

Der Ursprung des Menschen

Best.- Nr. 2022431

Dauer: ca. 16 min. - Klassenstufe: 10-13

Dieser Film richtet sich vor allen Dingen an Schüler der Oberstufe des Gymnasiums oder der Gesamtschule.

Die Homonisation: Die Homonisation ist der progressive Erwerb der morphologischen und kulturellen Charakteristika, aber auch die Entwicklung der Sprache. Morphologische, anatomische und kulturelle Besonderheiten sind in den verschiedenen menschlichen Formen angelegt: Australopithecus, Homo habilis, Homo erectus, Homo sapiens.

Dieser Film hat viele wesentlichen Beobachtungen und Fakten gesammelt, um das Thema "Der Ursprung des Menschen" zu behandeln. Ziel ist es, verschiedene Gruppen der Evolutionsgeschichte zu präsentieren und zu charakterisieren.

Dieses Videoprogramm ist in 4 Teile unterteilt

1. Von den Menschenaffen bis zum Australopithecus.
2. Vom Australopithecus zum Urzeitmenschen: Homo habilis, Homo erectus, Neandertaler.
3. Vom Urzeitmenschen bis zum modernen Menschen.
4. Die Mechanismen der Menschwerdung (Homonisation).

Die wichtigsten Videosequenzen und deren pädagogische Verwendung werden zusammengefasst illustriert.

1. Abschnitt: Einleitung: Auf der Suche nach unseren Ursprüngen. (50 sec.)

Die Suche nach unseren Wurzeln führt uns dazu, unserer Skelett mit denen der großen Affen (Schimpansen) zu vergleichen. Wir vergleichen hier insbesondere das Gehirn und das Becken. Die Affen sind Vierfüßler. Im Gegensatz zu den Menschen werden die Eingeweide nicht durch das Becken gestützt.

Die Position des Kopfes zum Körper steht in Zusammenhang mit dem großem Hinterhauptloch (Foramen magnum). Bei den großen, erwachsenen Menschenaffen steht der Kopf freitragend über der Wirbelsäule. Beim Menschen liegt der Hals unter dem Gehirnschädel. Die Lage des großen Hinterhauptlochs richtet sich nach der Wicklung der Schädelbasis. Dieses ist beim Affen weniger ausgeprägt als beim Menschen.

Die Form des Unterkiefers, der Kinnladen der in Verbindung mit der Schädelbasis seit der embryonalen Entwicklung steht, hängt von der Wicklung der Schädelbasis ab. Je mehr die Basis beim Embryo weiter nach unten und nach vorn kippt, und später beim Erwachsenen, desto mehr verändert der Unterkiefer seine Proportionen. Der Unterkiefer wird kürzer und in seinem wabenförmigem (zellartigen) Teil breiter. In diesem wabenförmigem Teil sitzen die Zahnansätze. Die großen afrikanischen und asiatischen Affen, der Gorilla und der Schimpanse sowie der Orang-Utan, folgen dem gleichen Schädel - Gesichtswachs-

tumstyp. Sie haben alle das gleiche embryonale Urgestell. Der Mensch jedoch besitzt hierzu einen unterschiedlichen Aufbau.

Vergleichen wir die Schädel miteinander, dann kann man verschiedene Unterschiede konstatieren. In der Größe der Wicklung der Schädelbasis, in der Form des Kinnladens und in der Position des Gesichts im Vergleich zur Stirn liegen wichtige Unterscheidungskriterien.

Die Gesamtheit der Betrachtung besteht aus einer "architektonisch-embryonalen" Einheit. In der embryonalen Phase gibt es einen Zeitpunkt, den man als "Schädel – Gesichtskontraktion" bezeichnet. Dieses Phänomen, welches man gerade entdeckt hat, geschieht sehr früh in der embryonalen Phase.

Zeitgleich verläuft dies mit der Entwicklung der Organe, also ungefähr 8 Wochen nach der Befruchtung.

1. Teil: "Vom Affen zum Australopithecus"

2. Abschnitt: Beobachtung des Schädels (1 min. + 55 sec.)

Betrachtet man Fossilien, dann stellt man fest, dass der embryonale Bau der Schädel-Gesichtspartie der Affen seit ungefähr 20 Millionen Jahren besteht. Man findet dieses Bau heute noch bei den Orang-Utan, den Schimpansen und dem Gorilla. Man kann jedoch Sekundärunterschiede zwischen den Arten unterscheiden, wie: Die unterschiedlich starke Entwicklung des Kauapparates bei den Gorillas und den Schimpansen (weniger ausgeprägt) oder auch die unterschiedliche Fortbewegungsart: Der Gorilla findet sich hauptsächlich am Boden; der Orang-Utan bewegt sich nur auf Bäumen fort. Der Schimpanse hingegen kann sich in beiden Bereichen (Boden und Bäume) fortbewegen. Zwei wichtige Merkmale sind an dieser Stelle festzuhalten:

1. Die embryonale Entwicklung.

2. Die unterschiedlichen Arten und Weisen zu leben und sich fortzubewegen. Dieses führt im Laufe der Zeit (Millionen von Jahren) zu einer weiteren Differenzierung der einzelnen Arten. Einige Affenarten passten sich z.B. den veränderten klimatischen Bedingungen (Urwald zur Savanne) durch bestimmte Mutationen ideal an, andere Arten schafften es nicht, sich den veränderten Lebensbedingungen anzupassen. In diesem Fall sind diese Arten ausgestorben.

Ist der Australopithecus noch Affe oder kann man ihn schon zu den Frühmenschen zählen?

Der Schädel des Australopithecus aus Südafrika ist ungefähr 3 Millionen Jahre alt. Vergleichen wir ihn mit den Schädeln großer Affen, in dem wir der chronologischen Entwicklungsordnung folgen. Fangen wir mit der Schädelbasis an, dann betrachten wir das Gesicht und zum Schluss den Gehirnschädel. Dieser Schädel ist kein Affenschädel mehr, die Schädelbasis ist mehr zusammengezogen, sie zeigt mehr Windungen. Das große Hinterhauptloch ist mehr nach vorn gelagert. Der Kopf wird nicht mehr freigetragen. Die Kontraktierung bezieht sich auf die ganze Schädelbasis. Dies bezieht sich auch auf den Kiefer, der außerdem in seiner Gesamtheit verändert ist. Bei den Affen formt der Kiefer ein großes U, bei dem Australopithecus wird die Form parabolisch, d.h. der Kiefer

wird breiter und kürzer, hat aber noch nicht die Form wie beim Menschen angenommen. Das embryonale Wachstum des Schädels und des Gehirns hat sich verändert. Wenn das große Hinterhauptloch niedriger und weiter vorne liegt, verstehen wir dies gegenwärtig als Veränderung in der Embryonalentwicklung, aber dies ist nicht eine Entwicklung, die post-natal ist und vielleicht auf die zweibeinige Fortbewegung zurückgeht.

Was das Gehirn betrifft, so zeigt die Hirnhaut - verglichen mit dem Menschen - nur wenige Gefäße. Die Gefäße sind aber zahlreicher, das Gehirnvolumen ist größer als bei den aktuellen Affen. Wahrscheinlich hat das Gehirnvolumen 350-500 ml betragen. Es ist aber sehr schwierig, die Komplexität und die Größe des Gehirns genau zu bestimmen.

3. Abschnitt: Betrachtung des Beckens (20 sec.)

Wir betrachten nun genauer die Becken eines Orang-Utan und eines Australopithecus. Der Plan der embryonalen Konstruktion hat sich auch verändert. Bei dem Australopithecus ist das Becken länger und es ist geformt wie ein Korb, der die Eingeweiden hält. Wir können feststellen, dass die Knochenstruktur - vom Kopf bis zum Becken - wieder rekonstruiert wurde.

Der Australopithecus muss sich eine neue Fortbewegungsart angewöhnt haben. Dies kann man aus den Veränderungen einiger Körperdetails schließen. Dieses Gleichgewicht findet sich bei Zweibeinern und beschreibt sich durch ein näher zueinander kommen der Schwerkraftzentren des Körpers auf eine vertikale Achse. Wir können durchaus davon ausgehen, dass sich dieses neue Fortbewegung und das veränderte Körpergleichgewicht eine Reihe von Veränderungen auch im Gehirn zu Folge haben musste. Das Gehirn war mit Sicherheit schon von dem eines Uraffen oder eines aktuellen Affen zu unterscheiden.

4. Abschnitt: Bilanz: Vor 4 Millionen Jahren (10 sec.)

An dieser Stelle können wir einige neue Schlussfolgerungen über die Menschwerdung (Homonisation) anstellen. Die Affen und der Australopithecus haben die gleichen Vorfahren, doch die einzelnen Entwicklungen verliefen unterschiedlich. Mit dem Australopithecus verändert sich die Organisation des Körpers. Diese Entwicklung, die schon im embryonalen Zustand beginnt, führte auch zu der zweibeinigen Fortbewegung und zu einer Weiterentwicklung der Denkopoperationen. Die neue Evolutionslinie des Australopithecus hat sich noch weiter differenziert, d.h. es haben sich verschiedene Arten - wie bei den Menschenaffen - dieses Typs entwickelt. In dieser Art konnte man eine unterschiedliche Fortbewegung feststellen. Es gab Arten, die sich nur zweibeinig auf dem Boden fortbewegt haben, und es gab andere - vor allem die ältesten bekannten Formen, die sich nur auf Bäumen aufhielten. Es gab aber auch eine Form, die sich exklusiv nur zweibeinig bewegte. Dies waren hauptsächlich die späteste Form, die es zeitgleich mit dem Auftreten der ersten Menschen gab.

Der Australopithecus hat verschiedene Milieus von Ost- bis Südafrika bevölkert. Diese Gattung hat entweder im Wald oder aber immer öfter in den sich ausbreitenden Savannen gelebt.

2. Teil: "Vom Australopithecus zum ersten Menschen"

Teilabschnitt 1: Homo habilis

5. Abschnitt: Untersuchung der Schädel (50 sec.)

Hatte die Homogattung als Ursprung eine Untergattung des Australopithecus?

Der Schädel dieses Homo habilis ist ungefähr 2 Millionen Jahre alt. Die Gehirnkapazität beläuft sich hier auf ungefähr 600 ml.. Dieser Schädel wurde in Ostafrika entdeckt, in dem Teil, in dem einige bedeutende Forscher "die Wiege" der Menschheit sehen.

Die Schädelbasis ist hier "ingerollter", als bei den ersten Australopithecus. Das Gesicht der erwachsenen Form hat sich weiter unter den Stirnlappen befunden. Dies konnte man bei keiner der Formen des Australopithecus entdecken - selbst bei den spätesten Formen nicht. Der Unterkiefer ist länger und abgerundeter. Die beiden Gehirnhälften zeigen eine unterschiedliche und auch stärkere Entwicklung. Die Gehirnhälften sind voluminöser und die Hirnhäute sind verzweigter und mit mehr Blutgefäßen durchsetzt.

6. Abschnitt: Untersuchung der Becken (20 sec.)

Das Becken hat sich weiter verändert, obwohl es die Korbform im wesentlichen behalten hat.

Man beobachtet nacheinander die Becken - von vorn und von oben - des Australopithecus und des Homo habilis.

7. Abschnitt: Die Untersuchung der Kultur (20 sec.)

Die ersten Werkzeuge, die aus bearbeiteten Kieselsteinen (auf einer Seite) bestanden und der Homogattung zugesprochen wurden, werden von anderen Prähistorikern einzelnen Gattungen des Australopithecus zugeordnet.

8. Abschnitt: Bilanz: Vor 2,3 Millionen Jahren (10 sec.)

Mit dem Erscheinen dieser neuen Fossilien, die man Homo habilis, Homo ergaster und Homo rudolfensis genannt hat, hat sich der Schädelaufbau verändert. Alles ist nach unten und nach vorn auf die Schädelbasis gekippt. Der Homo nimmt - angefangen bei dem Embryonalzustand - nicht mehr die gleiche Entwicklung wie der Australopithecus. Der Embryonalschädel ist weiter zusammengezogen. Auch die Form des Beckens hat sich geändert. Der Homo bewegt sich ausschließlich zweibeinig fort; die Entwicklung des Gehirns ist wesentlich komplexer geworden.

Teilabschnitt 2: Homo erectus

9. Abschnitt: Untersuchung des Schädels (1 min. + 50 sec.)

Der Schädel dieses Homo erectus ist circa 1,5 Millionen Jahre alt. Die Gehirnmasse hat zugenommen, die Struktur des Gehirns ist jedoch gleich geblieben. Die Zunahme der

Gehirnkapazität ist einer der wichtigsten Evolutionsschritte in der Hominisation. Die Technik, mit der man die Gehirnkapazität misst, wird hier gezeigt. Diese weitere "Verkopfung" führt zu einer vermehrten Verbreitung des Homo erectus in Europa und Asien. Wir untersuchen das Gehirn eines Pithekanthropus (in China und auf Java gefundener Frühmensch). Das Gehirn ist verzweigter, besitzt mehr Blutgefäße und ist auch reicher an Neuronen.

10. Abschnitt: Untersuchung der Kultur (30 sec.)

Man kann die sich entwickelnde Komplexität der beiden Gehirnhälften durch einen Abdruck erschließen. Gehirnwindungen und die verschiedenen Gehirnlappen lassen auf dem Schädelabguss durch die Hirnhaut Spuren. Die Abdrücke werden komplizierter, die Hirnlappen werden voluminöser. Dies lässt auf Weiterentwicklung der beiden Gehirnhälften schließen: Je mehr Gehirnzellen um so mehr synaptische Kontakte und um so zahlreicher die Neuronen. Das Gehirn muss in dieser Epoche der Hominisation schon wesentlich weiter entwickelt gewesen sein. Man kann dies nur auf Grund von Fossilienfunden erschließen.

Parallel zu dieser Gehirn- und Schädelentwicklung, lief eine Weiterentwicklung der Werkzeuge und der Technik Steine zu bearbeiten. Steine sind jetzt in ihrer ganzen Form bearbeitet worden. Man hat Lager- und Wohnstätten dieser Gattung Frühmensch gefunden. Für diese neue und komplexere Zuschneide- und Bearbeitungstechnik des Homo erectus war eindeutig das komplexere und voluminösere Gehirn verantwortlich. Der Homo erectus hat ungefähr vor 2 Millionen Jahren gelebt.

11. Abschnitt: Bilanz: Vor 2 Millionen Jahren (10 sec.)

Ein Schema fasst noch einmal die 3. Phase der Hominisation zusammen. Die Evolution ist weiter fortgeschritten. Die Menschenaffen, also die gemeinsamen Vorfahren des Australopithecus und der Affen überleben, während der Australopithecus ausstirbt.

Teilabschnitt 3: Der Neandertaler

12. Abschnitt: Untersuchung des Schädels (1 min. + 10 sec.)

Die Struktur des circa 45.000 Jahre alten Neandertalerschädels behält im wesentlichen den Grundaufbau des Frühmenschen: Z.B. fehlt dem Schädel auch das Kinn. Die Stirn hingegen ist weniger gewölbt, als noch beim Homo erectus. Die Gehirnhälften sind in ihrer Struktur noch komplizierter geworden, das Gehirnvolumen hat sich mit dem Schädelvolumen weiter vergrößert. Diese "Verkopfung" jedoch folgt nicht mehr dem Evolutionsplan der Vorväter, im Gegenteil, die Schädelbasis und die Wölbung verlängern sich.

Der Kinnladen behält aber noch die frühere Form. Dennoch verändert sie sich auch leicht dadurch, dass das Kontrahieren weniger stark sein muss. Das Gesicht entwickelt sich weiter nach vorn. Schneidezähne und Eckzähne sind auf einem vorderen abgeflachten Teil.

13. Abschnitt: Untersuchung der Kultur (20 sec.)

Auch die Werkzeuge zeigen eine komplexere und komplizierte Struktur. Sie sind noch verschiedenartiger und auch stärker geformt und bearbeitet. Die Technik des Schleifens und Behauens perfektioniert sich: Ein Feuerstein wurde hier mit einem anderen härteren Stein bearbeitet. Hierbei sind dann Splitter abgebrochen. Der Stein wurde dann meist zugespitzt oder scharf zugespitzt, so dass er dann z.B. als Jagdwaffe dienen konnte. Der Neandertaler verdankt seinen Namen einem Tal in der Nähe von Düsseldorf, in dem diese Gattung zum ersten Mal ausfindig gemacht werden konnte. Der Neandertaler war ein extrem auf seine Umwelt spezialisierter "Altmensch", der als Vorfahre des Jetztmenschen nicht in Betracht kommt. Die Neandertaler lebten in der Tundra unter Bedingungen, wie sie heute im nördlichen Lappland bestehen. Sie waren Jäger und Sammler. Als Werkzeuge dienten Faustkeile und Abschlagwerkzeuge; daneben Schaber und bereits Messer.

14. Abschnitt: Bilanz: 500.000 - 30.000 Jahre v. Chr. (10 sec.)

Die späten Fröhmenschen, wie der Neandertaler, waren mit einer fliehenden Stirn ausgestattet. Diese war stärker als beim Homo erectus ausgeprägt. Die Augenhöhlen lagen höher im Schädel. Die geistigen Fähigkeiten müssen, trotz aller Evolutionsfortschritte als noch relativ gering geachtet werden. Dennoch hatte der Neandertaler ein Gehirnvolumen von circa 1.400 ml. Wir wissen jedoch heute, dass es das Gehirnvolumen nicht ausschließlich für die Kompliziertheit von Denkopoperationen entscheidend ist, es kommt vielmehr auf die Verzweigungen und die synaptischen Verbindungen an. Der Neandertaler ist ungefähr vor 50.000 Jahren gestorben.

3. Teil: "Vom Fröhmenschen zum Modernen Menschen"

15. Abschnitt: Untersuchung des Schädels (1 min.)

Der Homo sapiens wurde von Linné, ausgehend vom aktuellen Menschen, definiert. Ist die embryonale Entwicklung des Homo sapiens schon beim Fröhmenschen mit hoher Gehirnkapazität sichtbar? Die Schädelbasis beim heutigen Menschen ist unterschiedlich, sie ist noch weiter zusammengezogen, der Unterkiefer besitzt ein Kinn, das Gesicht ist unter der Stirn. Die Hinterkopfschale ist nach unten und nach vorne gekippt. Die Struktur des Gehirns unterscheidet sich auch von der Gehirnstruktur der Fröhmenschen. Die Embryonalentwicklung des heutigen Menschen muss also zur Embryonalentwicklung des Fröhmenschen unterschiedlich verlaufen. Der Homo sapiens oder der moderne Fröhmensch taucht in Afrika und im Nahen-Osten vor ungefähr 100.000 Jahren auf. In Europa taucht er erst vor circa 40000 Jahren auf, also zu einer Zeit, in der der Neandertaler ausstirbt. Der Schädel ist nun höher als breit, anders noch als beim homo erectus. Die Wicklung der Gehirnkapsel ist beim CroMagnon Menschen maximal. Das außergewöhnlich große Gehirn ist sehr stark verzweigt und mit Blutgefäßen durchsetzt.

16. Abschnitt: Untersuchung der Kultur (1 min. + 30 sec.)

Die Art und Weise des Zurechtschneidens der Steine hat sich verändert. Es werden nicht mehr nur Splitter abgetrennt, sondern nun werden regelrechte Schneiden produziert. Die Technik der Steinbearbeitung differenziert sich immer weiter, auch die Bearbeitung der Knochen wird immer graziler und feiner. Holz wurde sehr wahrscheinlich auch bearbeitet, doch dieses Material ist natürlich schon längst zerfallen und steht uns zu einer Analyse nicht mehr zur Verfügung. Die Perfektionierung der Verarbeitung der unterschiedlichen Materialien beschleunigt sich immer weiter. Auch werden hier zum ersten Mal Metalle bearbeitet. Die Bronze und auch verschiedene Gussformen tauchen auf. Wandmalereien - wie sie teilweise heute noch in erstaunlicher Qualität erhalten sind - Skulpturen, aber auch das Denken in Symbolen (wie es auf den Höhlenmalereien deutlich wird). Man kann für diese erstaunliche evolutionäre Entwicklung der Kulturtechniken keinen bestimmten Ort und auch keine best. Zeit fixieren.

17. Abschnitt: Bilanz: Heute (10 sec.)

Den Homo sapiens treffen wir nicht vor 100.000 v.Chr. Im Übergang vom homo erectus zum Neandertaler kann man eine Verbreiterung der Schädelbasis feststellen. Auch hat sich der Schädelhohlraum verändert. Die Entwicklung vom homo erectus zum homo sapiens ist da ganz anders verlaufen: Hier wird die Logik des Zusammenziehens (Kontraktieren) und der Weiterentwicklung der Hirnwicklungen in den beiden Gehirnhälften wieder aufgenommen.

4. Teil: Ende: "Die Mechanismen"

18. Abschnitt: Vergleich: Affe - Mensch (1min. + 50 sec.)

Wir vergleichen hier Schädel von Schimpansen und der Gattung homo sapiens, kindliche und erwachsene Schädel. Hier vergleichen wir die Ähnlichkeiten des jungen Schimpansen mit dem eines erwachsenen Menschen. Auch vergleichen wir den jungen mit dem älteren, erwachsenen Schimpansen. Die Beobachtungen stellen wir dar: Die Beziehungen zwischen Gesichtsvolumen und Gehirnvolumen, der Schwerpunkt der Entwicklung der Gesichtspartie beim großen Affen und der Schwerpunkt der Gehirnentwicklung beim Menschen. Des weiteren stellten wir fest, dass die Gehirn- und Gesichtsproportionen zwischen jungem Schimpansen und Kind unterschiedlich sind. Das Gehirn ist hier schon weiter entwickelt. Das Gesicht aber mehr zusammengezogen. Die Embryonale und auch postnatale Entwicklung beim Affen verläuft schneller als beim Menschen. Nach dem man die Fossilien begutachtet hat, kann man feststellen, dass die Verlängerung der Ontogenese mit dem Erscheinen des Australopithecus aufgetaucht ist. Dies hat sich mit den ersten Menschen und auch wieder mit dem Homo sapiens fortgesetzt. Vergleicht man den Fötus eines Gorillas mit dem Skelett eines erwachsenen Gorillas, dann stellt man fest, dass der Fötus ein Gesicht und ein Hals besitzt, die beide stärker zentriert unter dem Gehirn liegen. Dies ist stärker als beim erwachsenen Gorilla ausgeprägt, schwächer ausgeformt jedoch beim menschlichen Kind.

Diese Eigenart verschwindet beim Gorilla kurz nach der Geburt, der Mensch jedoch behält diese Eigenart. Andere Besonderheiten, die für die menschliche Gattung charakteristisch sind, ist z.B. die Form und Lage der Zehen.

Man kann sagen, dass der Mensch in seiner Embryonalentwicklung gegenüber Affen retardiert ist, d.h. die embryonale Entwicklung verläuft beim Menschen langsamer.

Unterschiedliche Theorien versuchen seit geraumer Zeit die Mechanismen der Homonisation zu deuten. Eine Theorie sagt z.B., dass bis zum unteren Pleistozän, d.h. bis vor etwa 3 Millionen Jahren die menschliche Evolution prinzipiell gleich der tierischen verlaufen ist. Die affenähnlichen Vorfahren des Menschen standen unter denselben Gesetzen der natürlichen Auslese (nach den Kriterien geeigneter körperlicher Beschaffenheit und vorteilhafter instinktueller Veranlagerung) wie die Tiere. Unsere affenähnlichen Vorfahren besaßen jedoch schon die genetische Information zur Ausbildung eines relativ großen Gehirns als Basis für die Ansammlung geistiger Information. Durch verstärkte Nutzung dieser Möglichkeit trat nach Verlassen des Tier-Mensch-Übergangfeldes mit den sog. Echtsmenschen der Geist als neuer Kausalfaktor in das Ursachengefüge der menschlicher Evolution, während demgegenüber der Instinktivitätsdominanz die Handlungsfähigkeit weiterhin begrenzt blieb. Diese neue Möglichkeit der Auslese zugunsten der geistigen Information wirkte rückgekoppelt wiederum auf die genetische Information, da dasjenige Genom selektiert wurde, das die Ausbildung des besten Gehirns ermöglichte. Auf diese Weise kam es zur Parallelentwicklung von genetischer und geistiger Information durch Steigerung der menschlichen Gehirnkapazität einerseits und Ansammlung schnell wachsender geistiger Information andererseits. Da nur mit der geistigen Information die Möglichkeit besteht, erworbene Individualfortschritte weiterzugeben, durchläuft diese eine weit schnellere Evolution als die genetische. Über die Vererbung hinaus kann sie durch Kommunikation auf eine große Zahl anderer Individuen und durch extrazerebrale Speicherung über Generationen weitergegeben werden. Das Zusammentreffen geistiger Information aus verschiedenen Bevölkerungen führte zur Addition der Einzelkenntnisse; Kontakte brachten erneut Populationen hervor, die vermehrte geistige Information besaßen. Die Speicherkapazität wurde schließlich in hohem Grade durch die Sprache gesteigert und später noch erheblich durch die Schrift beschleunigt.

Eingeleitet wurde die mächtige Vergrößerung des menschlichen Gehirns durch den Erwerb der aufrechten Körperhaltung und die damit verbundene Umfunktionierung der menschlichen Hand. Gehirn und Hand sind für den Kulturaufbau wichtigsten Organe des Menschen, der immer mehr dazu überging, in einer weitgehend selbstgeschaffenen, kulturellen Umwelt zu leben; dies ist sein eigentliches Artenmerkmal.

Es gibt, wie schon angeführt, einige unterschiedliche Erklärungsmuster. Manche betonen stärker den Faktor Klima, Umwelt etc.

Der wichtigste Punkt in der Homonisation kommt - wie schon festgestellt - aber zweifellos dem Gehirn und dem Denken zu. Aber - hat die Ausbreitung der Savanne in Ostafrika zwangsläufig zur Zweibeinigkeit geführt - oder hat das Denken dazu geführt, dass man in die Savanne gegangen ist, und dort zweibeinig geworden ist?

Ist die Evolution nun nach der "Krönung der Schöpfung" also mit uns zu Ende? Wenn es eine weitere Evolution der Menschen gibt, dann wird sie sich auch schon in einem frühen

Stadium der embryonalen Entwicklung zeigen. Wohin eine weitere Entwicklung der Evolution geht, können wir wohl nicht vorhersagen, dass aber diese mögliche Evolution auch vom Menschen selbst abhängt, scheint festzustehen.

Der Gebrauch des pädagogischen Videofilms

Auch der moderne naturwissenschaftliche Unterricht hat seit einigen Jahren Bilder, Filme, Dias sowie die ganze multimediale Vielfalt für sich entdeckt. Dies ist eine Möglichkeit, Beobachtungen und "Realitäten", die die Schüler im Klassensaal kaum machen können, in den Unterricht zu integrieren. So ist es heute möglich, einen Unterricht gerade durch Videofilme zu bereichern und zu beleben. Oft wird der angewandten Schulpädagogik der Vorwurf gemacht, der Unterricht sei zu praxisfern und zu abstrakt. Anschaulichkeit sollte ein wichtiges Prinzip im Chemie-, Biologie- oder Physikunterricht sein. Gerade in diesen Fächern werden oft abstrakte Begriffe und Modelle eingeführt. Aus diesem Grund ist es von besonderer Bedeutung eine Praxisorientiertheit und auch Anschaulichkeit - dort wo es möglich ist - zu betonen. Videofilme, wenn sie auf die Schüler abgestellt sind, sollen natürlich nicht den Lehrer ersetzen. Der Film soll nicht ein Ersatz für eine Schulstunde sein (Nach dem Motto: Heute weiß ich nicht, was ich machen soll, also lege ich die Kassette rein!), sondern er bildet mit anderen gebräuchlichen Medien eine sinnvolle Ergänzung für einen guten, anschaulichen und praxisnahen Unterricht.

Mit dem Video hat man natürlich auch die Möglichkeit, nur bestimmte Passagen in seinen Unterricht zu integrieren. Es gibt sehr viele Möglichkeiten einen 10 - 17 min. didaktisch schon vorbereiteten Film in eine Schulstunde einzubauen.

Ihre Meinung zu diesem Video interessiert uns!

Wenn Sie Verbesserungsvorschläge zu diesem Video haben, zögern Sie nicht, uns zu schreiben. Wir sind für jede Kritik dankbar.