moleküle auf seiner Oberfläche nachbauen und dadurch das Immunsystem entsprechend trainieren, so dass es weniger überschießende Reaktionen zeigt.

bleibt die Frage, wie in unseren Breiten der Mensch der Zukunft aussieht. Möglicherweise werden die Frauen kaum noch Brüste – als Krebsrisiko viel zu gefährlich! – und die Männer immer weniger Muskeln – braucht man am Schreibtisch nicht mehr! – haben, insgesamt die Beine immer kürzer und die Kiefer immer mickriger werden, so dass wir am Ende aussehen wie E. T. Auf den Zungen werden die Sensoren fürs Bittere verschwunden ein, weil diese Geschmacksnote von der Lebensmittelindustrie kaum noch angesprochen wird, und bei den Augen scheint alles auf eine Epidemie der Kurzsichtigkeit hinauszulaufen. Möglicherweise kommt aber auch alles ganz anders. Denn Hauptantriebsmotor der Evolution ist die ziellose Mutation im Erbgut, die sich dann im harten Überlebenskampf behaupten muss. Und dabei kann so ziemlich alles herauskommen.

Hintergrund

Wie funktioniert eigentlich Evolution?

- Im Prinzip bedeutet Evolution, dass sich die Lebewesen von einer Generation zur nächsten genetisch verändern und sich dann mit diesen Änderungen im Überlebenskampf behaupten und vermehren müssen. Gelingt es ihnen nicht, trifft sie der Hammer der natürlichen Auslese – und ihre Art stirbt aus. Dieses von Charles Darwin gefundene Prinzip ist durch den Begriff „Survival of the Fittest“ bekanntgeworden, wobei „Fittest“ nicht im Sinne der Kraft und Stärke, sondern im Sinne der Anpassung an die Umwelt zu verstehen ist.
- Das Pikante an der menschlichen Evolution ist, dass sich der Homo sapiens seine Umwelt – viel mehr als andere Lebewesen – selbst gestalten kann. Er ist gleichzeitig Produkt und eigener Antriebsmotor seiner Evolution. Nichtsdestoweniger verändern wir uns im Unterschied zu einfachen Lebewesen

mit hoher Fortpflanzungsrate nur langsam. Bakterien etwa arrangieren sich viel schneller mit veränderten Lebensbedingungen als wir, und das kann uns – siehe Ehec – große Probleme bereiten.

Außerdem hat die Evolution den Menschen mit diversen Schwachstellen ausgestattet. So wurde die Netzhaut im Auge in einer Art Blase aus dem Hirngewebe gestülpt, so dass die Sehzellen dem Körper zugewandt sind, während die aus ihnen abgehenden Nerven auf der Sonnenseite des Lebens liegen. Das Licht muss also erst durch eine lichtunempfindliche Zellschicht hindurch, bevor es auf die Sinneszellen trifft, und das beeinträchtigt natürlich die Sehqualität. Außerdem müssen sich die Nervenfasern des Auges, um Kontakt zum Gehirn zu bekommen, in einem Strang bündeln und durch die Netzhaut bohren. Für Sinneszellen ist dort kein

Platz mehr – und so bleibt dort ein blinder Fleck, der nichts sehen kann.

Eine andere Schwachstelle sind die Stirnhöhlen. Zur Stimmentwicklung sind sie überflüssig, sie entwickelten sich eher deshalb, weil das Gewicht des massiven Kopfes reduziert werden sollte. Doch diese marginale Erleichterung bezahlten viele von uns mit ständigen Infekten und Entzündungen, die im feuchten Milieu der Höhlen bestens gedeihen können. Auch die Kniegelenke sind nicht richtig gelungen, für den aufrechten Gang sind sie viel zu klein. Frauen verletzen sich überdies beim Fußball viermal häufiger an den Kreuzbändern als Männer, weil ihre rückseitigen Oberschenkelmuskeln zu schwach sind und ihre Beine deutlich zur X-Form neigen. Aber die Evolution konnte ja auch nicht „wissen“, dass der weibliche Homo sapiens irgendwann kicken will. (zit)

Teuer, riskant und überhaupt nicht ehrlich

Reif fürs Museum: Der Weinkorken

VON MARTIN HAAR

Hat der Wein Kork oder nicht? Dem Weinkenner genügt eine Nase voll für die Antwort. Genießbar oder ungenießbar? Wenn's muffig, modrig nach nassem, faulendem Holz oder Leder riecht, ist der edle Tropfen verkorkt. Grund dafür ist, dass dabei phenolische Substanzen wie Trichloranisol aus dem Korken in den Wein gelangen. Angeblich sind mindestens drei Prozent aller Flaschen mit einem Naturkorken betroffen.

Viele Winzer setzen inzwischen auf Verschlüsse wie Glaskorken, Kronkorken oder Kunststoffkorken. Vor allem letztere werden immer häufiger verwendet, weil sie von guter Qualität sind, den Korkgeschmack verhindern – und trotzdem ganz passabel aussehen. Nur ein Problem haben diese Verschlüsse: Keiner weiß, wie sich Kunststoffkorken langfristig auf den Wein auswirken. Gibt der Kunststoff irgendwelche Stoffe an den Wein ab? Allein die Vision lässt die Freunde edler Reben schauern.



Noch ein echter Korken Foto: Fotolia

Auch Mario Hug, ein Winzer aus Pfaffenweiler im Markgräflerland, setzt daher seit vielen Jahren auf Drehverschlüsse. Weil sich Kunden „veräppelt fühlen würden, wenn sie einen Naturkorken erwarten, aber schließlich einen aus Kunststoff aus der Flasche ziehen“.

Für Hug gilt: In vino veritas, im Wein ist Wahrheit. Für ihn ist das mehr als eine Redensart. Es ist seine Haltung, ja seine Philosophie als Biowinzer. Wein muss ehrlich sein. Ein Naturprodukt, das frei von allem sein muss, was den Geschmack beeinflusst oder verdirbt. Daher verzichtet er beim Anbau ganz auf die chemische Keule. Und zu guter Letzt auch auf den Korken. Der Drehverschluss garantiert ihm die absolute Wahrheit. „Da gibt es keine Zwischentöne mehr – entweder der Wein ist gut oder verkorkt“, sagt Hug und widerspricht allen, die ein romantisch-verklärtes Bild vom Korken haben: „Am Ende zählt der Geschmack.“

Aber er hat den guten alten Korken auch aus wirtschaftlichen Überlegungen ausrangiert. „Die Korkeiche kann zum ersten Mal nach etwa 25 Jahren geerntet werden. Danach wieder nach 9 bis 12 Jahren.“ Setzt man die Ernte-Rhythmen in Relation zur weltweit steigenden Produktion, kann man sich das Ergebnis ausrechnen: Kork ist teuer. Hug müsste 45 Cent pro Stück bezahlen. In Übersee zahlen Winzer einen Euro. „Nein, nein“, sagt der Ökoinwinzer nahe Freiburg, „der Naturkorken ist wirklich museumsreif.“

Schlagzeilen

Armstrongs dritter Sieg bei der Tour de France

Vor 10 Jahren Zum dritten Mal in Folge ist Lance Armstrong Sieger der Tour de France. Nach 1996, 1998 und 2000 landet Jan Ulrich für das Team Telekom wieder nur auf dem zweiten Rang. Punktbester im Grünen Trikot ist Erik Zabel. Die Tour de France 2001 ist geprägt vom Zweikampf zwischen Ulrich und Armstrong. Der Amerikaner erreicht das Ziel auf den Champs-Élysées mit 6:44 Minuten Vorsprung auf seinen Verfolger. Auf der zehnten Etappe von Aix-les-Bains hinauf nach Alpe-d'Huez fährt er dem Deutschen schier mühelos den Berg hinauf davon. Armstrong trägt das Gelbe Trikot bis ins Ziel nach Paris. Sprinterstar Zabel holt sich auf dem allerletzten Abschnitt der Tour den Punktsieg gegen den Australier Stuart O'Grady. (pre)

Traumhochzeit vor Millionenpublikum

Vor 30 Jahren In London geben sich der britische Thronfolger Prinz Charles und Lady Diana Spencer das Jawort. Der Erzbischof von Canterbury vollzieht die Trauung des 32-Jährigen und seiner zwölf Jahre jüngeren Verlobten vor 3000 geladenen Gästen in der St.-Pauls-Kathedrale. Lady Di trägt ein weißes Tüllkleid mit einer acht Meter langen Schleppe und ein diamantbesetztes Diadem. Auf dem Weg zur Kirche warten seit Stunden Hunderttausende von Zuschauern, Millionen Menschen verfolgen die Zeremonie vor dem Fernseher. Aufgrund befürchteter Terroranschläge der IRA herrscht in der Innenstadt höchstes Sicherheitsaufgebot. Mehr als 1000 Polizisten und der britische Geheimdienst Scotland Yard überwachen die vollen Straßen. (pre)