

IV. Wie entstand der Homo sapiens - und warum überlebte nur er?

Von allen Menschenarten hat nur der Homo sapiens bis heute überlebt, nein, nicht nur überlebt, er hat den gesamten Planeten besiedelt und so tiefgreifend verändert, dass die Wissenschaft kürzlich eine neues (geologisches) Zeitalter, das Anthropozän¹, definierte: der Mensch hinterlässt Millionen Jahre überdauernde erdgeschichtliche Spuren. Was machte den Homo sapiens so „erfolgreich“? Warum sind alle andere archaischen Menschenarten ausgestorben?²

Der Homo sapiens entwickelte sich vor 300.000 bis 200.000 Jahren aus bisher unbekannten Populationen von in Afrika verbreiteten archaischen Menschenarten; etwa zur gleichen Zeit, als sich in Europa der Neandertaler aus dem Homo heidelbergensis entwickelte.³ Nach genetischen Studien umfasste die Ausgangspopulation in Afrika vor ca. 300.000 Jahren weniger als 14.000 Individuen. Diese sind die Vorfahren aller heute lebenden Menschen. Trotz aller äußerlichen Unterschiede sind wir Menschen (z. B. im Vergleich zu Schimpansen) eine genetisch sehr einheitliche Spezies, alle Populationen des Jetztmenschen sind also genetisch sehr eng verwandt.



Schädel-Rekonstruktion aus Djebel Irhoud, Marokko, ca. 300.000 Jahre alt (Abb. im Internet)

Diese bisher ältesten Vertreter des Homo sapiens haben noch relativ ausgeprägte Augenbrauenwülste, aber schon eine steilere Stirn und einen im Vergleich zum Neandertaler oder Homo erectus abgerundeten Schädel.

Die ersten Sapiens-Gruppen lebten wohl zunächst nicht anders als ihre archaischen Vorfahren und Vettern. Vor rund 150.000 oder 130.000 Jahren aber scheint bei den Homo sapiens-Gruppen in Afrika ein stärkeres Bevölkerungswachstum eingesetzt zu haben, die Gruppen breiteten sich nicht nur in Afrika, sondern (vorübergehend) auch bis in den Nahen Osten und nach Vorderasien aus. Aber die eigentliche und dauerhafte Ausbreitung nach Asien und Europa begann erst später

¹ Anthropozän :Zeitalter, in dem der Mensch zu einem der wichtigsten Einflussfaktoren auf biologische, geologische und atmosphärische Prozesse auf der Erde geworden ist. Vorgeschlagen wurde, den Beginn mit dem Jahr 1950 anzusetzen, da ab dann radioaktive Niederschläge infolge der Atomwaffentests eine global nachweisbare Spur menschlicher Aktivität in den Erdschichten hinterlassen.

² Der Übergang vom sog. Heidelbergmenschen zum Neandertaler vollzog sich in Europa etwa vor 300.000 bis 200.000 Jahren. Funde, die jünger sind als 200.000 Jahre, zeigen dann schon typische Neandertalermerkmale. Die letzten eindeutigen Hinweise auf Neandertaler sind ca. 40.000 Jahre alt.

³ Lieberman schreibt 2015 mit Bezug auf damalige genetische und archäologische Befunde: „Die *Jetztmenschen entwickelten sich in Afrika vor mindestens 200.000 Jahren aus archaischen Menschen.*“ (S. 169) - Nach neueren Studien sind die ältesten Funde mit erkennbaren Homo sapiens-Merkmalen“ sogar schon etwa 300.000 Jahre alt: Djebel Irhoud, Marokko (s.o.). Die Schädelfragmente aus Omo (Äthiopien) werden neuerdings auf mind. 233.000 Jahr datiert, sie sind damit aktuell die zweitältesten Funde mit deutlichen Sapiens-Merkmalen.

(vielleicht vor 70. bis 50.000 Jahren).⁴ Genetische Befunde deuten darauf hin, dass alle nichtafrikanischen Jetztmenschen auf eine „Auswanderer-Population“ von nur rund 3.000 Individuen zurückgehen.⁵

Warum allerdings alle archaischen Menschenarten (Neandertaler, Denisovamensch, „Hobbits“ u.a.) vor spätestens 40.000 Jahren ausstarben, bleibt auch für Lieberman ungeklärt. Hinweise auf kriegerische Auseinandersetzungen oder für ein gewaltsames Vorgehen der Homo sapiens-Zuwanderer aus Afrika gibt es bisher nicht.

Als mögliche Ursachen für den Erfolg des Homo sapiens nennt Lieberman erstens eine höhere Fortpflanzungsrate⁶ (frühes Abstillen, häufigere Schwangerschaften, geringere Sterblichkeit), zweitens die Nutzung eines breiteren Nahrungsspektrums (z. B. Fische, Vögel, Muscheln) durch entsprechend neuartige Waffen und Jagdmethoden (Harpunen, Angelhaken, Pfeil und Bogen, Netze), was für eine bessere Ernährungs- und Versorgungslage führte, und drittens eine bessere Kooperation und Kommunikation in und zwischen den Sapiens-Gruppen. Voraussetzungen waren Veränderungen am Schädel bzw. am und im Gehirn.

Veränderungen am Schädel und am Gehirn

Die körperlichen Veränderungen beim Homo sapiens zeigen sich vor allem am Schädel: Das Gesicht ist kleiner und steiler, ohne vorspringende Kiefer, der Schädel ist stärker gewölbt (abgerundet), eine Stirn und ein Kinn bilden sich, die kräftigen Augenbrauenwülste bilden sich allmählich zurück. Der übrige Körper unterhalb des Halses zeigt nur wenig Veränderungen im Vergleich zu archaischen Vertretern der Gattung Homo.⁷

Diese Veränderungen müssen mit der Gehirnentwicklung zusammenhängen. Es wird zwar nicht insgesamt größer, aber runder. Spuren an den fossilen Schädeldecken erlauben einige Rückschlüsse und Vermutungen für Teilbereiche der Hirnrinde (Neocortex): Der stärker gewölbte Schädel ermöglicht eine Vergrößerung von zwei oder drei der Hirnlappen des

⁴ Zu den Datierungen: All diese Zahlen sind mit Unsicherheiten verbunden, zumal genetische und archäologische Befunde nicht immer zu deckungsgleichen Datierungen führen und einige Funde (z. B. durch nicht sachgemäße Bergung) kaum noch Datierungen zulassen. Auch kommt es immer wieder zu Neudatierungen alter Funde durch verbesserte Datierungsmethoden.

Lieberman geht (2015) davon aus, dass die eigentliche und dauerhafte „Our-of-Africa-Migration“ des Homo sapiens erst vor ca. 50.000 Jahren erfolgte. Ob die Toba-Vulkankatastrophe vor ca. 74.000 Jahren die Ursache für den genetischen Flaschenhals war, ist umstritten; Lieberman geht darauf nicht ein.

⁵ Das heißt: Alle übrigen „Auswanderer“ sind nicht mehr im heutigen Genpool vorhanden. Ihre Nachkommen sind irgendwann ausgestorben.

Die „Auswanderer“ vermischten sich teilweise mit Neandertalern und Denisova-Menschen, ob aus Zuneigung oder über Frauen- bzw. Kinderraub muss offen bleiben. Etwa 2-3% der Gene aller nichtafrikanischen Jetztmenschen stammen von Neandertalern oder (in SE-Asien, Melanesien) von Denisova-Menschen. Auch in Afrika lebten neben den Homo sapiens-Gruppen einige archaische Menschenarten weiter (ggf. u.a. die Nachfahren des sog. „Rhodesiarmenschen“), auch hier kam es zu Vermischungen mit den Homo sapiens-Gruppen.

⁶ Lieberman rechnet vor, dass schon bei einer höheren Sterblichkeit von 1% die Neandertaler in Europa, die dort eine Zeit lang in weitläufiger Nachbarschaft mit den zugewanderten Sapiens-Gruppen lebten und jagten, bereits nach etwa 1.000 Jahren ausgestorben wären. (S.189)

⁷ Auf Seite 175 nennt Lieberman einige körperliche Veränderungen beim Homo sapiens, die sich u.a. auf die Hüften (schmäler), die Schulterblätter und die Beweglichkeit der Wirbelsäule und die weniger tonnenförmige Gestalt des Rumpfes beziehen.

Neocortex: der beiden Schläfenlappen und der beiden Scheitellappen sowie vermutlich auch des Stirnlappens (präfrontaler Cortex) (S. 179 ff.)⁸. Diese Gehirnareale scheinen aber hochinteressante Funktionen auszuüben: Es sind Areale, die für Planung, Sprache und andere kognitive Tätigkeiten verantwortlich sind.⁹

Schläfenlappen: Sie sind beim modernen Menschen etwa 20 % größer als beim archaischen Homo. Hier organisieren und nutzen wir u.a. Erinnerungen, hier werden Geräusche und Sprachlaute, aber optische Wahrnehmungen (Anblicke) und Gerüche interpretiert. Die vergrößerten Areale haben dem Homo sapiens vermutlich ein besseres Erinnerungs- und Sprachvermögen verschafft; auch intensive spirituelle Gefühle können hier ausgelöst werden (S. 180 f.).

Scheitellappen: Sie spielen eine wichtige Rolle bei der Integration und Interpretation von Körper- bzw. Organerfahrungen. Sie sind u.a. beteiligt, *„wenn wir Worte und andere Symbole interpretieren, wenn wir begreifen, wie wir ein Werkzeug handhaben müssen, und wenn wir Mathematikaufgaben lösen. Ist dieser Gehirnteil geschädigt, verlieren wir die Fähigkeit, mehrere Tätigkeiten gleichzeitig auszuführen und abstrakt zu denken.“* (S. 181)

Stirnlappen: Vermutlich hat sich auch dieser kleine Bereich des Neocortex vergrößert: *„Er hilft uns, die Tätigkeit der anderen Gehirnteile zu koordinieren, wenn wir sprechen, denken oder mit anderen interagieren“* Menschen, bei denen diese Region geschädigt ist, können weder ihre Impulse unter Kontrolle halten noch überlegt Planen und Entscheidungen treffen, sie haben zudem Probleme, ihr Sozialverhalten situativ anzupassen. *„Mit anderen Worten: Der präfrontale Cortex hilft uns, zu kooperieren und strategisch zu denken.“* (S. 182)

Lieberman ist sicher: Diese Gehirnveränderungen dürften beim Homo sapiens nach und nach zu besserer Kooperation in den Gruppen, zu verbesserter Weitergabe von Informationen und zu verbesserten Strategien beim Jagen und Sammeln geführt haben.

Dazu kommt ein weiterer Faktor. Die schon erwähnte lange Entwicklungszeit des modernen Menschen und damit verbunden die lange Zeit des Gehirnwachstums. Dadurch wird eine enorme Vielzahl von neutralen „Verdrahtungen“ möglich und zugleich ein weit größerer Einfluss von Lernerfahrungen schon während der Reifung des Gehirns. Im Gehirn des Homo sapiens können die neuralen Schaltkreise *„während der Entwicklung offenbar in größerem Umfang abgewandelt werden und eine größere Zahl von (neuen) Verknüpfungen herstellen.“* (S. 183)

Schädelveränderungen führen zur Optimierung der Sprachfähigkeit

Neben der Aufwölbung des Schädels führt auch die Verkleinerung des Gesichts, vielleicht ausgelöst durch effektivere Nahrungsverwertung und Reduzierung des Kauapparats, zu weitreichenden Folgen: Die Zunge wird kürzer, runder und sehr viel beweglicher, der Rachenraum ändert sich und damit der Raum, in dem Sprachlaute auch mit Hilfe der Zunge erzeugt werden. (S. 184 ff.)

⁸ Lieberman argumentiert eher umgekehrt: Die Abrundung des Gehirns durch die Vergrößerung bestimmter Areale führt zur Schädelabrundung. *„... es habe sich herausgestellt, dass einige wichtige Größenunterschiede bei Gehirnbestandteilen tatsächlich für den stärker kugelförmigen Schädel des Jetztmenschen verantwortlich sind.“* (S. 180, 182)

⁹ Weitere Erkenntnisse der Hirnforschung bleiben abzuwarten. Liebermans Argumentation wirkt zuweilen zirkulär. Er räumt aber ein, dass die Erkenntnislage noch sehr unsicher sei.

Der veränderte Aufbau des Stimmapparats, der senkrechte und der waagerechte Abschnitt sind nun etwa gleich lang, ist mit sehr nützlichen akustischen Eigenschaften verbunden. Menschen können nun leichter verständliche Sprachlaute erzeugen und so einfacher und besser kommunizieren.¹⁰ Das war sicher ein erheblicher Selektionsvorteil.¹¹

Die jungpaläolithische Revolution

Diese evolutionären Veränderungen dürften sich beim Homo sapiens in Afrika über 100.000 oder sogar mehr als 200.000 Jahre hingezogen haben. In der Werkzeug-Kultur schlugen sie sich zunächst noch nicht nieder. Erst vor ca. 50.000 Jahren kommt es hier, so Lieberman, zu einer „*kulturellen Revolution*“.

Eine neue, sehr komplexe Abschlagstechnik, die viele sehr feine, unterschiedliche Klingen liefert, findet Verbreitung. Werkzeuge werden nun auch aus Knochen und Geweih hergestellt, z. B. Nadeln für die verbesserte Kleidungsherstellung aus Fellen, Harpunen, und Angelhaken für den Fischfang, Pfeil und Bogen als neue Jagdwaffen, auch für die Jagd auf Vögel, sog. Kompositwaffen (z. B. Wurfspeere mit fest verbundenen scharfen Stein- und Knochenspitzen).

Aus Knochen und Elfenbein werden Flöten hergestellt und kleine Figurinen geschnitzt, meist mit Tier- oder Frauendarstellungen (sog. Venusfigurinen). Etwa 50.000 bis 40.000 v.h. entsteht - „*fast aus dem Nichts*“¹², so Lieberman - eine neue Vielfalt von künstlerischen Darstellungen und Bearbeitungen, Schmuck (z. B. Ketten aus durchbohrten Perlen), Knochenflöten, Felsgravuren und vor allem die berühmten Höhlenmalereien; sie alle sind Ausdrucks- und Gestaltungsformen, die symbolisches Denken ausdrücken. Sie dienen nicht dem unmittelbaren Lebenserhalt wie Werkzeuge, Kleidung, Feuer oder Waffen, sondern sind Ausdruck einer magischen bzw. religiösen Vorstellungswelt, die eine immense Bedeutung im Leben der Menschen gespielt haben muss.

Kurz: Der Homo sapiens schafft in zuvor nie da gewesener Fülle und Vielfalt „Kultur“. Lieberman nennt ihn daher „*eine sehr kultivierte Spezies*“.

¹⁰ Lieberman skizziert die Besonderheiten des menschlichen Sprachapparats auf S. 186 f.. Diese Besonderheiten scheinen sich erst beim Homo sapiens entwickelt zu haben. Dessen moderner Stimmapparat „*bringt Vokale mit charakteristischeren Frequenzen hervor, deren Erzeugung weniger Präzision erfordert*“. Die Menschen können so nachlässiger artikulieren und dennoch verständlich bleiben. Es wurde also einfacher, sich verständlich mitzuteilen.

¹¹ Verbunden ist das mit dem Nachteil, dass beim modernen Menschen Luft- und Speiseröhre im Rachenraum noch nicht getrennt sind, und die Gefahr des Verschluckens und des Erstickens (an Speiseresten) besteht.

¹² Lieberman weist aber auch darauf hin, dass es in Südafrika (z. B. Blombos-Höhle) bereits vor ca. 75.000 Jahren zu ähnlichen technischen Innovationen bzw. zur Schaffung von einfachen Kunstobjekten gekommen war. Diese Entwicklung wurde vor 60.000 Jahren aus unbekannten Gründen wieder abgebrochen. Einige der südafrikanischen Funde (Pinnacle Point,) werden inzwischen zurückdatiert: Sie sind weit über 100.000 Jahre alt und wurden von relativ frühen Formen des Homo sapiens geschaffen. Offenbar hat diese „*kulturelle Revolution*“ doch eine längere Vorgeschichte - und sie fand, wie man heute weiß, auch nicht nur in Europa statt: Die ältesten Wandmalereien wurden in Höhlen auf Sulawesi (Indonesien) entdeckt.



Venus vom Hohle Fels (Schwäbische Alb), 6 cm hohe (kopflose) Figur, geschnitzt aus Mammut-Elfenbein, ca. 31.000 - 35.000 Jahre alt, vermutlich ein Kultobjekt

Die technologischen Innovationen gehen offenbar einher mit einer deutlichen Erweiterung des Spektrums an Jagdtieren und genutzten Pflanzen. Nachweislich werden nun auch Fische, Wildvögel, Schalentiere usw. in großem Umfang genutzt, Tiere, die meist keine langen Jagdausflüge erfordern und auch von Älteren, Frauen und Kindern erbeutet werden können. Lieberman geht jedenfalls von einer erweiterten (intelligenteren) Nutzung der vorhandenen Ressourcen und dadurch von einer deutlich verbesserten Ernährungslage beim Homo sapiens aus.

Diese optimierte Ernährung und Energieversorgung könnte (zumindest ab ca. 50.000 v. h.) Grundlage eines Bevölkerungswachstums gewesen sein, das vermutlich das der archaischen Menschen (z. B. Neandertaler) deutlich überstieg. Homo sapiens-Gruppen besiedelten nun überraschend schnell fast alle Regionen in Afrika, Eurasien und Australien und (vermutlich vor 20.000 Jahren) auch in Amerika. Dabei bildeten sie nicht nur die unterschiedlichen Sprachfamilien aus, sondern generell eine Vielzahl unterschiedlicher jungpaläolithischer Kulturen.

Hier zeigte sich eine weitere herausragende Fähigkeit des Homo sapiens: seine Anpassungsfähigkeit an unterschiedlichste Lebensräume und Herausforderungen. Besiedelt wurden Küsten und Hochgebirge, Wüsten und Wälder, heiße und kalte Klimazonen. Kern dieser Anpassungsleistungen war und ist für Lieberman die eindrucksvolle Innovationsfähigkeit: die Entwicklung neuer oder verbesserter Techniken und Strategien und neuer Formen des Zusammenlebens mit entsprechenden sozialen Regelungen und Ritualen.

Diese Fähigkeit und Neigung, kulturell Neues zu schaffen, ist für Lieberman das Hauptmerkmal des Homo sapiens - bis heute. „*Wie verfügen über eine einzigartige, völlig beispiellose Fähigkeit, Innovationen hervorzubringen und sowohl Informationen als auch Gedanken von Mensch zu Mensch weiterzugeben.*“ (S. 169)

„*Kurz gesagt besteht der Hauptunterschied zwischen den Jetztmenschen und unseren archaischen Vettern in unserer bemerkenswerten Fähigkeit und Neigung, durch Kultur Neues zu schaffen.*“ (S- 178) Breite und Tempo der kulturellen Evolution würden die biologische bei weitem übertreffen. Ursächlich war nicht einfach eine Gehirnvergrößerung, sondern eine Vergrößerung ganz bestimmter Hirnareale mit wichtigen kognitiven Funktionen, verbunden mit anatomischen Optimierungen des Sprachapparats und einer

langen Lernzeit bei der Gehirnentwicklung. Diese Veränderungen setzten seit mindestens 40.000 Jahren eine sich selbst verstärkende Dynamik in Gang.¹³

Resümee

Der Homo sapiens entsteht demnach durch ein Ineinandergreifen verschiedener, zunächst kleiner Veränderungen:

Die zunehmende Abrundung von Gehirn und Schädel ermöglicht nach und nach eine Vergrößerung bestimmter neutraler Lappen des Neocortex (Hirnrinde); dadurch verbessern sich sukzessive die kognitiven und sozialen Fähigkeiten (strategisches Denken, Erinnerungsfähigkeit, Sprach- und Innovationsfähigkeit, Kommunikations- und Kooperationsfähigkeiten). Das schafft die Voraussetzungen für eine Optimierung der Werkzeuge und Jagdwaffen, der Jagd- und Sammelstrategien usw.

Die Abflachung bzw. Verkleinerung des Gesichts (Schädelfront) im Zuge der Schädelveränderungen ermöglicht Veränderungen im Bau der Zunge und des Rachenraumes und verbessert die Artikulation von Sprachlauten. Dadurch werden klare kommunikative Abstimmungen und bessere Kooperationsformen möglich.¹⁴ Die Verlängerung des Körper- und Gehirnwachstums in der Kindheit und Jugend ermöglicht eine komplexere und stärker erfahrungsabhängige Verknüpfung neuraler Schaltkreise im Gehirn, das wiederum führt zu einer effizienteren Weitergabe von Erfahrungen, Ideen und Innovationen.

Die genannten Veränderungen führen zur Herstellung komplexer und vielfältiger einsetzbarer Werkzeuge. Dadurch gelingt eine bessere Ausnutzung der Nahrungsressourcen und somit eine bessere Ernährung und höhere Energiezufuhr. Dies wiederum dürfte die (sonst sehr hohe) Kindersterblichkeit reduziert haben.

Die insgesamt höhere Fortpflanzungsrate führt zu einem relativ raschen Bevölkerungswachstum beim Homo sapiens, zur Ausbreitung der Jäger und Sammler-Gruppen und zur Besiedlung neuer Regionen auf nahezu allen Kontinenten.

Die neuen Gehirn- bzw. Sprach- und Denkfunktionen ermöglichen ein neues (zunächst animistisches) Selbst- und Naturverständnis und damit verbunden magisch-künstlerische

¹³ Dass nach der Ausbreitung des Homo sapiens nach wie vor auch biologische Evolution (Selektion) erfolgt sei, macht Lieberman an Unterschieden in der Körpergestalt, der Hautfarbe und der Milchverträglichkeit deutlich. Bei Populationen, die in kalten Klimazonen siedelten, hätten sich im Laufe der Zeit kleinere und kompaktere Körper durchgesetzt (eine kleine Körperoberfläche reduziert den Wärmeverlust), bei solchen in sehr heißen Klimazonen dagegen große und schlanke Körper mit langen Gliedmaßen (eine große Körperoberfläche kann mehr Wärme abgeben). Wo sehr starke Sonneneinstrahlung vorherrsche, hätten sich stark pigmentierte, dunkle Hautfarben als natürlicher Sonnenschutz gegen UV-Strahlung entwickelt, in wolkenreichen Regionen entwickelte sich eine Blockierung der Hautpigmentbildung (helle Haut), um die lebenswichtige und sonnenlichtabhängige Vitamin D- Bildung zu erleichtern. Dort, wo die Menschen später vor allem auch von Rindern (Milchvieh) lebten, hätte sich eine Laktasepersistenz entwickelt, so dass nun auch Erwachsene, die Milchzucker (Laktose) an sich nicht vertragen, Milch als Nahrung nutzen konnten.

¹⁴ Vermutungen, dass die Schädelveränderungen mit einer Absenkung des Testosteronspiegels (bei den Sapiens-Männern) zusammenhängen könnten, was diese zugleich kooperativer werden ließ, thematisiert Lieberman nicht. Vgl. <https://biology.duke.edu/news-events/news/society-bloomed-gentler-personalities-and-more-feminine-faces>

Ausdrucksformen, durch die Gemeinsinn und Zusammengehörigkeit, aber auch Regeln des Miteinanders definiert werden.¹⁵

Lieberman resümiert mit Blick auf die skizzierten Veränderungen beim Gehirn und am Schädel: „*Wenige geringfügige Veränderungen in unserer Hardware setzten eine Software-Revolution in Gang, die sich noch heute mit ständig wachsendem Tempo fortsetzt.*“



Neandertaler-Schädel



Homo sapiens-Schädel

Nachträge:

Eine genetische Studie, in der über 4 Millionen sog. Punktmutationen im menschlichen Erbgut erfasst und analysiert wurden, kam 2022 zu dem Ergebnis, dass es in der Geschichte des Homo sapiens offenbar zwei Phasen mit auffällig vielen Mutationen gab („zwei genetische Innovationsschübe“): erstens vor gut 300.000 Jahren, also in jener Zeit als sich die frühen Homo sapiens-Gruppen von anderen archaischen Menschenarten in Afrika genetisch abzugrenzen und als eigene Art zu entwickeln begannen (Schädelaufwölbung, Gesichtsverkleinerung, Vergrößerung der Präcortexlappen), und zweitens vor 90.000 bis 40.000 Jahren, also genau in der Zeit, als sich vermutlich die Sprachentwicklung modernisierte, deutliche Innovationen im Bereich der Werkzeug- und Kunstproduktion einsetzten - was Lieberman eine „kulturelle Revolution“ nannte - und die dauerhafte Ausbreitung der Sapiens-Gruppen aus Afrika nach Asien, Australien und Europa einsetzte.

Eine weitere Studie zu den Klimadaten der letzten 600.000 Jahre im südlichen Äthiopien zeigt, dass es immer wieder starke Schwankungen gab: So wurden u.a. lang andauernde optimal warm-feuchte Phasen vor und um 300.000 v. h. von einer Reihe abrupter, kurzer und extremer Trockenheitsschübe unterbrochen. Dies könnte zur räumlichen Isolation vieler Populationen geführt haben, etliche starben vermutlich aus, andere isolierte Gruppen erlebten genetische Entwicklungsschübe, die zur Entwicklung des Homo sapiens geführt haben könnten.

¹⁵ Diesen Gedanken habe ich ergänzt. Vgl. dazu meine Gemeinsinn-Studie, Teil I, Kap. IV.