

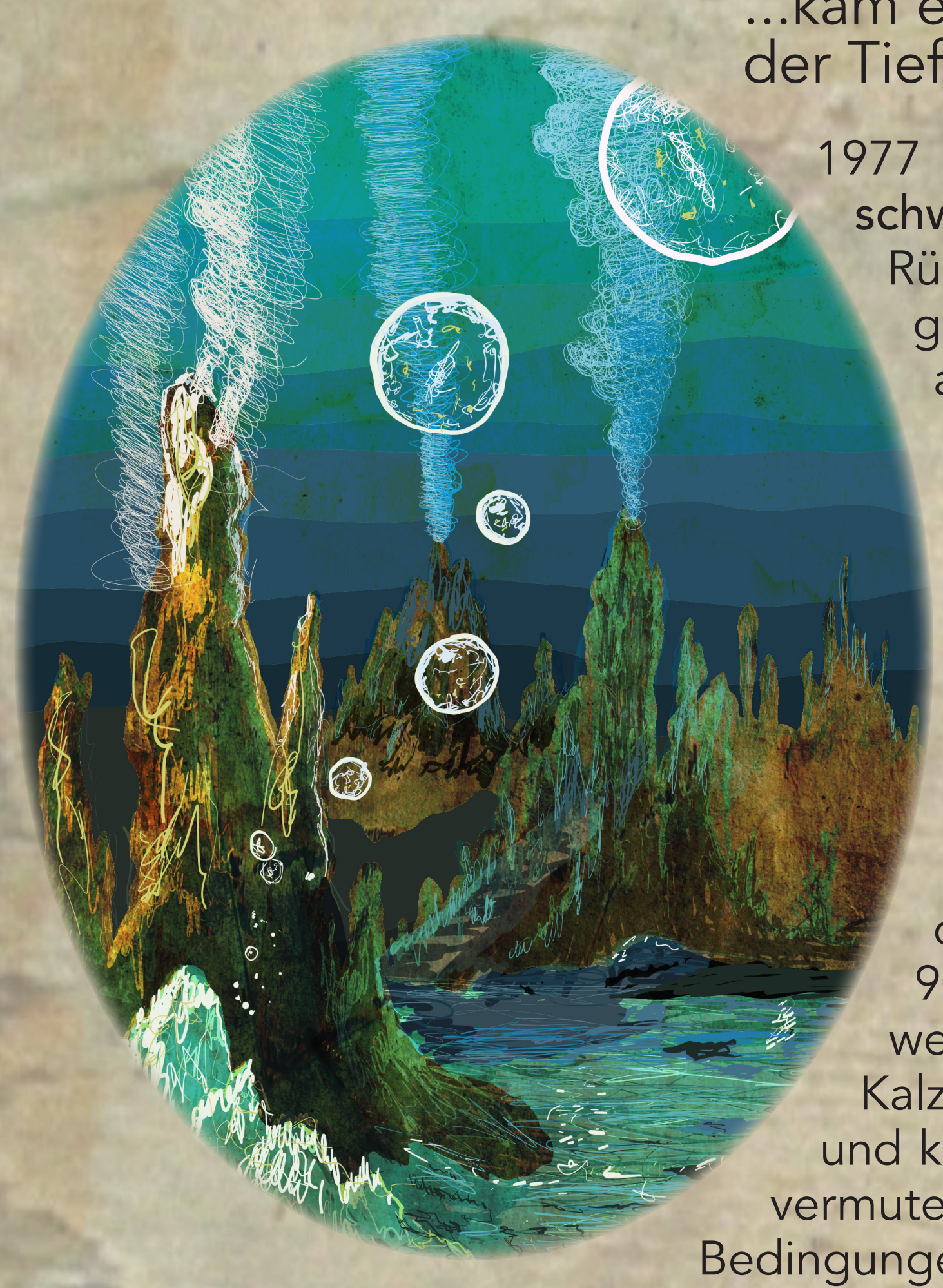
Dem Leben ein Zuhause

Kaum war die junge Erde abgekühlt und das gasförmige Wasser aus der Atmosphäre in Jahr-millionen-langem Regen zu tiefen Ozeanen geworden, entstand am Meeresgrund das erste zelluläre Leben, breitete sich aus und vervielfältigte sich.

A home for life
The young Earth had barely cooled and the gaseous water from the atmosphere that had fallen in millions of years of rain become deep oceans, when the first cellular life arose at the bottom of the sea, where it multiplied and spread.

Vor 4 Milliarden Jahren...

...kam es in hydrothermalen Schloten der Tiefsee zur Entstehung des Lebens



1977 wurden hydrothermale Schloten, die schwarze Raucher, im mittelozeanischen Rücken des Ostpazifiks entdeckt. Sie stoßen geothermisch bis zu 400°C erhitztes Wasser aus, das Sulfide enthält, die sich bei Kontakt mit kaltem Wasser ablagern und schwarzen Rauch bilden.

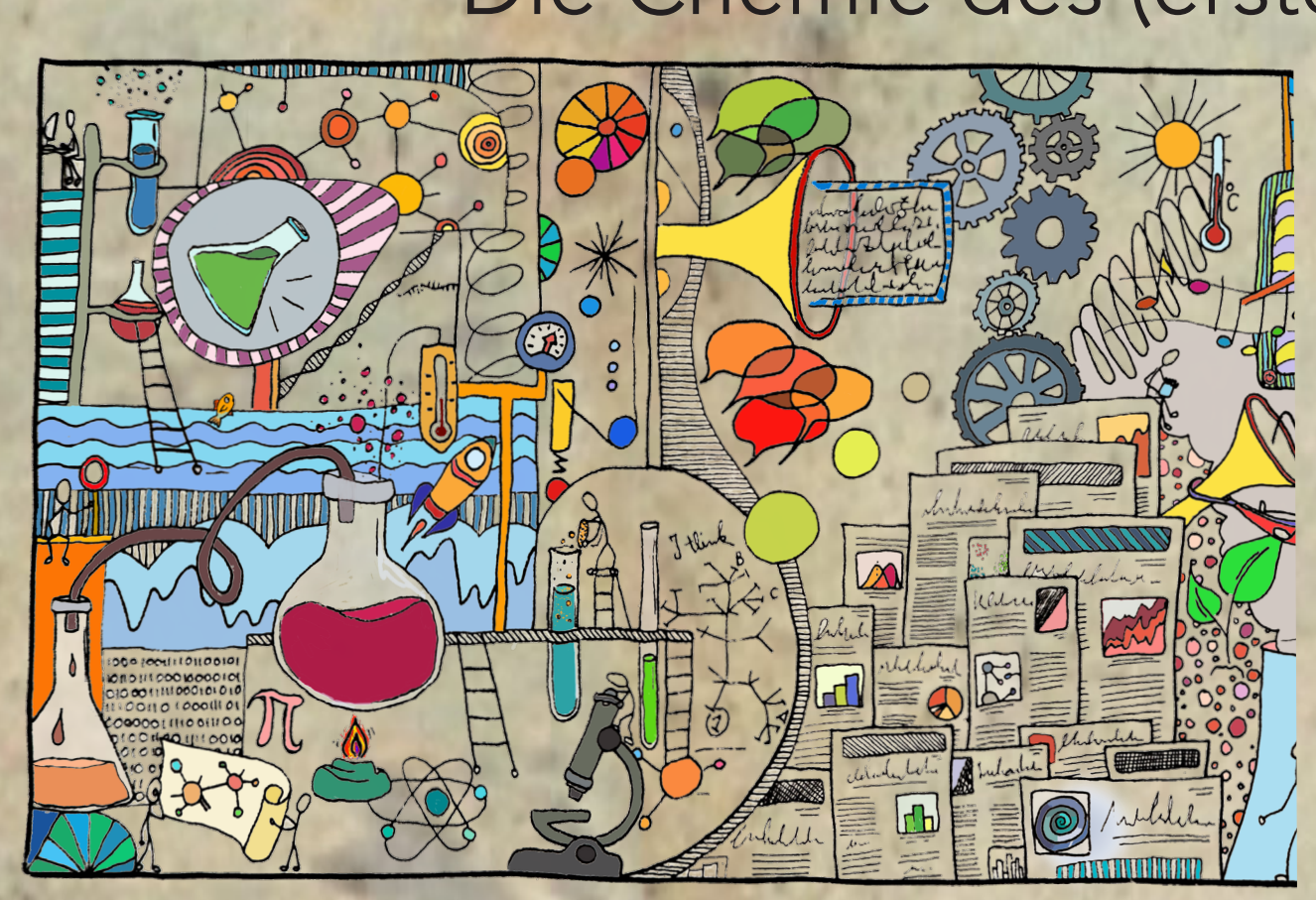
Im Jahr 2000 wurden weiße Raucher entdeckt, die sich durch Serpentinisierung bilden. Das Gestein des Meeresbodens, insbesondere Olivin (Magnesium-Eisen-Silikat), reagiert mit Wasser und produziert große Mengen an Wasserstoff. Wenn die warmen alkalischen Flüssigkeiten (45-90°C, pH 9-11) mit Meerwasser vermischt werden, bilden sich weiße Schornsteine aus Kalziumkarbonat. Diese sind 30-60 m hoch und können viele 10.000 Jahre alt werden. Hier vermutet man entstand unter diesen optimalen Bedingungen das erste Leben.

Alles Leben geht auf einen gemeinsamen Vorfahren zurück: LUCA (last universal common ancestor). Irgendwann in der Evolution zu LUCA wurde DNA zum bevorzugten Langzeitspeichermolekül für genetische Informationen. DNA-Moleküle sind chemisch recht stabil, da sie zwei komplementäre Stränge haben, welche die bekannte Helix bilden. Jeder der Stränge kann als Vorlage für die Replikation in der Zellteilung dienen.

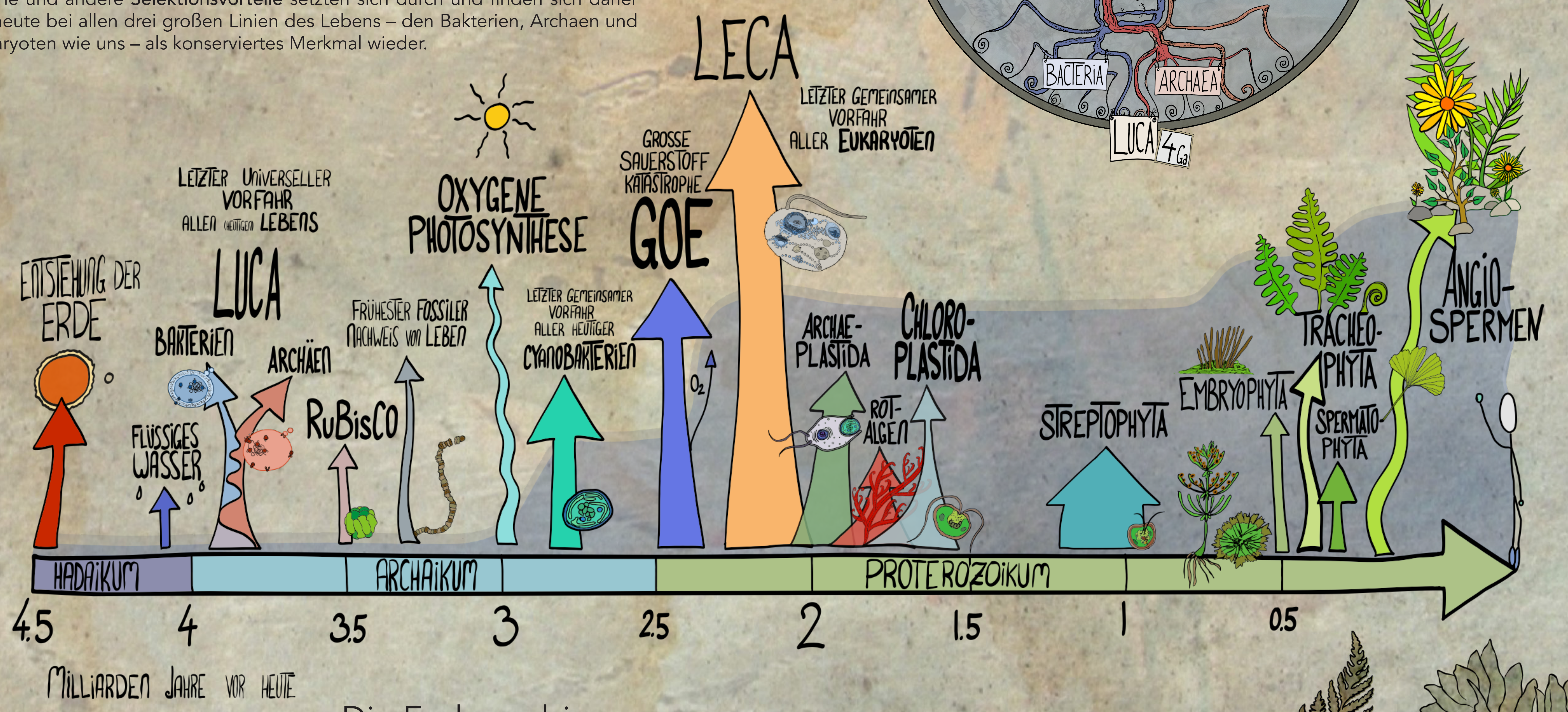
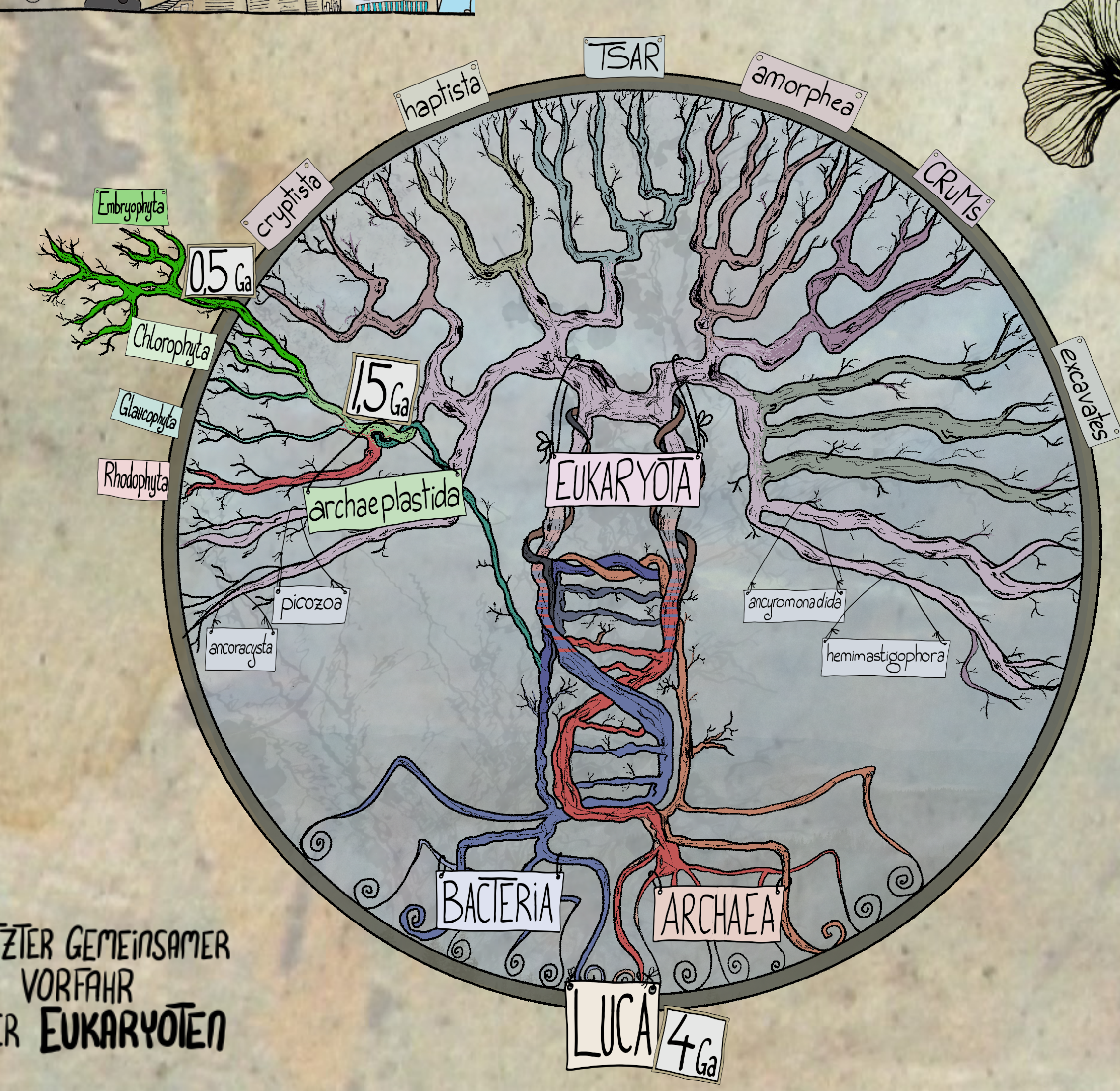
Solche und andere Selektionsvorteile setzten sich durch und finden sich daher bis heute bei allen drei großen Linien des Lebens – den Bakterien, Archaeen und Eukaryoten wie uns – als konserviertes Merkmal wieder.

Aus Geologie wird Biochemie

Die Chemie des (ersten) Lebens:



- * Methan (CH_4),
 - * Ammoniak (NH_3),
 - * Wasser (H_2O),
 - * Schwefelwasserstoff (H_2S),
 - * Kohlenstoffmono (CO) und -dioxid (CO_2)
 - * Phosphat (PO_4^{3-}).
- Molekularer Sauerstoff (O_2) und Ozon (O_3) waren kaum bis überhaupt nicht vorhanden.



Die Endosymbiose

Die faszinierende Verschmelzung zweier Zellen und der Ursprung des sichtbaren Lebens

Die Endosymbiose beschreibt den Prozess, bei dem eine einzellige Spezies in der Zelle einer anderen integriert wird. Endosymbiose legte den Grundstein für die Entstehung der Eukaryoten (des LECA) und damit der komplexeren und für das menschliche Auge sichtbaren Lebens, als vor rund 2 Milliarden Jahren zwei einfache Zellen (Prokaryoten) miteinander verschmolzen. Das integrierte Bakterium evolvierte zum Mitochondrium, das wir auch als Kraftwerk der Zelle kennen.



Das Mitochondrium

