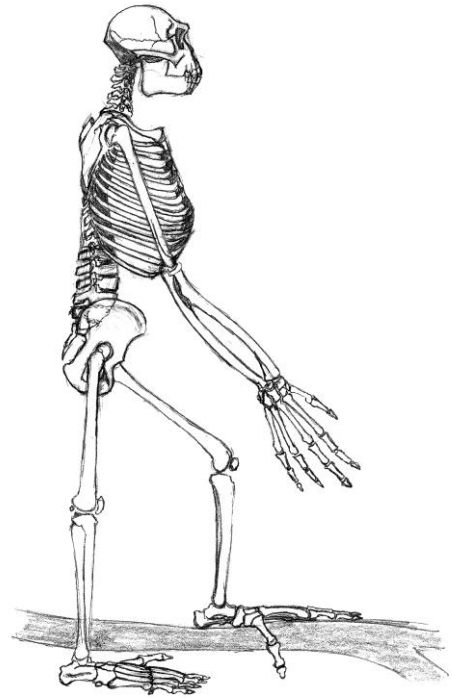


Ardipithecus ramidus

4,4 Mio. Jahre

Fundorte	Äthiopien
Funde	ein vollständiges weibliches Skelett („Ardi“), Überreste von mindestens 20 Individuen, darunter auch Teile von Schädeln
Körpergröße	1,2 m
Gewicht	ca. 50 kg
Gehirnvolumen	280 – 350 cm ³
Fortbewegung	wankender aufrechter Gang, überwiegend Hangelkletterer
Fertigkeiten	ausgeprägte Greifleistungen mit Händen und Füßen
Besonderheiten	sehr lange Arme und große Hände, die Großzehe war opponierbar (konnte den anderen Zehen gegenübergestellt werden)



Verändert nach: Orti - Eigenes Werk after File:Ardipithecus Gesamt.jpg, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11949473>, CC BY-SA 3.0,



Australopithecus afarensis

3,76 – 2,92 Mio. Jahre

Fundorte	Tansania (Laetoli), Äthiopien, Kenia, Tschad
Funde	viele Überreste von verschiedenen Individuen, die unterschiedliche alt waren, darunter einige Teilskelette, fast vollständiges Skelett: „Lucy“
Körpergröße	Männchen ca. 1,5 m, Weibchen ca. 1,1 m
Gewicht	Männchen 40 – 50 kg, Weibchen ca. 28 – 34 kg
Gehirnvolumen	ca. 450 cm ³
Fortbewegung	aufrechter Gang, Hangelklettern besonders bei Jungtieren
Fertigkeiten	benutzte möglicherweise schon Steinwerkzeuge
Besonderheiten	lebte in Familienverbänden (wurden bei dieser Art erstmalig nachgewiesen), hatten ein Längs- und ein Quergewölbe im Fuß



Verändert nach: Wolfgang Sauber - Own work, [CC BY-SA 4.0](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=45113862), <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=45113862>

Homo erectus

1,9 – 0,1 Mio. Jahre

Fundorte	Kenia, Äthiopien, Spanien, Georgien Indonesien, Indien, Vietnam, China
Funde	viele Schädel, Skelette und viele Einzelknochen
Körpergröße	Männer ca. 1,79 m Frauen ca. 1,55 m
Gewicht	30 – 80 kg
Gehirnvolumen	650 – 1100 cm ³
Fortbewegung	aufrecht, gute Läufer, Beine länger als Arme
Fertigkeiten	stellten Steinwerkzeuge her, beherrschten das Feuer, verfügten über Wasserfahrzeuge
Besonderheiten	erste Jäger- und Sammlergemeinschaften, lebten in kleineren Familiengruppen, waren extrem ausbreitungsfreudig



By Rama, [CC BY-SA 3.0 fr](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=58467190),
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=58467190>

verändert nach: Claire Houck from New York City, USA - Turkana Boy, [CC BY-SA 2.0](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4295714),
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4295714>



Homo habilis

2,33 – 1,44 Mio. Jahre

Fundorte	Tansania, Kenia, Südafrika, Äthiopien
Funde	Teile eines Unterkiefers, Unterkiefer sowie Arm- und Beinknochen eines Kindes, weitere Teilskelette
Körpergröße	maximal 1,3 m
Gewicht	ca. 30 – 35 kg
Gehirnvolumen	ca. 610 cm ³
Fortbewegung	schlechter Kletterer, guter aufrechter Läufer
Fertigkeiten	konnte einfache Steinwerkzeuge herstellen, beherrschte vermutlich das Feuer
Besonderheiten	Arme kaum länger als Beine, Finger lang und gebogen, schwacher Überaugenwulst



Verändert nach: José-Manuel Benito Álvarez (España) —> Locutus Borg - Eigenes Werk, [Gemeinfrei](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1892254),
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1892254>

Homo neanderthalensis

230.000 – 30 000 Jahre

Fundorte	viele Fundorte in Europa und England, in Kleinasien, Usbekistan, Tadschikistan und Russland bis zum Altai
Funde	zahlreiche Skelette, Schädel und andere Überreste von mehr als 300 Individuen
Körpergröße	1,6 m
Gewicht	60 – 80 kg
Gehirnvolumen	1200 - 1750 cm ³
Fortbewegung	aufrechter Gang, gute, ausdauernde Läufer



Von PLoS - (2004) Neandertals Likely Kept Their Genes to Themselves. PLoS Biol 2(3): e80.
doi:10.1371/journal.pbio.0020080, [CC BY 2.5](https://creativecommons.org/licenses/by/2.5/),
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1086972>

Fertigkeiten	Herstellung von zusammengesetzten Steinwerkzeugen, Beherrschung des Feuers und der koordinierten Jagd, Gebrauch der Zähne als „Dritte Hand“, Ernährung überwiegend von Fleisch, Pflege von Alten und Kranken, Totenbestattung, Anfertigung von einfachem Schmuck
Besonderheiten	mit brotlaibförmigem Schädel und ausladendem Hinterhaupt, mit ausgeprägten Überaugenwülsten und Hinterhauptswulst, fliehende Stirn, breiter Nasensattel, starker Kauapparat, waren hoch sozial und im Aussehen sehr variabel



Homo rudolfensis

2,5 – 1,8 Mio. Jahre

Fundorte	Kenia, Malawi, Äthiopien
Funde	ein Schädel ohne Zähne, 2 unvollständige Unterkiefer, Oberschenkelknochen
Körpergröße	ca. 1,45 m
Gewicht	ca. 50 kg
Gehirnvolumen	750 cm ³
Fortbewegung	vermutlich aufrechter Gang, ausschließlich am Boden lebend
Fertigkeiten	stellte einfache Steinwerkzeuge her
Besonderheiten	hatten keinen ausgeprägten Überaugenwulst und keinen Scheitelkamm, ernährten sich überwiegend von pflanzlicher Kost



Von LOKLECH - Eigenes Werk [CC BY 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/),
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=12852170>

Homo sapiens

300 000 Jahre – heute

Fundorte	Äthiopien, Südafrika, Kenia, Tansania, Marokko
Funde	derzeit mehr als 7 Milliarden lebende Exemplare, Millionen gut erhaltener Skelette und Mumien
Körpergröße	Frauen ca. 1,65 m; Männer ca. 1,75 m
Gewicht	54 – 65 kg bei Frauen 76 – 83 kg bei Männern
Gehirnvolumen	1000 – 1500 cm ³
Fortbewegung	aufrechter Gang, viele weitere Fortbewegungshilfen z. B. Auto, Fahrrad, Schwimmen, Flugzeug, Schiff
Fertigkeiten	Werkzeugherstellung mit rasch fortschreitender Komplexität; Umgang mit Feuer und anderen Energiequellen; Ernährung omnivor; kulturelle Evolution: Kunst, Arbeiten, Lügen, selektives Sozialverhalten, Sprache, Kleidung
Besonderheiten	ist extrem variabel in Aussehen und Fertigkeiten (Arbeitsteilung); ist sehr ausbreitungs- und wanderfreudig; hat eine enorme Lernkapazität; Eurasier haben bis zu 5% Neandertaler-DNA



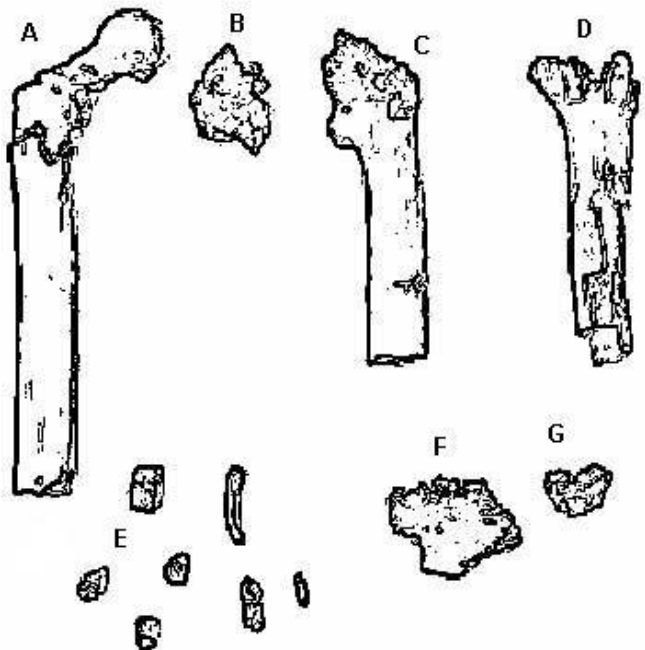
Von Philipp Gunz, MPI EVA Leipzig -
<https://www.eva.mpg.de/homo-sapiens/presentation.html> or
<https://web.archive.org/web/20170607113313/https://www.eva.mpg.de/homo-sapiens/presentation.html>, [CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/),
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5970316>



Orrorin tugenensis

6,2 – 5,65 Mio. Jahre

Fundorte	Kenia
Funde	Teile eines Unterkiefers, fünf Zähne, zwei Fingerknochen, Teile von Oberarm- und Oberschenkelknochen
Körpergröße	ca. 1,5 m
Gewicht	unbekannt
Gehirnvolumen	unbekannt
Fortbewegung	unbekannt
Fertigkeiten	unbekannt
Besonderheiten	konnte vermutlich aufrecht gehen, da der Oberschenkelhals eine entsprechende Winkelung aufweist, Becken vermutlich schüsselförmig, Oberschenkel gestreckt



By Lucius, [CC BY-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/),
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3437153>

Paranthropus robustus

2,0 – 1,5 Mio. Jahre

Fundorte	Republik Südafrika
Funde	mehrere Schädel, Unterkiefer, isolierte Zähne, Oberschenkelknochen, Oberarmknochen
Körpergröße	1,1 – 1,3 m
Gewicht	40 – 80 kg
Gehirnvolumen	515 cm ³
Fortbewegung	aufrechter Gang, Hangelklettern
Fertigkeiten	benutzte vermutlich Knochen als Grabstöcke
Besonderheiten	hatte kleine Schneide- und Eckzähne im Verhältnis zu den Backenzähnen, konnte Gras kauen



Verändert nach: Ditsong National Museum of Natural History - Own work, [CC BY-SA 4.0](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11931381), <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11931381>



Sahelanthropus tchadensis

7,2 – 6,8 Mio. Jahre

Fundorte	Afrika
Funde	ein weiblicher Schädel, ein Unterkiefer und ein einzelner Zahn
Körpergröße	1,2 – 1,4 m
Gewicht	30 – 40 kg
Gehirnvolumen	320 – 380 cm ³
Fortbewegung	Knöchelgang
Fertigkeiten	unbekannt
Besonderheiten	Hinterhauptsloch nach hinten unten gerichtet, aufrechter Gang nicht möglich, vermutlich sehr guter Han- gelkletterer; Gestalt wahrscheinlich ähnlich den heute lebenden Menschenaffen



Von Didier Descouens - Eigenes Werk, [CC BY-SA 4.0](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10709964), <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10709964>

Archicebus achilles

55,8 – 54,8 Mio. Jahre

Fundorte	Südostasien
Funde	ein fast vollständiges Skelett
Körpergröße	ca. 23 cm
Gewicht	20 – 30 g
Gehirnvolumen	unbekannt
Fortbewegung	sehr guter Kletterer mit Hilfe des langen Schwanzes
Fertigkeiten	unbekannt
Besonderheiten	konnte räumlich sehen, war tagaktiv, hatte scharfe, hohe Zähne, daher vermutlich Insektenfresser, hatte Nägel und Fingerbeeren statt Krallen; steht vermutlich dem letzten gemeinsamen Vorfahr der Affen und Koboldmakis nahe



By Mat Severson - Own work, [CC BY-SA 4.0](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=46467890), <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=46467890>



Evolution des Menschen

1. Legt die Individuenkarten nach ihrer zeitlichen Abfolge auf dem Tisch aus. Lest die Informationen in der Tabelle gut durch.
2. Lest euch die Detailkarten gut durch und ordnet sie den Individuenkarten zu.
3. Überlegt, bei welchem Lebewesen das Merkmal **zum ersten Mal** aufgetreten sein könnte (Achtung: Manchmal können auch mehr als eine Detailkarte zu einer Individuenkarte passen, manchmal passt auch keine) und legt die Detailkarte zur entsprechenden Individuenkarte.
4. Begründet, welche Konsequenzen die Veränderungen auf den Detailkarten für das jeweilige Lebewesen hatten, nimmt dabei das AB Vergleich Mensch-Menschenaffe zu Hilfe.

Lösungsvorschläge

3. Überlegt, bei welchem Lebewesen das Merkmal zum ersten Mal aufgetreten sein könnte (Achtung: Manchmal können auch mehr als eine Detailkarte zu einer Individuenkarte passen).

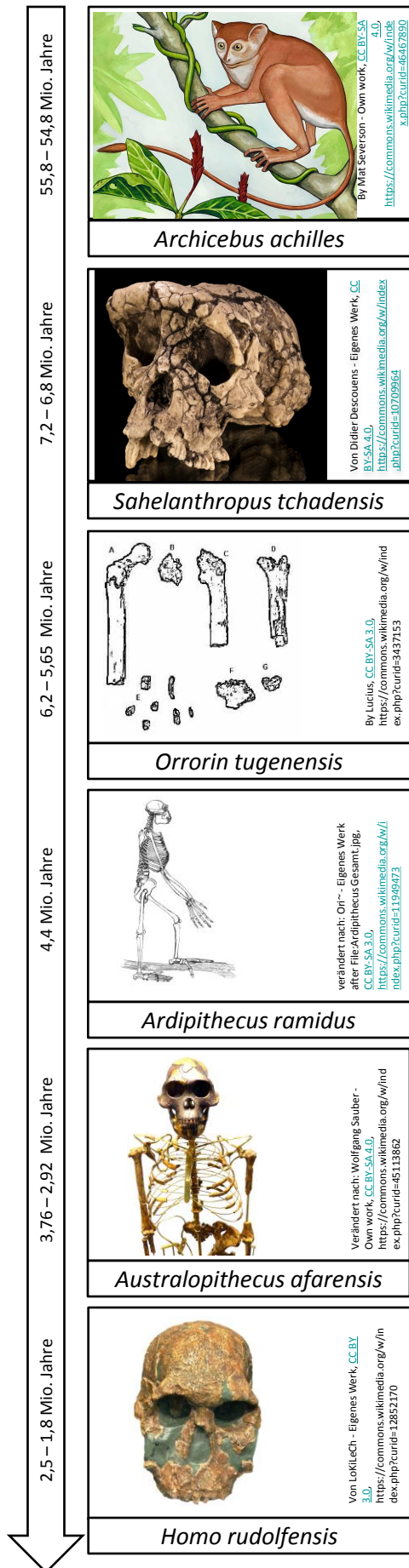


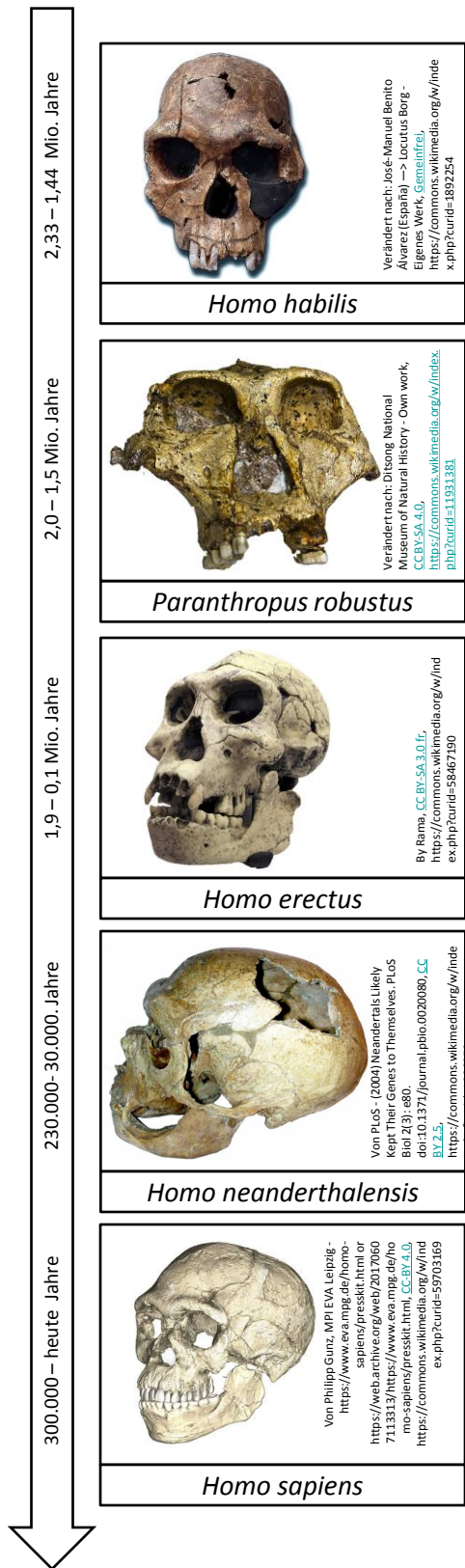
Foto: Tina Roth, ZPG Biologie 2018, eigenes Werk

4. Begründet, welche Konsequenzen die Veränderungen auf den Detailkarten für das jeweilige Lebewesen hatten.

Nach vorne gerichtete Augen: Nur mit nach vorne gerichteten Auge ist räumliches Sehen im Nahbereich möglich. Dadurch können sich die Tiere sehr sicher im dreidimensionalen Raum fortbewegen (z. B. Sprung von Baum zu Baum). Zusätzlich bieten Fingerbeeren mit Nägeln eine größere Haftung an der Unterlage als Krallen, auch dadurch wird die Fortbewegung im dreidimensionalen Raum sicherer. Ohne einen langen Schwanz kann man sich setzen. Durch lange Arme ist es den Lebewesen möglich zu hangeln, aber auch zu klettern, sowie sich im Knöchelgang am Boden fortzubewegen. Aufrechter Gang ist über kurze Strecken möglich. Ein Lebewesen kann nur dann dauerhaft aufrecht gehen, wenn seine Oberschenkelknochen eine leichte Y-Stellung aufweisen, dadurch wird das Kniegelenk leicht nach innen gekippt und die Füße setzen am Schwerpunkt auf. Gleichzeitig mit dem aufrechten Gang muss sich das Becken verkürzen, um das Gewicht der Eingeweide und evtl. des Embryos tragen zu können. Das doppelte Fußgewölbe sorgt dafür, dass das Lebewesen auch schnell laufen kann: Das Fußgewölbe federt Stöße beim Laufen ab und gleichzeitig kann der Fuß über die Großzehe, die nicht mehr abspreibbar ist, abrollen. Die Verlängerung des Daumens muss zwingend vor der Reduktion der Kaumuskulatur stattgefunden haben, denn nur Hände mit langen Daumen können den Präzisionsgriff und den Kraftgriff ausüben. Diese sind zur Herstellung und zum Gebrauch von Werkzeug zwingend erforderlich. Wären Urmenschen nicht in der Lage gewesen, Werkzeug herzustellen und zu benutzen, hätte sich die Mutation, die zur Reduktion der Kaumuskulatur führte, niemals durchsetzen können. Ohne den ständigen Druck der Kaumuskulatur auf das Schädeldach konnte sich jetzt das Gehirn vergrößern und aufwölben.

Evolution des Menschen im Überblick





Erstmals aufgetretene Merkmale:

Konsequenzen:

Erstmals aufgetretene Merkmale:

Konsequenzen:

Erstmals aufgetretene Merkmale:

Konsequenzen:



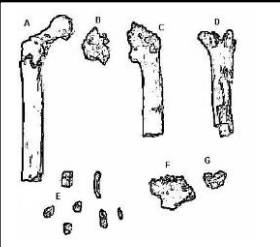
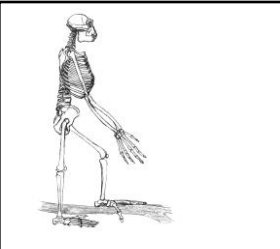


Erstmals aufgetretene Merkmale:

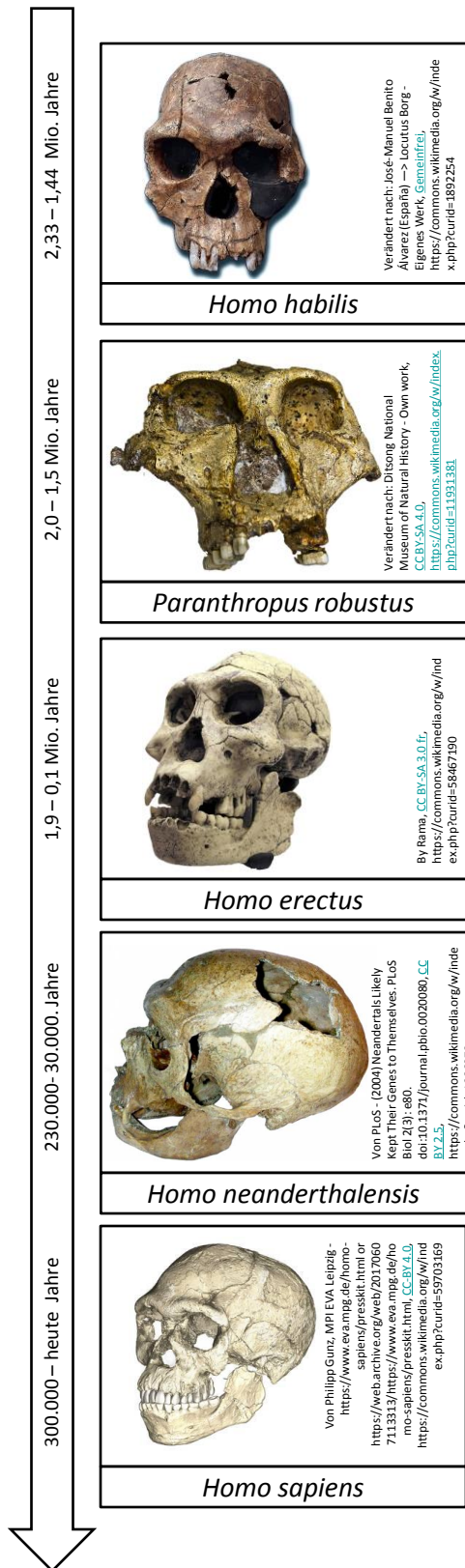
Konsequenzen:

Erstmals aufgetretene Merkmale:

Konsequenzen:

Evolution des Menschen im Überblick – Lösungen

55,8 – 54,8 Mio. Jahre	 <p>By Mat Severson - Own work, CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=46467890</p> <p><i>Archicebus achilles</i></p>	<p>Erstmals aufgetretene Merkmale: hatten nach vorn gerichtete Augen und Fingernägel mit Fingerbeeren</p> <p>Konsequenzen: Konnten sehr gut räumlich in die Nähe und Ferne sehen und sich dadurch sicher im dreidimensionalen Raum fortbewegen, durch Fingerbeeren bessere Haftung beim Klettern</p>
7,2 – 6,8 Mio. Jahre	 <p>Von Didier Descouens - Eigenes Werk, CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1070964</p> <p><i>Sahelanthropus tchadensis</i></p>	<p>Erstmals aufgetretene Merkmale: Hatte längere Arme als Beine, hatte keinen Schwanz</p> <p>Konsequenzen: Konnte sehr gut klettern, vor allem auch Hangeln und Greifklettern</p>
6,2 – 5,65 Mio. Jahre	 <p>By Lucius, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3437153</p> <p><i>Orrorin tugenensis</i></p>	<p>Erstmals aufgetretene Merkmale: Oberschenkelhals gewinkelt, gestreckter Oberschenkelknochen, vermutlich kurzes und breites Becken</p> <p>Konsequenzen: Vermutlich dauerhafter aufrechter Gang möglich</p>
4,4 Mio. Jahre	 <p>verändert nach: Ort - Eigenes Werk after File:Ardipithecus Gesamt.jpg, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11949473</p> <p><i>Ardipithecus ramidus</i></p>	<p>Erstmals aufgetretene Merkmale: keine erstmals auftretenden Merkmale</p> <p>Konsequenzen:</p>
3,76 – 2,92 Mio. Jahre	 <p>Verändert nach: Wolfgang Sauber - Own work, CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=45113862</p> <p><i>Australopithecus afarensis</i></p>	<p>Erstmals aufgetretene Merkmale: Fußgewölbe längs und quer, Großzehe nicht mehr abspreizbar, Hand mit langem Daumen</p> <p>Konsequenzen: Dauerhafter, schneller aufrechter Gang durch Abfedern und Abrollen möglich; Herstellung und Handhabung von Werkzeugen durch Präzisions- und Kraftgriff</p>
2,5 – 1,8 Mio. Jahre	 <p>Von LökLeCh - Eigenes Werk, CC BY 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=12852170</p> <p><i>Homo rudolfensis</i></p>	<p>Erstmals aufgetretene Merkmale: Reduktion der Kaumuskulatur, kein Scheitelkamm</p> <p>Konsequenzen: Entlastung des Schädeldachs vom Zug der Kaumuskulatur, Aufwölbung des Schädeldachs und Vergrößerung des Gehirns; ohne Werkzeugherstellung wäre diese Mutation tödlich gewesen</p>



Erstmals aufgetretene Merkmale:

keine erstmals auftretenden körperliche Merkmale

Konsequenzen:

Erstmals aufgetretene Merkmale:

Keine erstmals auftretenden körperlichen Merkmale

Konsequenzen:

Erstmals aufgetretene Merkmale:

Massive Vergrößerung des Gehirns, vor allem des Großhirns

Konsequenzen:

Entwickelten aufgrund ihrer geistigen Fähigkeiten Technologien wie Wasserfahrzeuge, beherrschten das Feuer und konnten kalte Lebensräume erobern

Erstmals aufgetretene Merkmale:

keine erstmals auftretenden körperlichen Merkmale

Konsequenzen:

Erstmals aufgetretene Merkmale:

Keine erstmals auftretenden körperlichen Merkmale

Konsequenzen: