

Raumschiff Erde



„Raumschiff Erde ?“

Der Erdplanet ist der bisher einzig bekannte Planet im Universum mit “Leben”

Alle Lebewesen gehören zu den “Passagieren” des Erd-Planetes; **der Mensch ist Teil der Lebenswelt, aber nicht Herrscher über das Leben**

Die Entstehung der Welt - die Menschen suchen seit Urzeiten nach Antworten

Ein Beispiel: Die Maori in Neuseeland

“Die Geschichte der Welt”



....Er und sie - Himmel und Erde – waren noch nicht getrennt, fest umschlungen lagen sieum sich Raum zu verschaffen, trennten die Götter Himmel und Erde...

es war die Zeit der Nachtalles entstand aus dem nichts –aus dem nichts kam Kraft und lebendiges Atmen...

Die Wissenschaft bringt mehr Licht in das Dunkel – Geschichte der Erde ist im Gestein aufgeschrieben

Gesteine – unser Geschichtsbuch der Erde



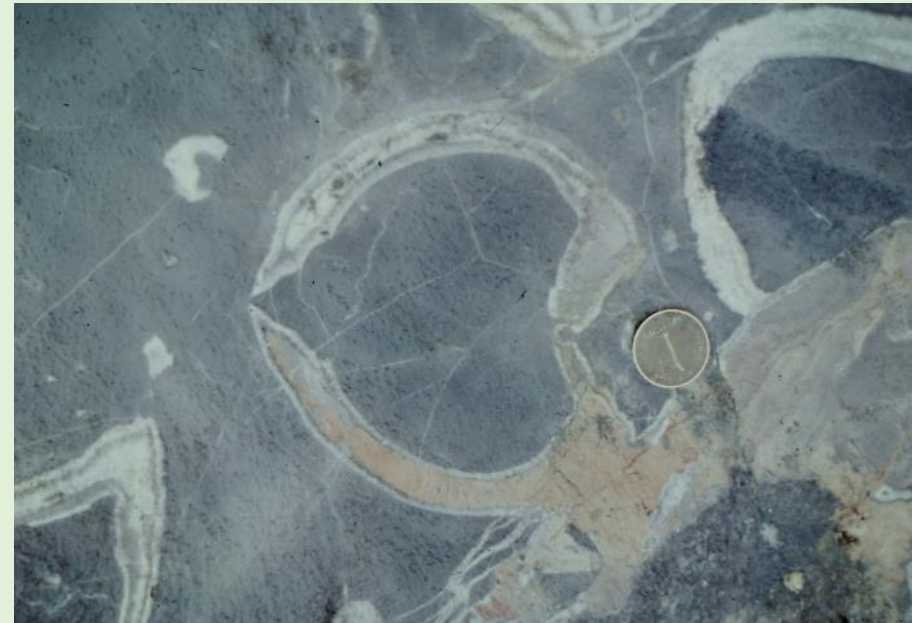
Geologen sind Spurenleser



Geologen und Geologinnen entziffern die
Geschichte der Erde

Spuren von Leben im Gestein

“Im toten Gestein ist die Geschichte des Lebens aufgeschrieben”



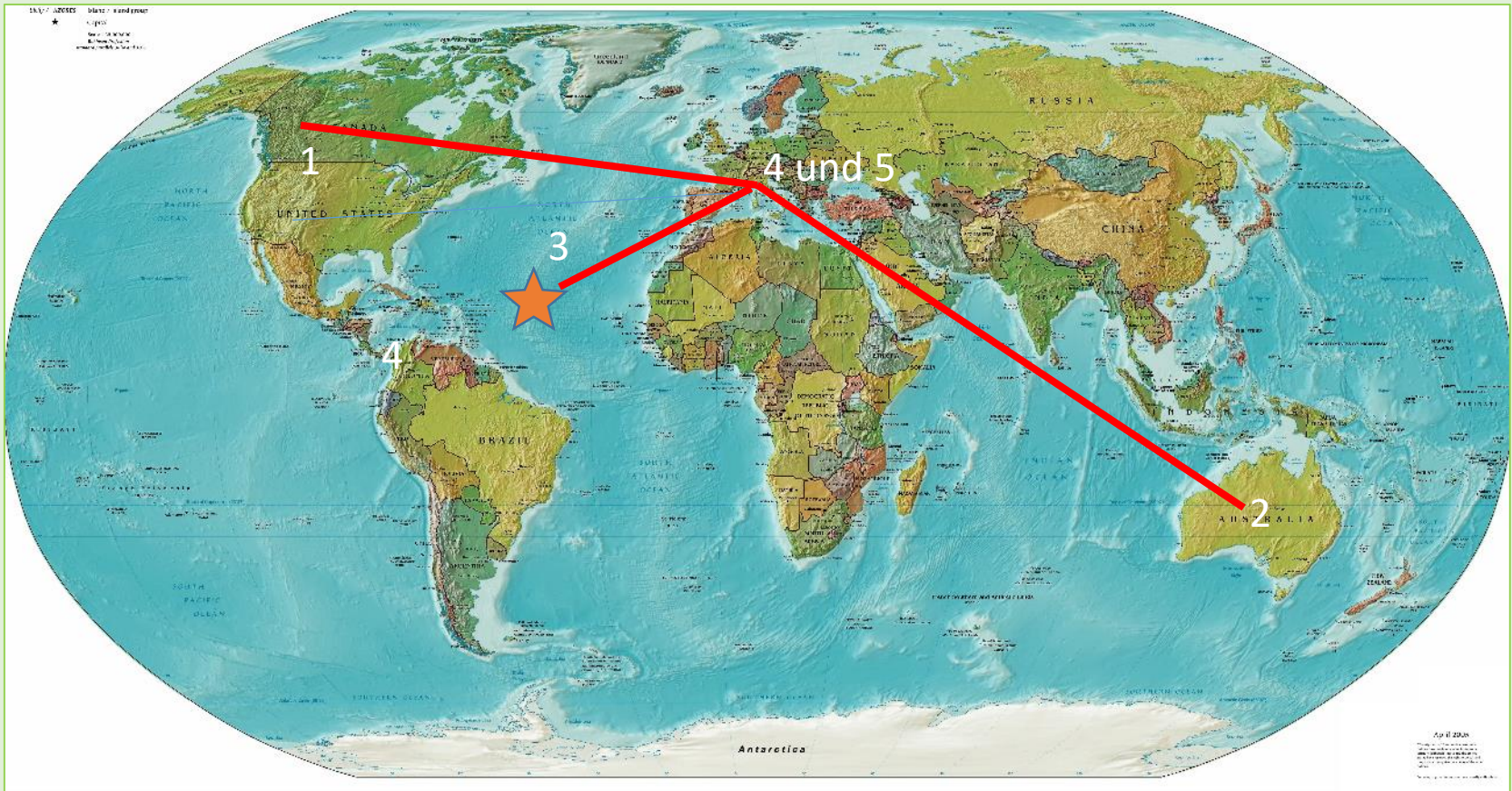
Bakterienspuren, 3000 Millionen Jahre alt
(Foto C. Vasconcelos, ETH)

Muscheln im Gestein, 220 Millionen Jahre alt

5 Reisen in die Erdgeschichte

1. Reise nach Kanada: Zum ältesten Gestein der Erde
2. Reise nach Australien: zu den ersten Lebensspuren im Gestein : Die Welt der Einzeller, der Bakterien
3. Tauchfahrt in die dunkle Tiefsee - wo Bakterien leben, und wo wir etwas über die Anfänge des Lebens lernen können
4. Reise ins Toggenburg, nahe Winterthur: Das Buch des vielzelligen Lebens auf der Erde ist aufgeschrieben im Gestein – Geologen sind Spurenleser
5. Reise zu den Gletschern in der Schweiz: Sie haben einiges über die heutige Erde zu erzählen

Reisen in die Erdgeschichte

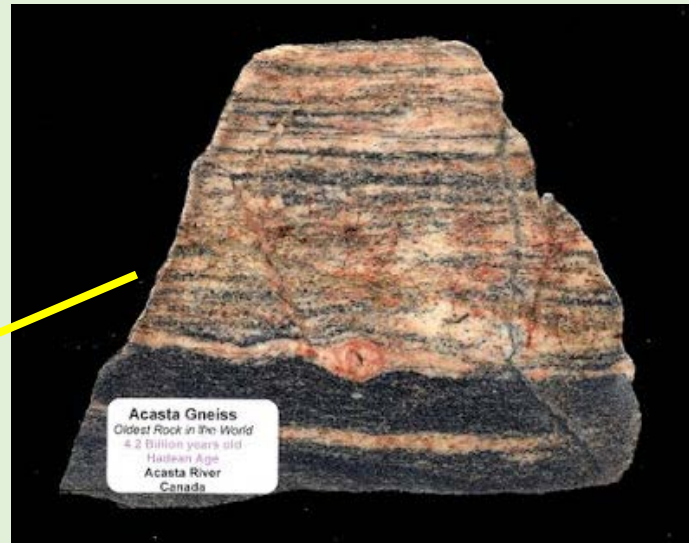


Reiseziel 1

Kanada: das älteste Gestein auf der Erde



Ziel: Norwest-Kanada, dort wo die Inuit-Völker leben



Ältestes Gestein –
mehr als 4000 Millionen Jahre alt !

Das Alter der Erde ist in Mineralien eingestanz (radioaktive Elemente und “Zerfallszeiten”)



mm-kleine Mineralien enthalten eine “geologische Uhr”
In diesen können Geologen das Alter der Erde ablesen

Die Welt vor mehr als 4000 Millionen Jahren ?

- Meteoriten schlugen zu Tausenden auf die Erde nieder
- Ein Atmosphäre ohne Sauerstoff, noch keine Spur von Leben
- Ein Ur-Meer bedeckte grosse Teile der Erde



Der Künstler **Jens Harder**
stellt sich das so vor

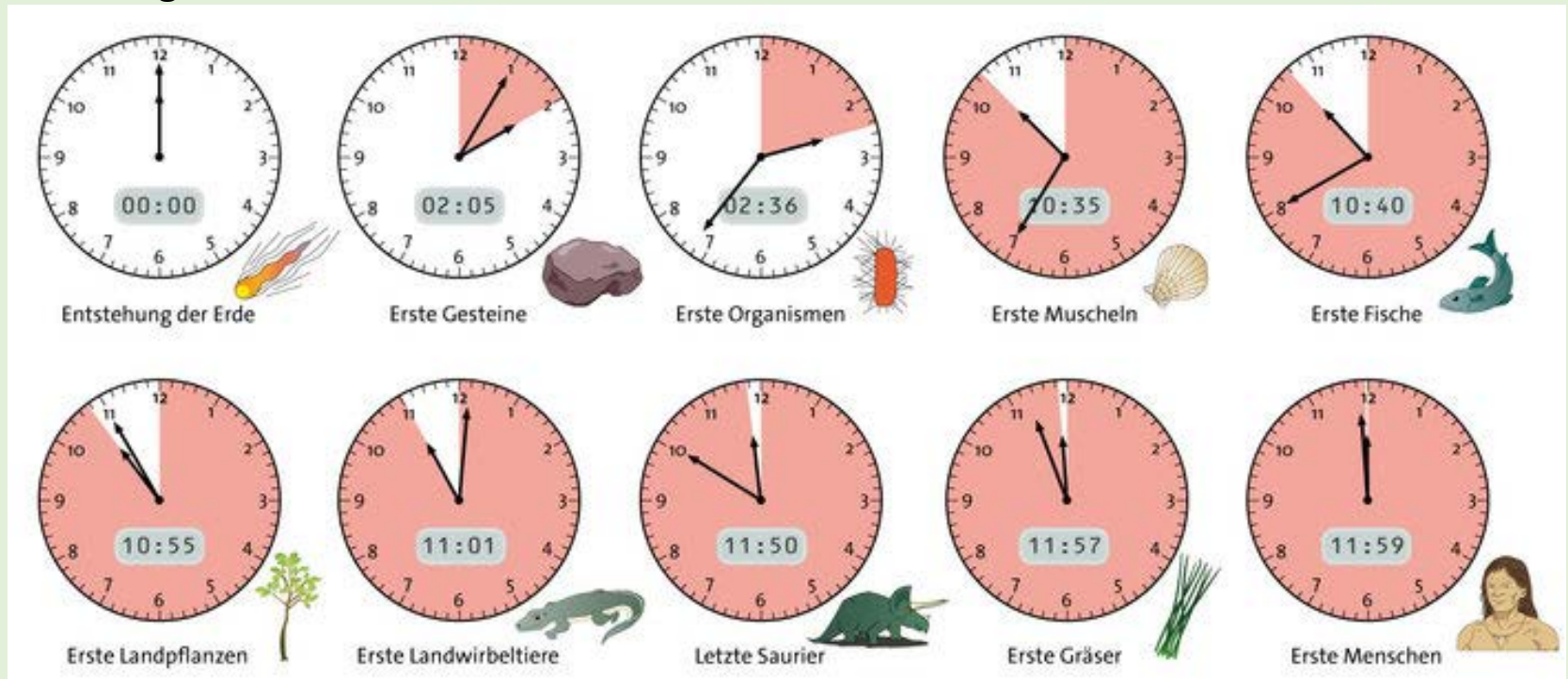
Ein ungastlicher Planet

- Der Erdplanet war damals schon auch ein Wasserplanet –
- Wasser war nicht verdampft und nicht gefroren – im Wasser konnte “Leben” entstehen



Übrigens: Der Anfang der Erde ist sogar noch älter als die bisher ältesten gefundenen Steine*

Die Erdgeschichte in 12 Stunden



Die Erdzeit übersetzt in einen Tag

* Es gibt noch einzelne ältere Mineralien in Sandsteinen, die von ersten Steinen erzählen

Reiseziel 2

Spuren frühen Lebens - Australien



Aborigines leben seit
40 000 Jahren in Australien

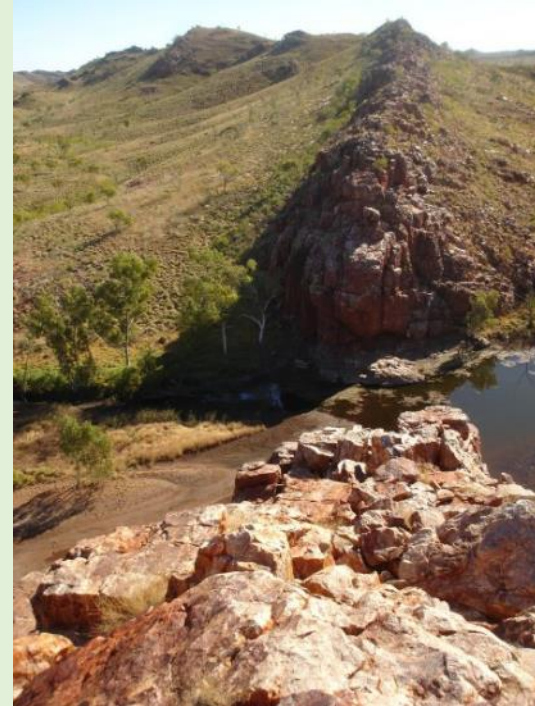
**Die ältesten Steine Australiens sind
mehr als 4000 Millionen Jahre alt
(= 4 Milliarden)**



Leben hinterliess Spuren im Gestein: Australien – 3500 Millionen Jahre



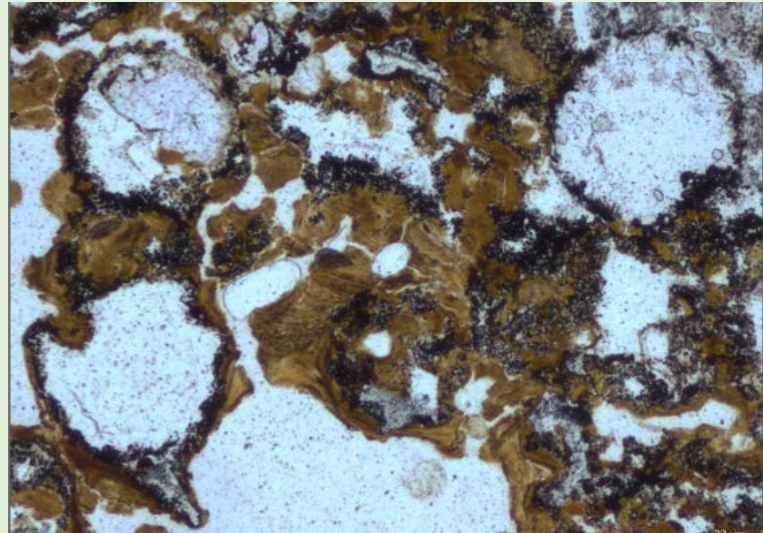
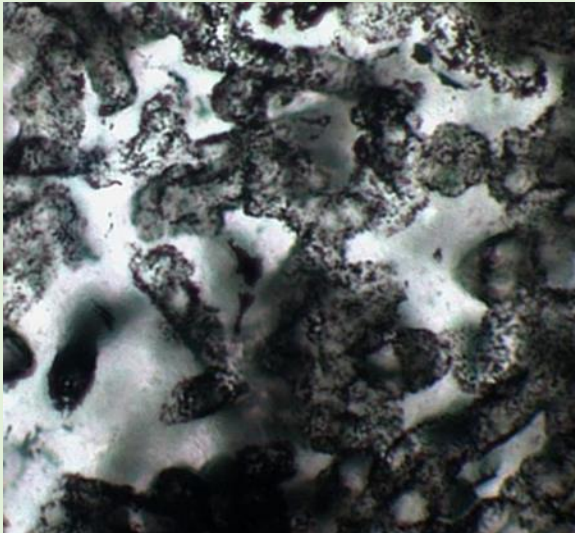
Bakterien-Teppiche im flachen
Meeresboden eines Urmeeres, erhalten in
Gesteinen Australiens



Der Anfang von Leben – Bakterien

- Die mikroskopisch kleinen Lebewesen enthalten “Gene” in ihrer Lebenszelle – Anleitungen zum Bauplan des Lebewesens für die nächste Generation
- Einzellige Lebewesen: Bakterien, sie waren in den ersten 3 Jahrmilliarden der Erdgeschichte die einzigen Lebewesen !

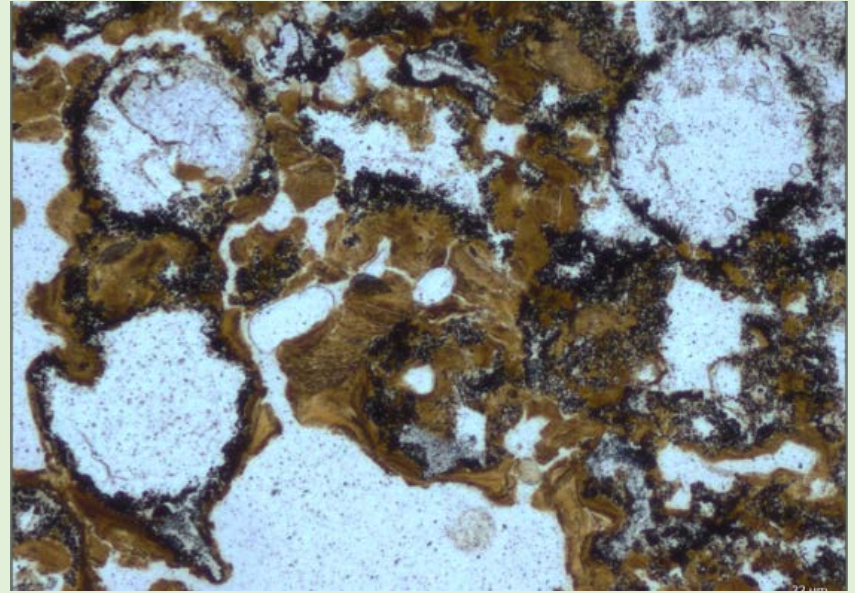
Mikroskopisch kleine Kügelchen: Bakterien



Leben hinterliess Spuren im Gestein: Australien – 3500 Millionen Jahre



C. Vasconcelos



Mikroskopisch kleine Kügelchen:
Bakterien

Bakterien heute im Meer

Noch heute finden wir im Meer Bakterienkolonien, die an die frühen Lebewesen aus Australien erinnern – ihr Stammbaum geht zu den Anfängen des Lebens zurück



Arabien, Persischer Golf



Sah die Welt damals so wie heute aus?



Nein!

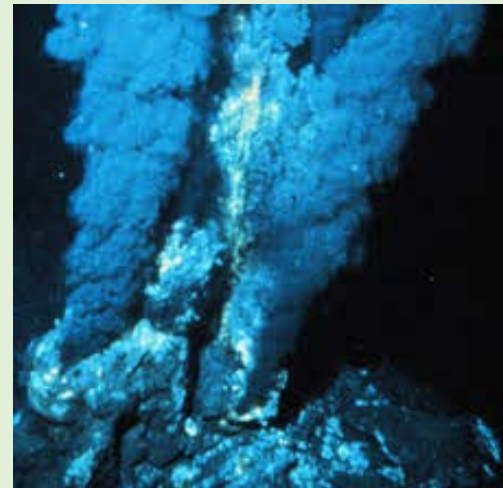
Es gab keinen Sauerstoff in der Atmosphäre, es gab kein anderes Leben als jenes der Bakterien, der Himmel war wolkig und düster, mit viel Regen und Staub von Meteoriteneinschlägen

Wo entstand wohl das erste Leben auf dem Erdplaneten?

- Erste Lebewesen brauchten keinen Sauerstoff und kein Sonnenlicht, aber sie brauchten Nahrung
- Die Forscher suchen immer noch nach Antworten auf diese Frage



Im flachen Küstenmeer ?



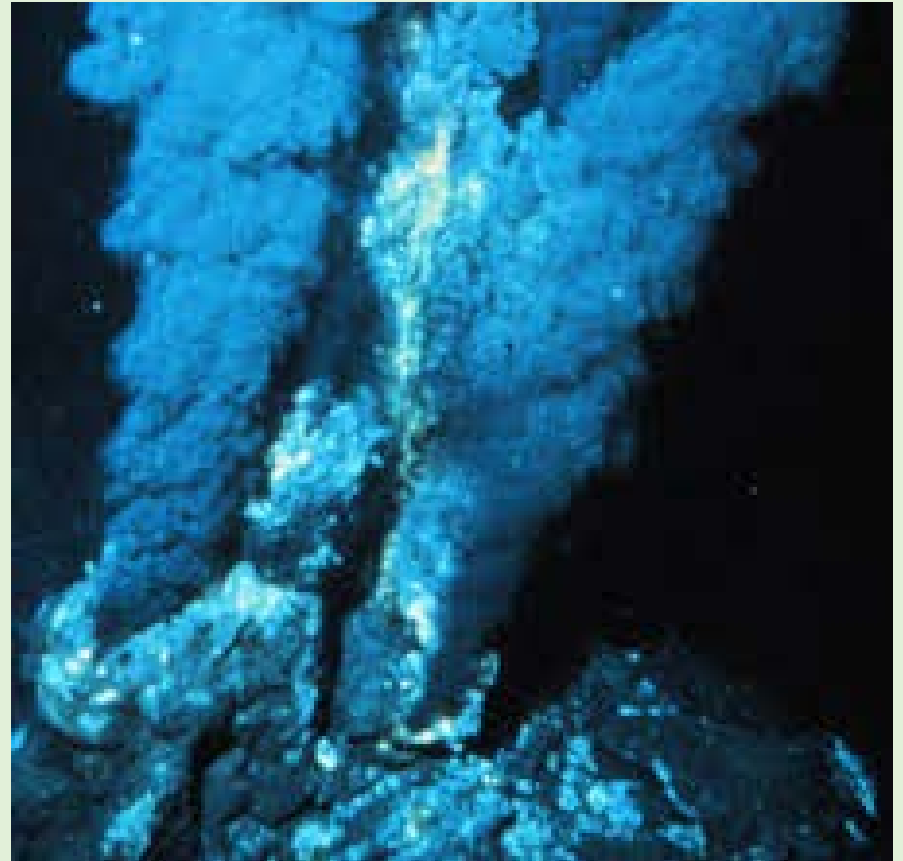
In der Nähe von Vulkanschloten im tiefen Meer ?

Erstes Leben – vielleicht entstand es in den Tiefen der Meere vor mehr als 3500 Millionen Jahren

Ausgerechnet im dunklen tiefen Meer soll Leben entstanden sein ?

Es gibt Hinweise, dass es so gewesen sein könnte

Heisse Quellen am Meeresboden: Nahrung und Energie zum Leben
Meeresbodenstein gibt Chemikalien für erstes Leben



Reiseziel 3

Die Tiefen des Nordatlantiks – gibt es dort heute Leben ?

Wir tauchen ab in die Tiefen des Meeres inmitten des Atlantiks, zwischen Amerika und Europa zum mittelatlantischen Rücken, wo es viele untermeerische Vulkane gibt



Reiseleiterin Gretchen Früh-Bernasconi



Gretchen Früh-
Bernasconi, ETH
Zürich
Forscherin und
Mutter von 2 Kindern

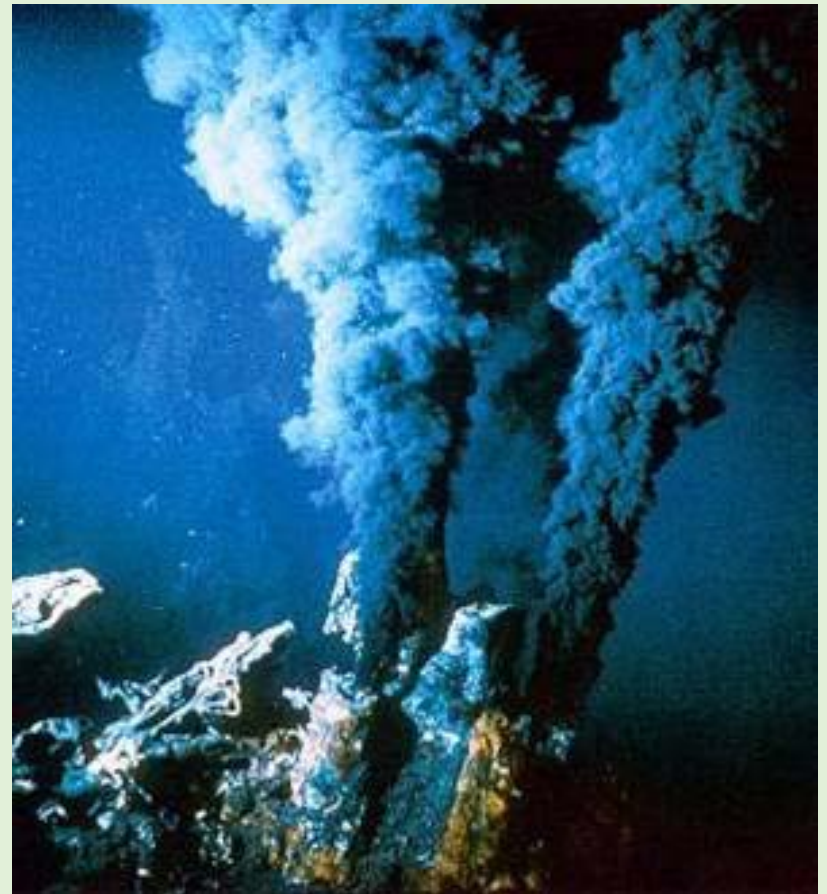


Wir fahren mit dem Tauchboot in 1000 Meter Wassertiefe



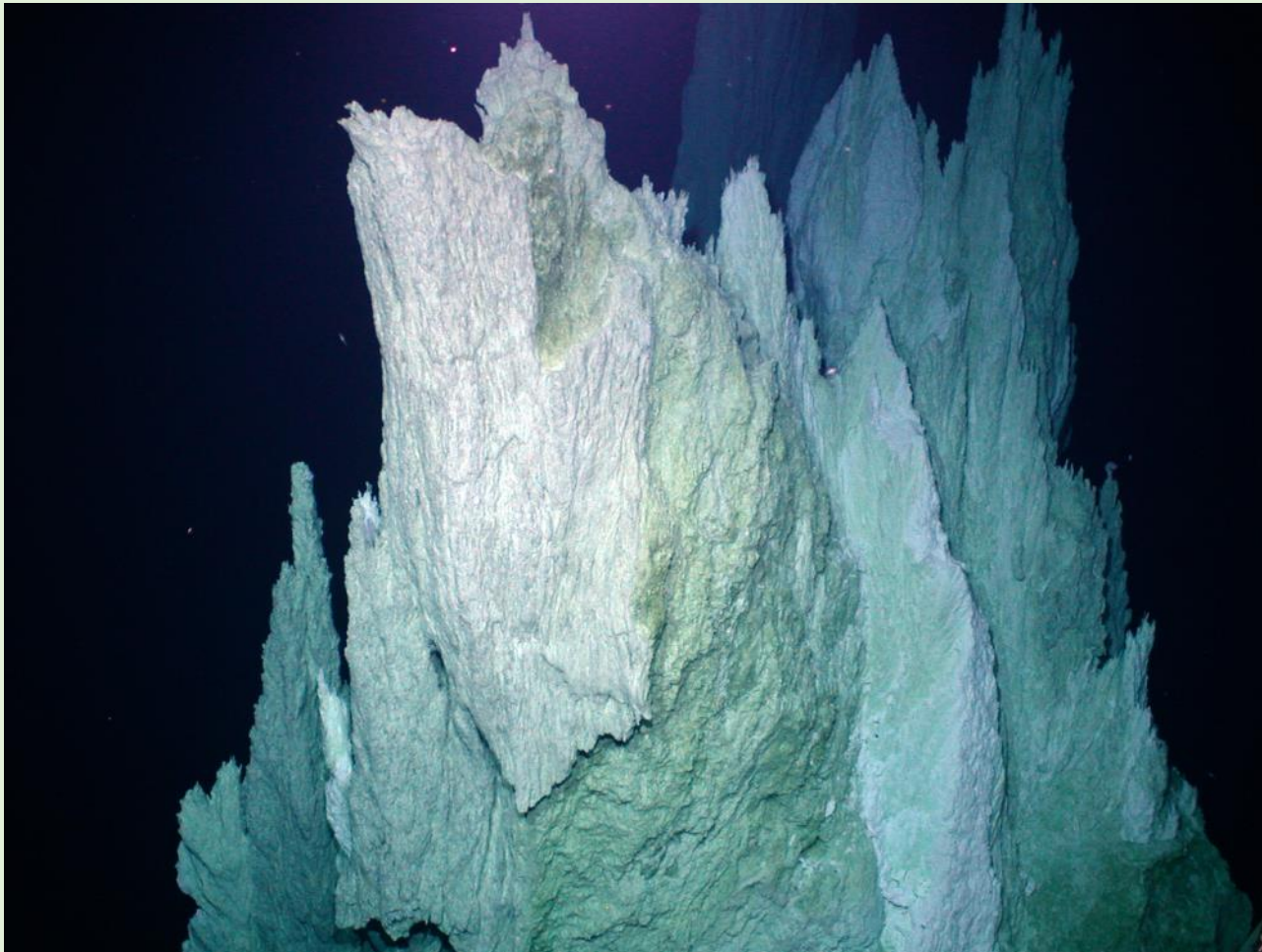
Was fand Früh-Bernasconi im Atlantik?

- 1000 Meter Wassertiefe:
Vulkanschlote, heisse Quellen
- Bakterien, die ohne Licht und Sauerstoff leben >
Begann mit solchen Bakterien das Leben?





1000 Meter Wassertiefe – Kalktürme,
gebaut von Bakterien – fast wie eine
Stadt !

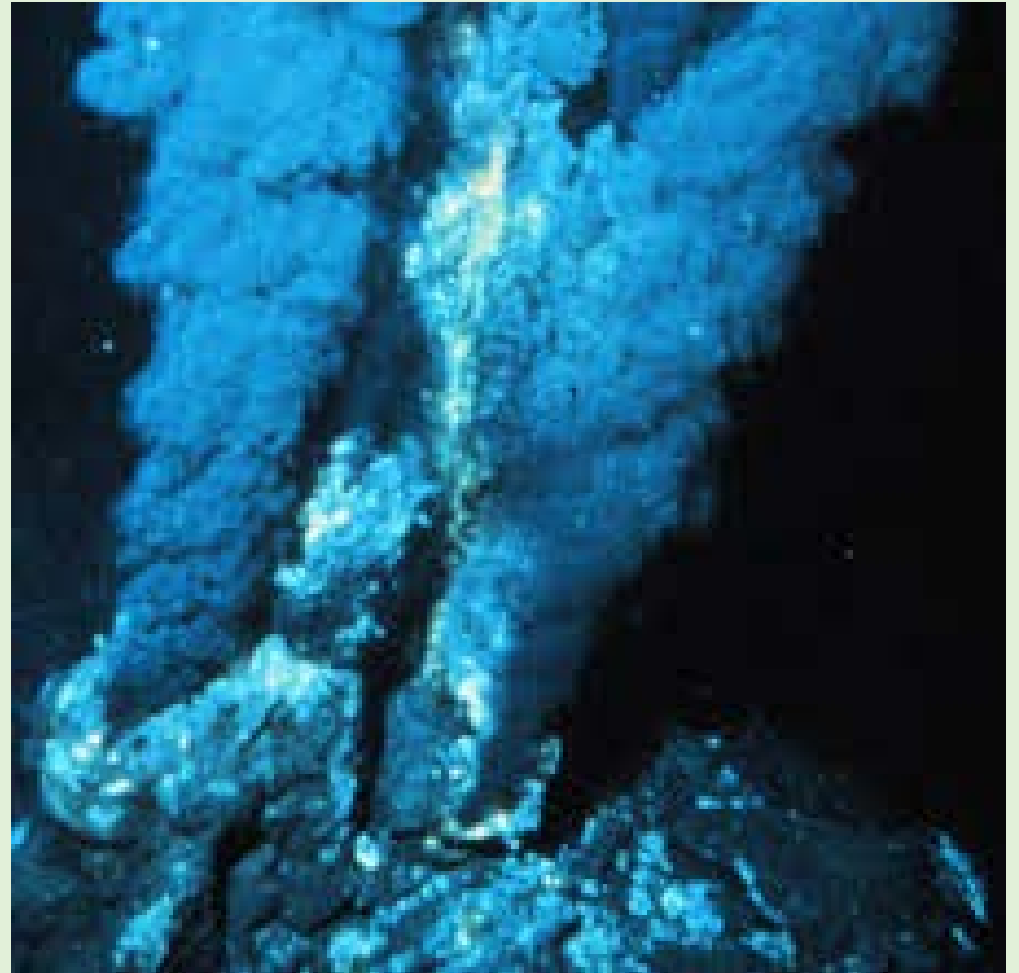


Erstes Leben vor mehr als 3500 Millionen Jahren vielleicht in den Tiefen der Meere ?

Leben entstand in einem tiefen Meer, das es heute nicht mehr gibt

Der Planet Erde hat sein Gesicht seit den Anfängen immer wieder verändert

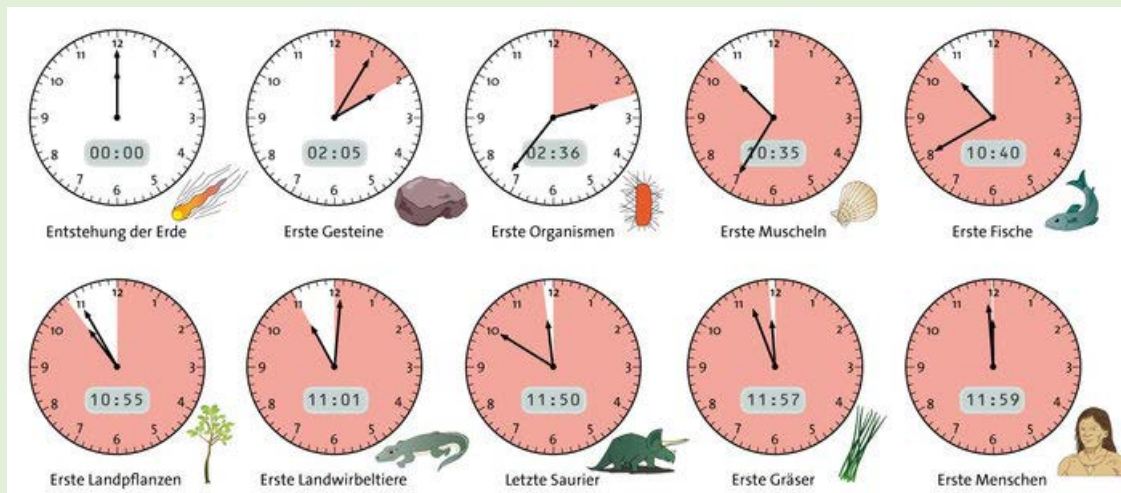
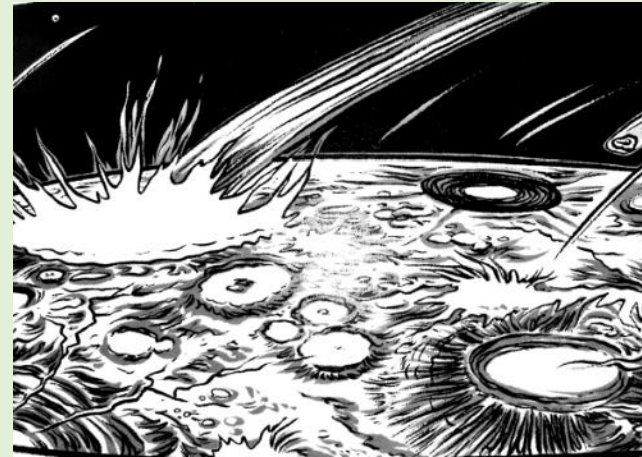
Aber- es sah damals vielleicht so aus, wie heute noch im tiefen Meer



<http://www.youtube.com/watch?v=39tDf5...>

Beginn des Lebens

- Lebensfeindliche Welt, viele Vulkane, Nahrung aus heißen Quellen – Leben ist vielleicht in solchen Quellen entstanden



Einzeller, die sich fortpflanzen konnten – das war Leben in den ersten Jahrmilliarden

Das Leben wird vielfältiger

- Die Bakterien begannen, wie heute die Pflanzen, aus dem Kohlendioxidgas in der Luft **Sauerstoff** zu machen (“Photosynthese”)

**Mehrzellige Lebewesen nach
3 Milliarden Jahren
Bakterienherrschaft – dank
dem Sauerstoff ?**



Endlich – es gibt Sauerstoff in der Luft (Vor 600 Millionen Jahren)



Vielzelliges Leben entstand im Meer etwa 600 Millionen Jahren



Warum haben wir dieses Wissen von der Entstehung des vielzelligen Lebens ?

Reste von vielzelligem Leben sind als Fossilien in
Gesteinen erhalten (“Versteinerungen”)



Reiseziel 4

Churfürsten – Gesteine erzählen die Geschichte des vielzelligen Lebens



Die Geschichte des Lebenstammbaums ist in Gesteinen aufgeschrieben

Gesteinsschichten: **Das Buch der Erde**



Muscheln in einem verschwundenen Meer – 130 Millionen Jahre alt

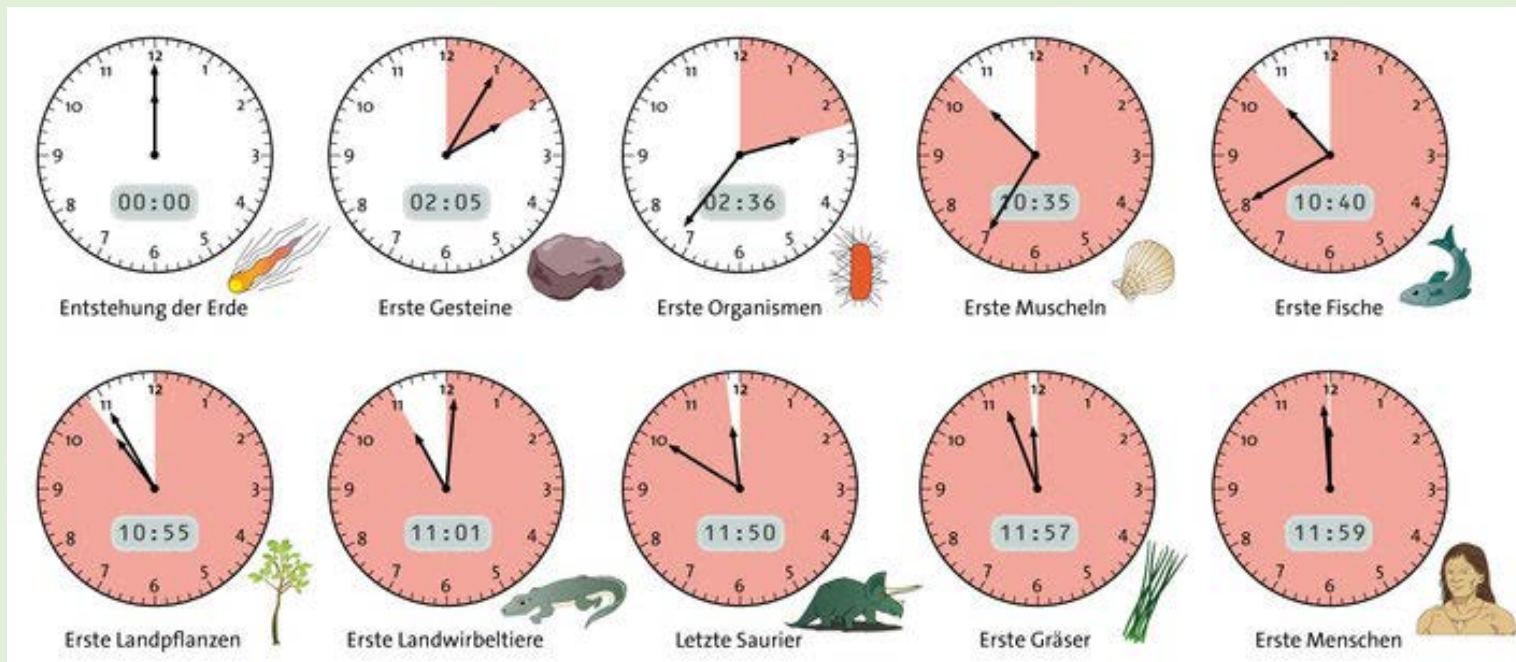


Eine Koralle aus dem Meer -130 Millionen Jahre alt (Toggenburg)



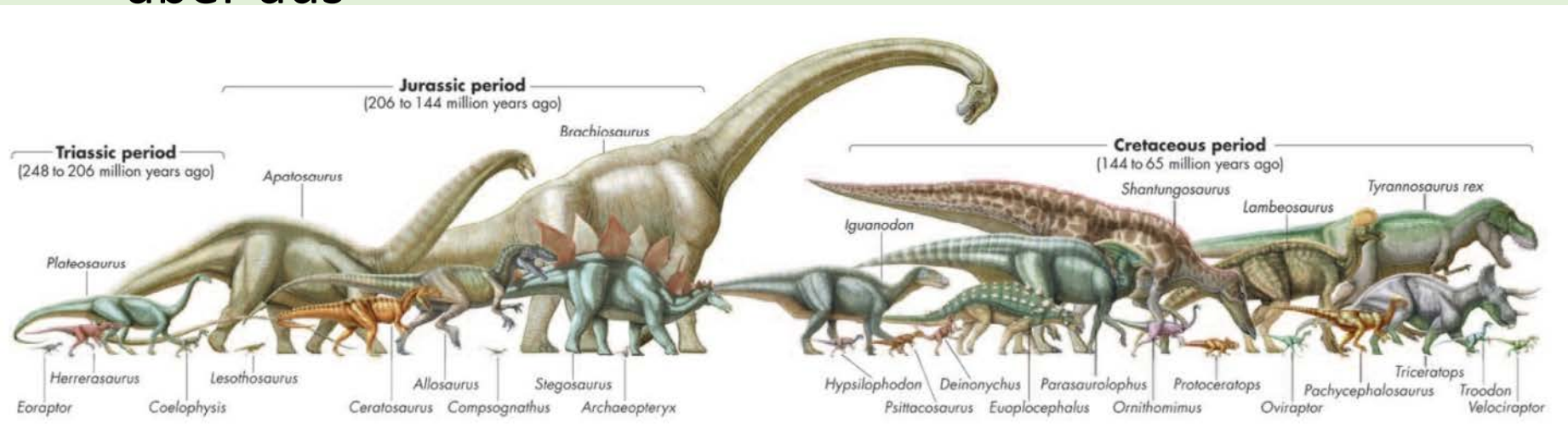
Toggenburg – ein ganz kleiner Ausschnitt aus dem Geschichtsbuch der Erde

- Ein junges Kapitel im Buch der Erde
- Geschichte des Lebens vor etwa 120 Millionen Jahren



Leben in der Erdgeschichte - "Evolution"

- "Evolution" bedeutet Entwicklung – Tiere und Pflanzen sind Teil eines grossen Stammbaums.
- Beispiel - Wir Menschen sind mit allen Wirbeltieren verwandt
- Die Saurier waren auch Wirbeltiere – sie starben aber aus



Die Saurier sind vor 65 Millionen Jahren ausgestorben



Ein Meteoriteneinschlag
Hat die Saurier ausgelöscht

Auch die Ammoniten sind
damals ausgestorben



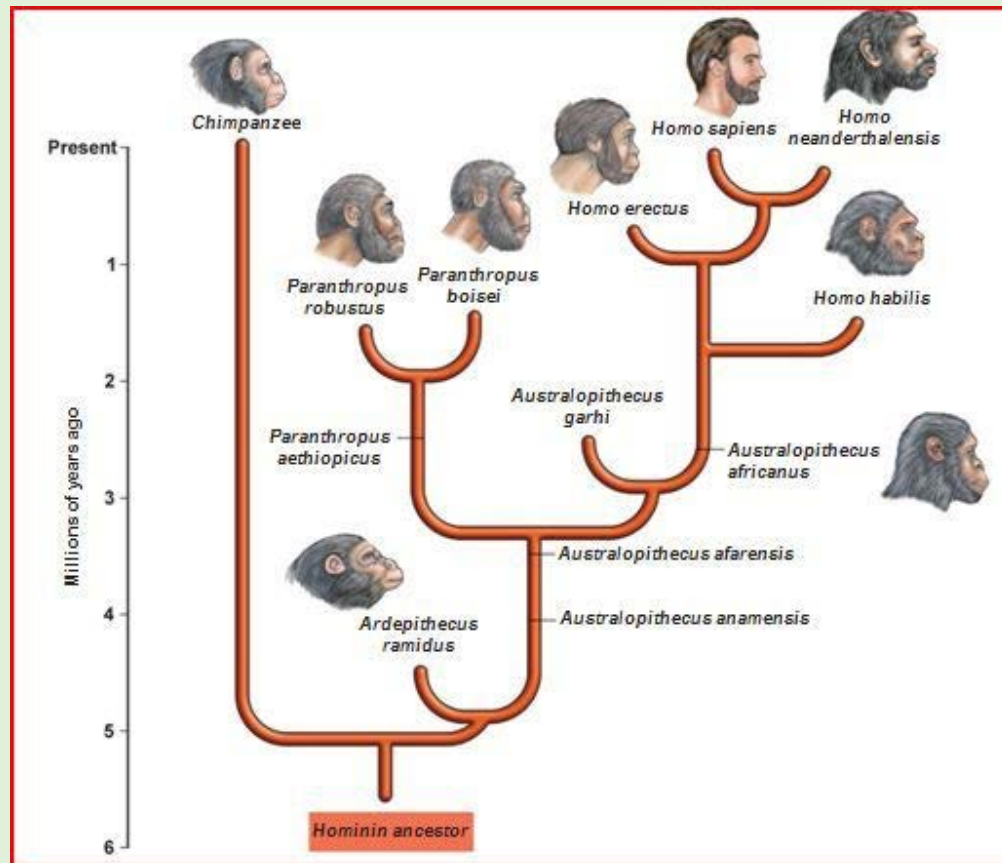
Nach dem letzten grossen Massensterben
gab es Platz für neue Lebewesen

Das Zeitalter der Säugetiere – seit 65 Millionen Jahren



Der Mensch, ein Säugetier

In den letzten 6 Millionen Jahren entstanden, damals Geschwister der Schimpansen



Der Mensch ein Säugetier

Menschen wie wir gibt es seit 200 000 Jahren, aber erst seit einigen Jahrtausenden leben Menschen ähnlich wie wir



Reiseziel 5

Was erzählen uns die schwindenden Gletscher?

Der Mensch verändert
das Klima –es wird
wärmer und wärmer

Die Menschen verbrennen
viel Kohle und Erdöl

Der Mensch kann mit
seinem Verhalten
den Lebensraum
des Raumschiffs stören
und zum Teil sogar zerstören



Lebensraum Erde - wir gehören zusammen

Alle Lebewesen gehören zu den "Passagieren" des Erd-Planetens;
**der Mensch ist Teil der Lebenswelt, aber nicht Herrscher über
das Leben**



Wir respektieren die Natur