



E

V



O



T



L

U



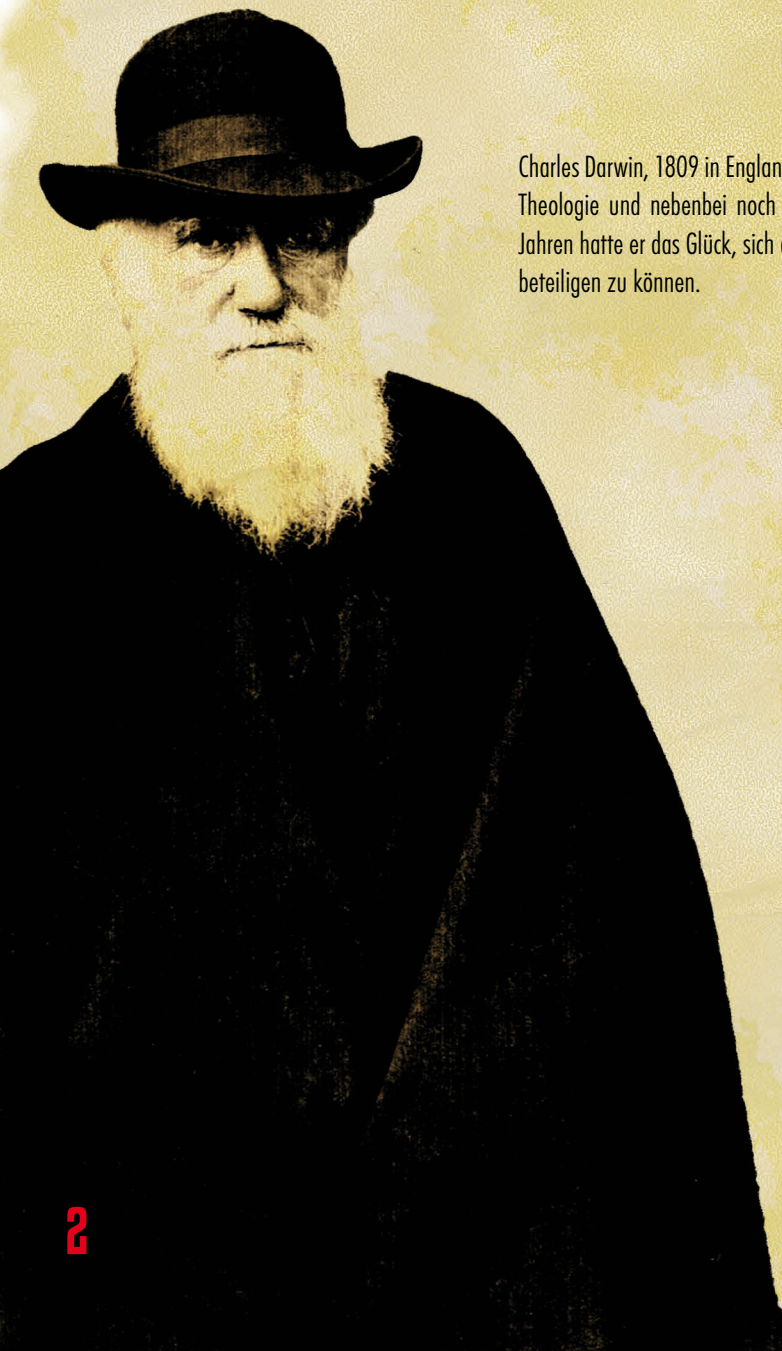
C



N

Charles DARWIN (1809-1882)

und die Evolutionstheorie



Charles Darwin, 1809 in England geboren, studierte kurz Medizin, dann Theologie und nebenbei noch Naturwissenschaften. Im Alter von 22 Jahren hatte er das Glück, sich an einer Schiffsreise als Wissenschaftler beteiligen zu können.

Darwins Weltreise auf der Beagle von 1831-1836



In Südamerika, Neuseeland, Australien und zum Schluss in Afrika ging er an Land und sammelte Tiere, Pflanzen und Fossilien. Nach 5 Jahren Weltumseglung auf der Beagle kehrte er nach England zurück und beschäftigte sich fortan mit dem Studium seiner gesammelten Objekte sowie mit Feldbeobachtungen von Tieren und Pflanzen.

Darwin verknüpfte seine wichtigen Erkenntnisse zu einer Evolutionstheorie.

Darwins Evolutionstheorie aus heutiger Sicht (Neodarwinismus):

Tiere und Pflanzen sind überfruchtbar, aber ihre Populationen bleiben zahlenmäßig stabil.



Die Ressourcen (Nahrung, Lebensraum...) sind begrenzt.



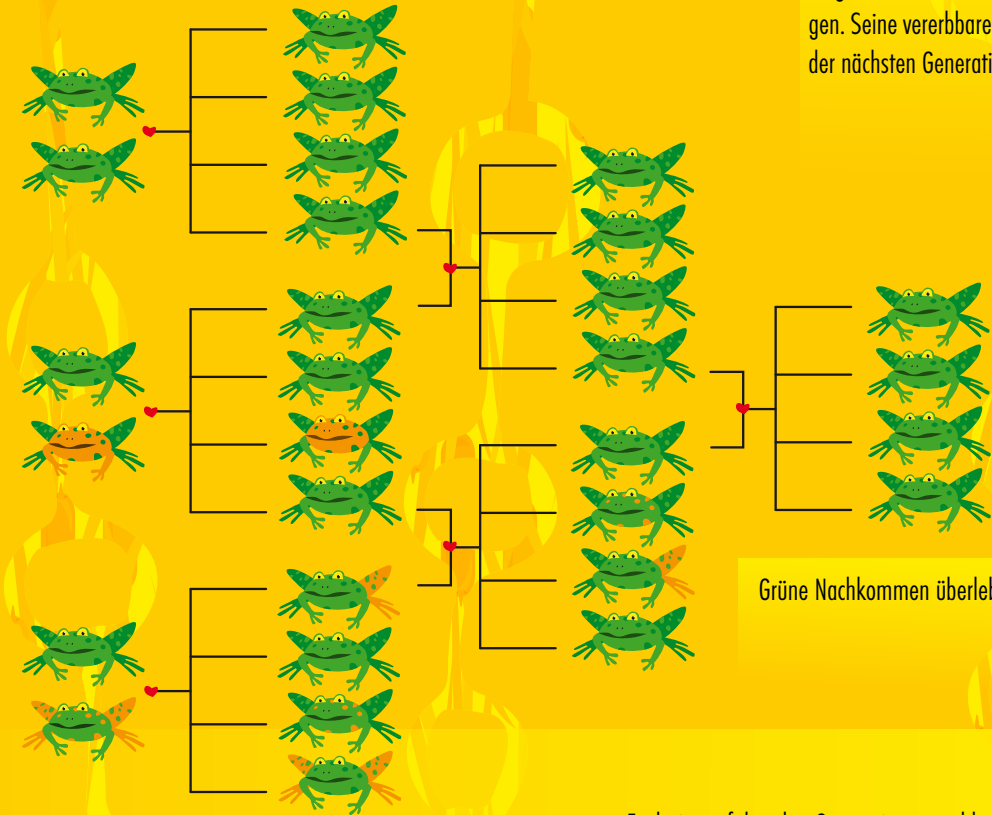
Unter den Lebewesen herrscht ein Kampf ums Dasein.



Jeder ist einzigartig: durch spontane Mutationen (Veränderungen im Erbgut) kommt es zu einer großen Variation der einzelnen Lebewesen.



Evolution geschieht durch natürliche Auslese (Selektion): der Bestangepasste lebt länger und kann mehr Nachkommen zeugen. Seine vererbbaeren Merkmale treten in der nächsten Generation häufiger auf.



Grüne Nachkommen überleben häufiger

Evolution erfolgt über Generationen und braucht viel Zeit.

Klassifikation der Lebewesen

Wir unterscheiden **5 Reiche** der Lebewesen:

• Einzeller ohne Zellkern :

Lebewesen die nur aus einer einzigen Zelle
ohne Zellkern bestehen.

Bakterien

Cyanobakterien
(machen Photosynthese)

Einzeller:

• Einzeller mit Zellkern :

Lebewesen die nur aus einer
einzigen Zelle **mit** Zellkern bestehen.

Pantoffeltierchen

Amöbe

Mehrzeller:

Lebewesen, die aus vielen Zellen bestehen.
Die Zellen spezialisieren sich und übernehmen
verschiedene Aufgaben, z.B. Muskelzellen,
Nervenzellen, Pflanzenzelle ...

• Pflanzen :

Samenpflanzen:
bilden aus Blüten Früchte
mit Samen

Sporenpflanzen:
vermehren sich durch Sporen

Moose

Farne

• Pilze:

sind weder Tier noch Pflanze,
besitzen kein Chlorophyll, machen
also keine Photosynthese.

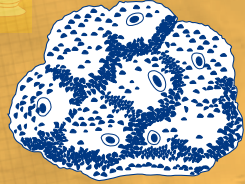
Porling

Fliegenpilz

Schimmel

Mehrzeller:

Schwämme:
festsitzende Wasserlebewesen,
(haben keine Organe)



Würmer:
weicher, länglicher Körper
ohne Gliedmaßen

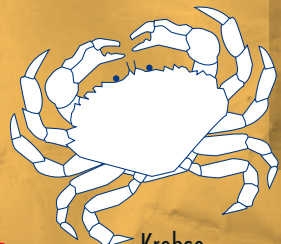


Regenwurm, Bandwurm,
Strudelwurm, Spulwurm

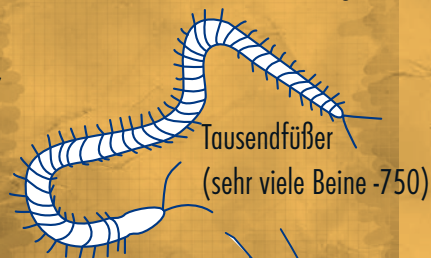
Gliederfüßer:
fester Chitinpanzer und gegliederte
Beine.
Wachstum durch mehrere Häutungen.



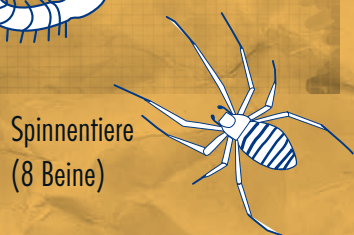
Insekten
(6 Beine),



Krebse
(10 Beine)



Tausendfüßer
(sehr viele Beine -750)



Spinnentiere
(8 Beine)

Wirbellose Tiere:
besitzen keine Knochen

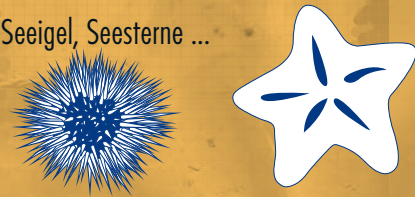
Nesseltiere:
Wasserlebewesen mit Nesselzellen
(dienen dem Beutefang und der
Verteidigung gegen Fressfeinde).



Korallen, Quallen

Stachelhäuter:
Meerestiere, fünfstrahliger Körperbau
mit Plättchen oder Stacheln aus Kalk.

Seeigel, Seesterne ...



Weichtiere:
weicher Körper mit Schale
oder Schulp aus Kalk



Schnecken, Muscheln, Tintenfische



• Tiere :

Wirbeltiere:
besitzen ein Innenskelett aus Knochen mit Schädel, Wirbelsäule
und Gliedmaßen

Fische:
leben im Wasser: schalenlose Eier,
Kiemenatmung,
schleimige Schuppenhaut,
wechselwarm



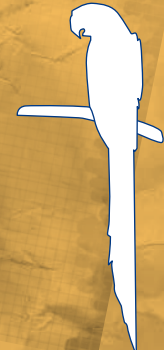
Reptilien:
legen Eier mit dünner Schale an Land,
Lungenatmung,
trockene Schuppenhaut,
wechselwarm,



Amphibien:
legen schalenlose Eier = Laich ins Wasser,
leben als Larven im Wasser> Kiemenatmung
und als Erwachsene an Land> Lungenatmung,
dünne, feuchte Haut,
wechselwarm,



Vögel:
legen Eier mit fester Schale an Land,
Schnabel,
Lungenatmung,
Federkleid,
gleichwarm



Säugetiere:
entwickeln sich im Mutterleib, werden
lebend geboren und dann von der
Mutter mit Milch gesäugt,
Haarkleid,
gleichwarm,



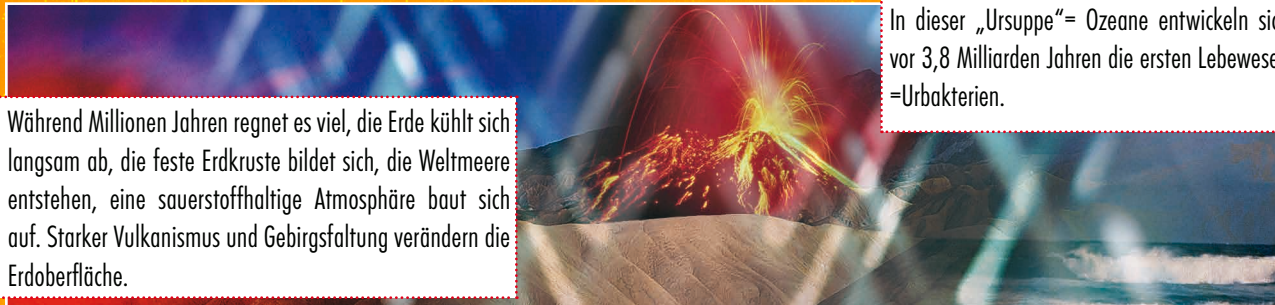
Evolution des Lebens



Vor +-13,7 Milliarden Jahren:
Big Bang = Urknall,
das Universum dehnt sich aus.



Vor 4,6 Milliarden Jahren:
die Erde entsteht als Feuerball, durch
Verdichtung kosmischen Materials.



Während Millionen Jahren regnet es viel, die Erde kühlt sich
langsam ab, die feste Erdkruste bildet sich, die Weltmeere
entstehen, eine sauerstoffhaltige Atmosphäre baut sich
auf. Starker Vulkanismus und Gebirgsfaltung verändern die
Erdoberfläche.

In dieser „Ursuppe“= Ozeane entwickeln sich
vor 3,8 Milliarden Jahren die ersten Lebewesen
=Urbakterien.



Aus Bakterien entwickeln sich Einzeller mit Zell-
kern, später entstehen mehrzellige Lebewesen.
Vor 500 Millionen Jahren sind alle Tierstämme
außer den Wirbeltieren entstanden.



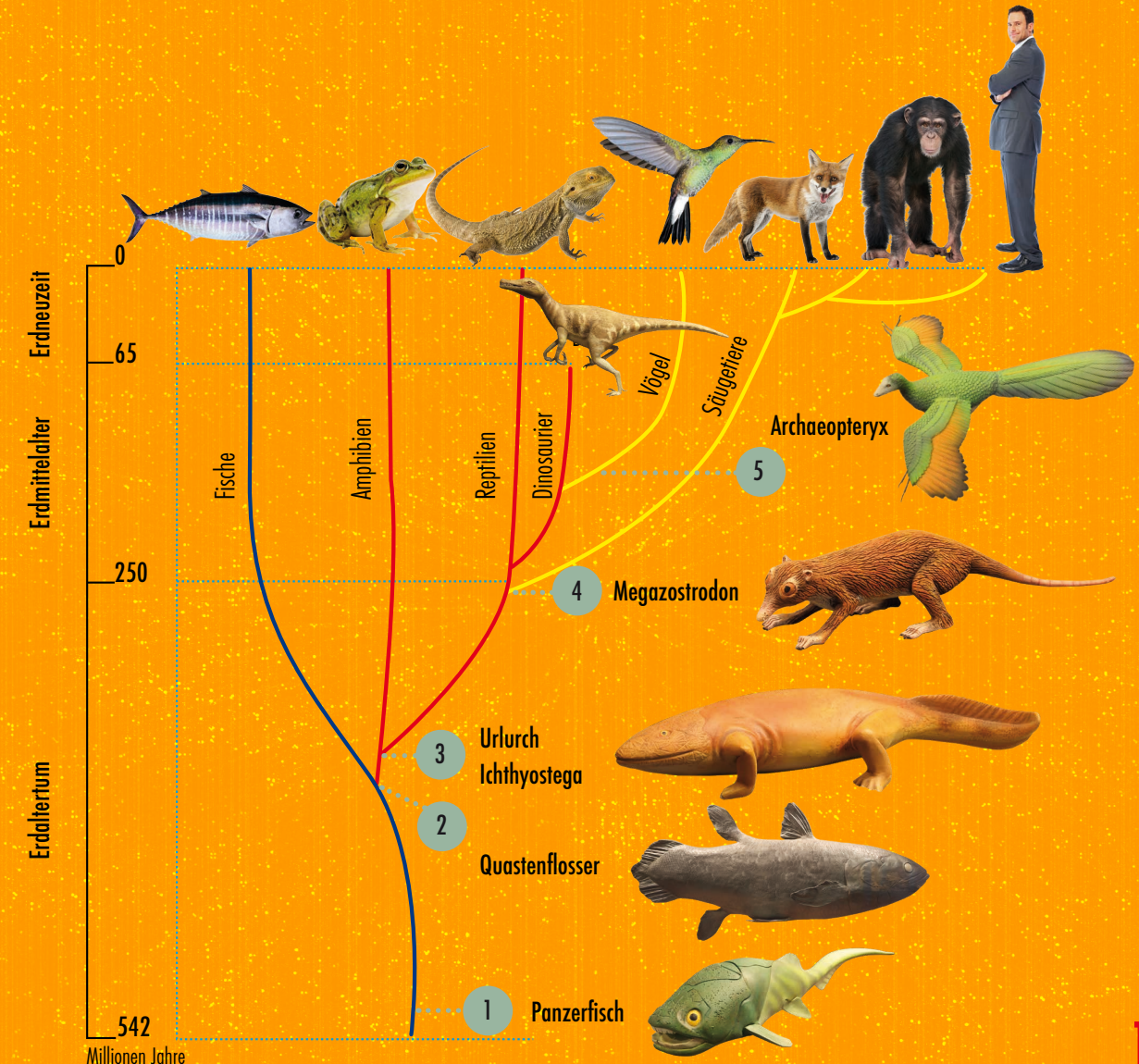
Diese Urbakterien sind noch primitive Zellen
ohne richtigen Zellkern. Sie können aber schon
Photosynthese machen und Sauerstoff herstellen.
So reichert sich Sauerstoff in der Atmosphäre an.



Ab dem Erdaltertum entwickelt sich das Leben
explosionsartig in den Flachmeeren, anschließend
erobern die ersten Pflanzen und Tiere das
Festland.

Stammbaum der Wirbeltiere:

Änderungen der Umweltbedingungen und des Klimas waren in der Erdgeschichte immer wieder Ursache für das Verschwinden vieler Lebewesen und für die Entstehung neuer Arten: vor 65 Millionen Jahren traf ein dicker Meteorit auf die Erde und wirbelte viel Staub in die Atmosphäre. Vulkane spuckten Lava und Asche, das Klima wurde kälter, alle Dinosaurier starben aus. Erst durch dieses Massensterben hatten die Säugetiere die Möglichkeit neue Lebensräume zu erobern und sich weiter zu entwickeln.



Fossilien als Beweise der Evolution

Fossilien sind versteinerte Überreste von Tieren und Pflanzen, die vor Millionen Jahren gelebt haben. Wir können sie heute in verschiedenen Gesteinsschichten finden und sie zeigen uns, welche Arten vor langer Zeit auf der Erde vorkamen und wie die Vorfahren der heutigen Lebewesen aussahen. Die gefundenen Fossilien belegen in ihrer Vielfalt Darwins Evolutionstheorie.



Suche dein Fossil in den Vitrinen und ordne es richtig ein.

Das Fossil ist ein:
(kreuze an)

Name des Fossils _____

lebte vor ungefähr _____ Jahren

Pilz

Tier

Pflanze

wirbelloses Tier

Wirbeltier

Fisch

Amphibie

Reptil

Vogel

Säugetier

Evolution des Menschen

Der Mensch geht aufrecht auf 2 Beinen, er ist ein intelligentes Wesen mit einem großen Gehirn.

Vor knapp sieben Millionen Jahren begann in Afrika die Entwicklung des Menschen. Affenähnliche Wesen erhoben sich auf zwei Beine, ihr Gehirnvolumen wurde größer, sie entwickelten Handwerkzeuge und eine Kultur.

Die wichtigsten Entwicklungsschritte auf dem Weg zum modernen Menschen:

Australopithecus afarensis



lebten vor:	3,9 bis 3 Millionen Jahren
Heimat:	Ostafrika
Größe:	1,5 Meter
Gewicht:	bis 70 kg
Besonderheit:	aufrechter Gang

Australopithecus bedeutet: „Südafte“.

Der Spitzname des berühmtesten Skeletts ist „Lucy“.

Versteinerte Fußabdrücke in Tansania beweisen ihren aufrechten Gang auf 2 Beinen.



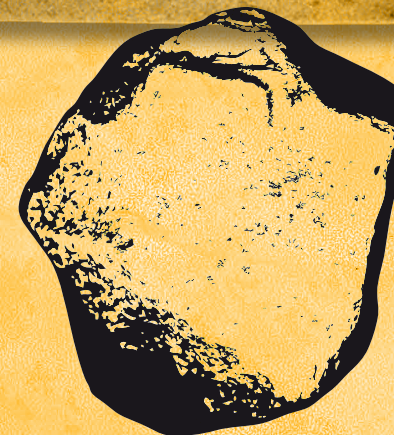
Homo rudolfensis + Homo habilis



lebten vor:	2,5 bis 1,4 Mio. Jahren
Heimat:	Ostafrika
Größe:	1,55 Meter
Gewicht:	unbekannt



Besonderheit: gelten als erste „echte Menschen“ (=Homo), denn sie besaßen ein deutlich größeres Gehirn als die Vormenschen und stellten bereits einfache Steinwerkzeuge her



Der große Schädel und die menschenähnlichen Oberschenkel- und Fußknochen sind die auffälligsten Merkmale dieser ersten Vertreter des Menschen.

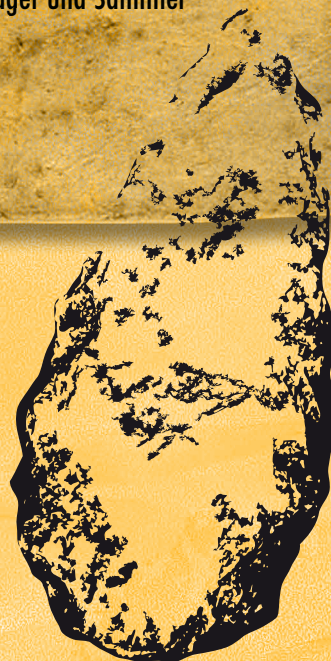
Sie zerlegten mit den scharfen Kanten ihrer Steinwerkzeuge Tiere und öffneten deren Knochen, um an das nahrhafte Knochenmark zu kommen. Auf die Jagd gingen sie aber noch nicht, sie ernährten sich nur von Pflanzen und toten Tieren: sie waren Sammler.

Homo erectus



lebten vor:	1,8 Mio. bis 40.000 Jahren
Heimat:	anfangs nur Afrika, später auch Asien und Europa
Größe:	bis 1,65 Meter
Gewicht:	bis 65 kg
Besonderheit:	gingen aufrecht und verließen als erste Menschen Afrika; waren Jäger und Sammler

Sie stellten Faustkeile aus Steinen her, mit denen sie Tiere töten und zerlegen konnten. Da sie einfache Hütten bauten und das Feuer gezielt nutzten, war es ihnen möglich, ihre Heimat zu verlassen und sich nach und nach von Afrika über Asien bis nach Europa auszubreiten.



Homo sapiens



lebten vor:	200.000 Jahren bis heute
Heimat:	anfangs nur Afrika, heute die ganze Welt
Größe:	1,5 bis 2 Meter
Gewicht:	+/- 75 kg
Besonderheit:	einzige heute lebende Menschenart, ursprünglich Jäger und Sammler, später Ackerbau und Viehzucht

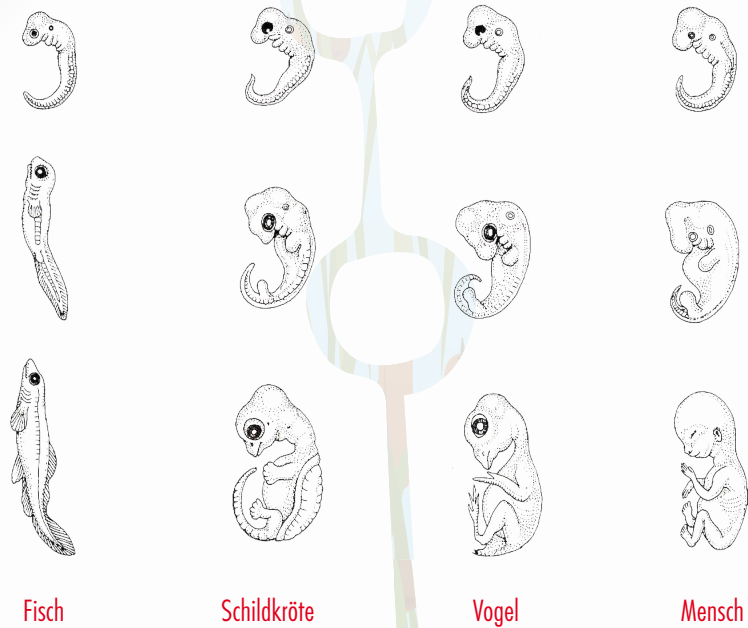
Sie stellten Werkzeuge und Waffen her, nähten Kleider und entwickelten eine Sprache, sie konnten das Feuer selbst anzünden und nutzen. Dies erlaubte ihnen alle Regionen der Erde zu erobern, sogar Wüsten und Polargebiete. Höhlenmalereien, Skulpturen, Schmuck und Musikinstrumente zeigen wie begabt sie waren.

Der moderne Homo sapiens hat als einzige Menschenart die 7 Millionen Jahre dauernde Evolution des Menschen überlebt, alle anderen Menschenarten sind heute ausgestorben. Homo sapiens verbreitete sich über die ganze Erde und bewohnt nun alle Lebensräume.

Unser nächster lebender Verwandter (=Cousin) ist der Schimpanse, mit dem wir einen gemeinsamen Vorfahren haben, der vor etwa 7 Millionen Jahren in Afrika vorkam.



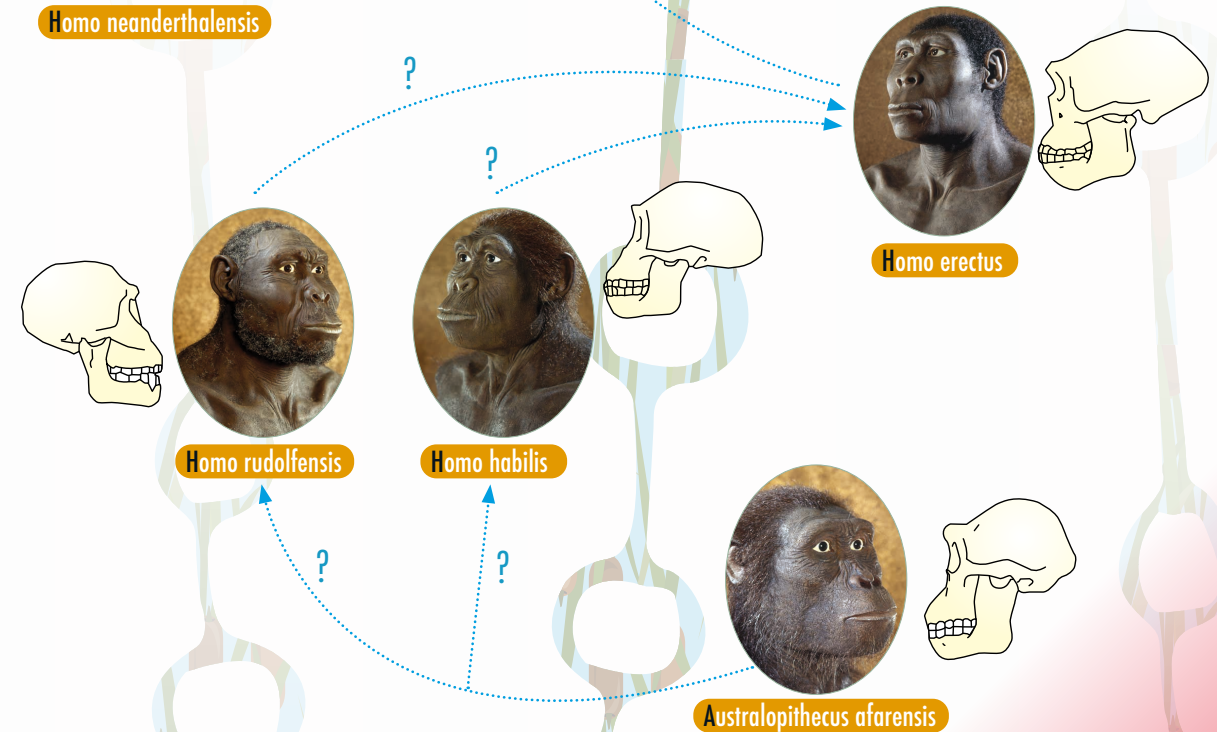
Embryonalentwicklung der Wirbeltiere als Beweis der Evolution:



Ein Embryo durchläuft im Bauch der Mutter die verschiedenen Entwicklungsstadien seiner Vorfahren. Am Anfang haben alle Embryonen Kiemenspalten und eine Schwanzwirbelsäule. Bei Landtieren entwickelt sich aus der Kiemenatmung die Lungenatmung. Der Körperbau aller Wirbeltiere ist ähnlich: Wirbelsäule mit Schwanz, Schultergürtel mit 2 Armen, Beckengürtel mit 2 Beinen, je 5 Finger oder Zehen. Die Gliedmaßen können sich entweder zu Flossen, Flügeln oder Beinen entwickeln. Im Laufe der Evolution kann der Schwanz verkümmern z.B. beim Menschen; die ursprüngliche Zahl der 4 Gliedmaßen kann reduziert werden z.B. bei Schlangen; die Vorderbeine können zu Flügeln werden z.B. bei Vögeln; die Zahl der Zehen kann verringert werden z.B. bei Pferden... Die Embryologie der Wirbeltiere beweist Darwins Feststellung, dass alle Lebewesen miteinander verwandt sind.



Stammbaum des Menschen



Darwin hat erkannt, dass es eine **gemeinsame Abstammung aller Lebewesen** gibt. Alle Arten sind miteinander verwandt und stammen von einer Urzelle ab, die vor etwa 3,8 Milliarden Jahren im Urozean entstand.

Wir sind alle miteinander verwandt: mit dem Schimpansen teilen wir 99% unseres Erbguts und mit der Banane immerhin noch 50%.



Fotos:

© Wikipedia: S.2 / © shutterstock: S. 11; Portraits S. 5 + 19/ © mnhl: S. 5; Modelle S. 11; S. 12;

© Ernsting/laif. Rekonstruktion Schnaubelt und Kieser/Wildlife Art: S.14 + 15 + 16 + 17 + 19

Quelle Illustrationen:

Der Stern auf dem wir leben: S.12; Die ersten Menschen: S.14; Wikipedia: S. 17; Natura 7-10 (Schädel) S.19;

mnhl: S. 2 + 3 +4 +5

Safari zum Urmenschen Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung

natur musée **service éducatif**
25, rue Münster L-2160 Luxembourg
Tél: 46 22 40 - 312 www.mnhn.lu

