

***Unterstützung des individuellen Lernens:
Selbstlernphasen durch E-Learning-Elemente neu gestalten***

Vorlesung „Einführung in die Botanik“

Prof. Dr. Jens Boenigk

- Vorlesung „Einführung in die Botanik“
- 2 SWS
- ~ 300 Studierende, 1. Semester Ba
- Viele Fachbegriffe / Fremdwörter

- Bisher: Folien bzw. Powerpointpräsentation
- Klausur: E-Klausur (LPLUS)

Zielsetzung:

Verknüpfung verschiedener aufeinander abgestimmter Lernunterlagen

- Lehrbücher
- Vorlesung
- E-learning
 - Unterlagen frei verfügbar: Internet
 - Lernkontrollen frei verfügbar sowie personalisiert (Moodle)
- Anpassung der E-Klausur

Blended learning

Lernzielkontrollen (Moodle)

Lehrbuch

Vorlesung
Folien

E-learning Unterlagen

Blended learning

Lernzielkontrollen (Moodle)

Lehrbuch

Vorlesung
Folien

E-learning Unterlagen



Eukarya

Alle Organismen werden in drei Domänen eingeteilt: Archaea, Bacteria und Eukarya. Die Domäne Eukarya umfasst die Unikonta (= Amorphe), zu denen die Tiere und Pilze gehören, die Archaeplastida, zu denen die Pflanzen zählen, die Excavata, die Rhizaria, die Alveolata, die Stramenopiles und die Hacrobia.

Ein typischer Bestandteil der eukaryotischen Zelle sind die Organellen, die aber in den verschiedenen Linien unterschiedlich verbreitet und ausgeprägt sind: Alle Eukaryoten besitzen Mitochondrien oder reduzierte Abwandlungen dieser. Plastiden finden sich nur in einigen Linien der Eukaryoten. Interessanterweise sind die Eukaryoten mit Plastiden aber nicht unbedingt näher miteinander verwandt. Auch der Plastidenbau weicht zwischen den einzelnen Gruppen stark voneinander ab. Man unterscheidet grundsätzlich zwischen primären und sekundären Plastiden.

Primäre Plastiden sind von zwei Membranen umgeben und besitzen entweder Chlorophyll *a* oder Chlorophyll *a* und *b*. Diese Plastiden findet man bei den Archaeplastida,

Neben den von den Rotalgen abgeleiteten sekundären Plastiden, die bei den Alveolaten verbreitet sind, findet man bei einigen Dinoflagellaten auch sekundäre Plastiden, die sich von Grünalgen ableiten. Zudem besitzen einige Dinoflagellaten tertiäre Plastiden, die auf die Endocytobiose anderer Algen (Bacillariophyceae, Cryptophyta, Haptophyta) zurückgehen.

Alle Plastiden, auch die sekundären und tertiären Plastiden, lassen sich phylogenetisch auf einen gemeinsamen Ursprung zurückführen. Dies scheint zunächst im Widerspruch zu der Verbreitung von Plastiden in den verschiedenen eukaryotischen Linien zu stehen. Die Verbreitung der Plastiden geht auf den mehrfach unabhängigen Transfer zwischen den Großgruppen zurück, der durch Aufnahme und Verlust auch die verschiedenen Membranverhältnisse und Pigmentausstattungen erklärt.

Die Gattung *Paulinella*, die zu den Cercozoa gehört, stellt einen Sonderfall dar. In dieser Gattung findet man Chroma-

tochlorophoren. Die Chromatophoren sind von nur zwei Membranen umgeben und ähneln einem primären Plastiden, gehen aber auf eine unabhängige Endocytobiose zurück. Die Gattung *Paulinella* ist damit der einzige bekannte Fall einer unabhängigen primären Endocytobiose.

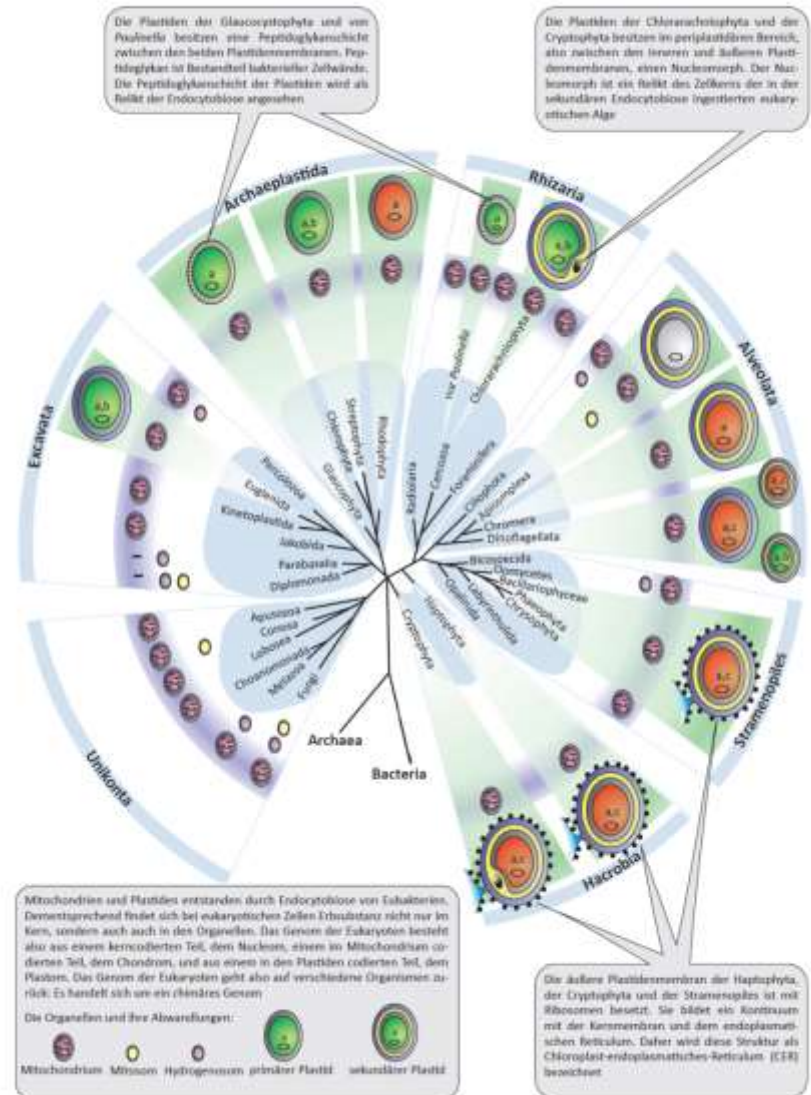
Sekundäre und tertiäre Organellen sind nur bei Plastiden bekannt, alle Mitochondrien lassen sich dagegen auf eine einzige primäre Endocytobiose zurückverfolgen. Einige Vertreter der Eukaryoten besitzen allerdings keine Mitochondrien, sondern Hydrogenosomen oder Mitosomen. Das Hydrogenosom ermöglicht eine ATP-Synthese (Energieerzeugung) unter anaeroben Bedingungen im Gegensatz zu dem Mitochondrium, welches nur unter aeroben Bedingungen Respiration durchführt / betreiben kann. In den Mitosomen findet keine Energieerzeugung statt, es wird aber wie auch bei den Mitochondrien und Hydrogenosomen der für verschiedene Enzyme wichtige Eisen-Schwefel-Cluster synthetisiert.

Die Organellen sind hier als Abwandlungen:

Endocytobiose: Der Begriff Endocytobiose bezeichnet die Aufnahme von Prokaryoten in die eukaryotische Zelle und deren evolutionäre Umwandlung in Organellen. Der Begriff ist exakter als Endosymbiose, da es sich bei den Organellen nicht mehr um selbstständige Organismen handelt und sie damit die Definition einer Symbiose als Vergesellschaftung von Individuen unterschiedlicher Arten nicht erfüllen.

Organell: ein strukturell abgrenzbarer Bereich einer Zelle mit einer besonderen Funktion. Im engeren Sinne wird unter Organell ein durch Endocytobiose von Prokaryoten hervorgegangenes membranumhülltes Zellkompartiment verstanden. Unter dieser engeren Definition fallen nur Plastiden und Mitochondrien.

■ Siehe auch: Hydrogenosom: 4.3.1



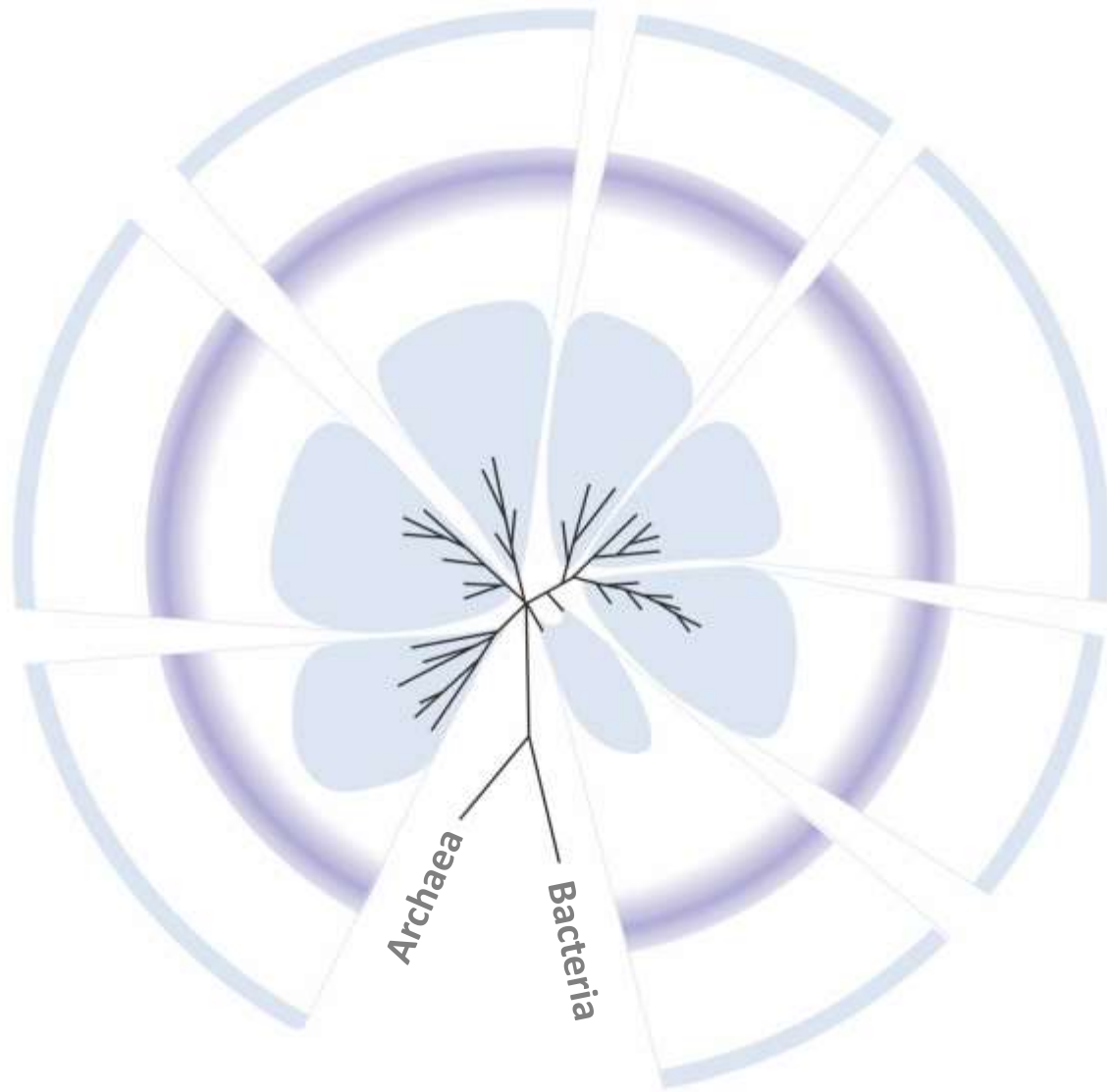
Blended learning

Lernzielkontrollen (Moodle)

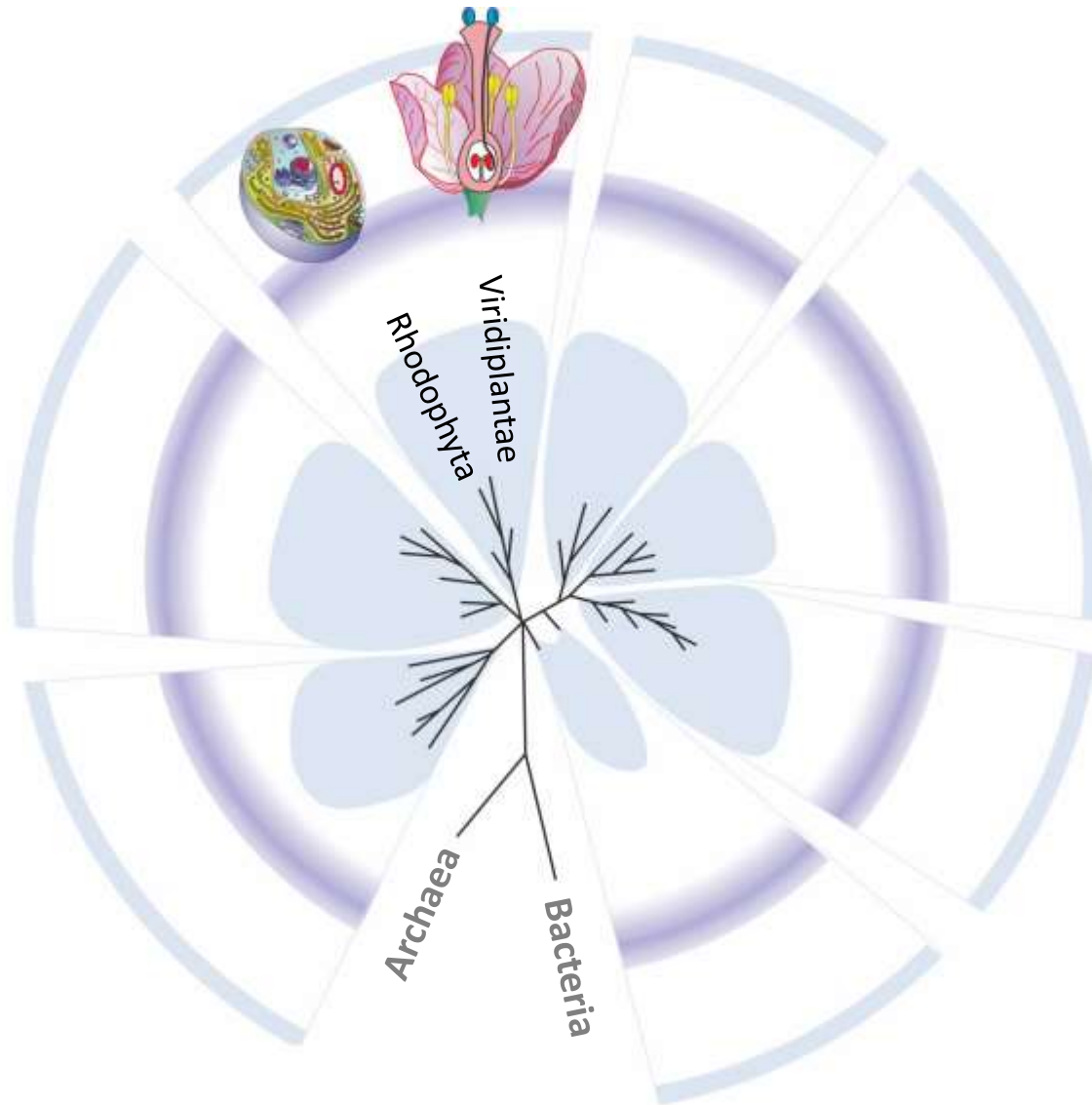
Lehrbuch

Vorlesung
Folien

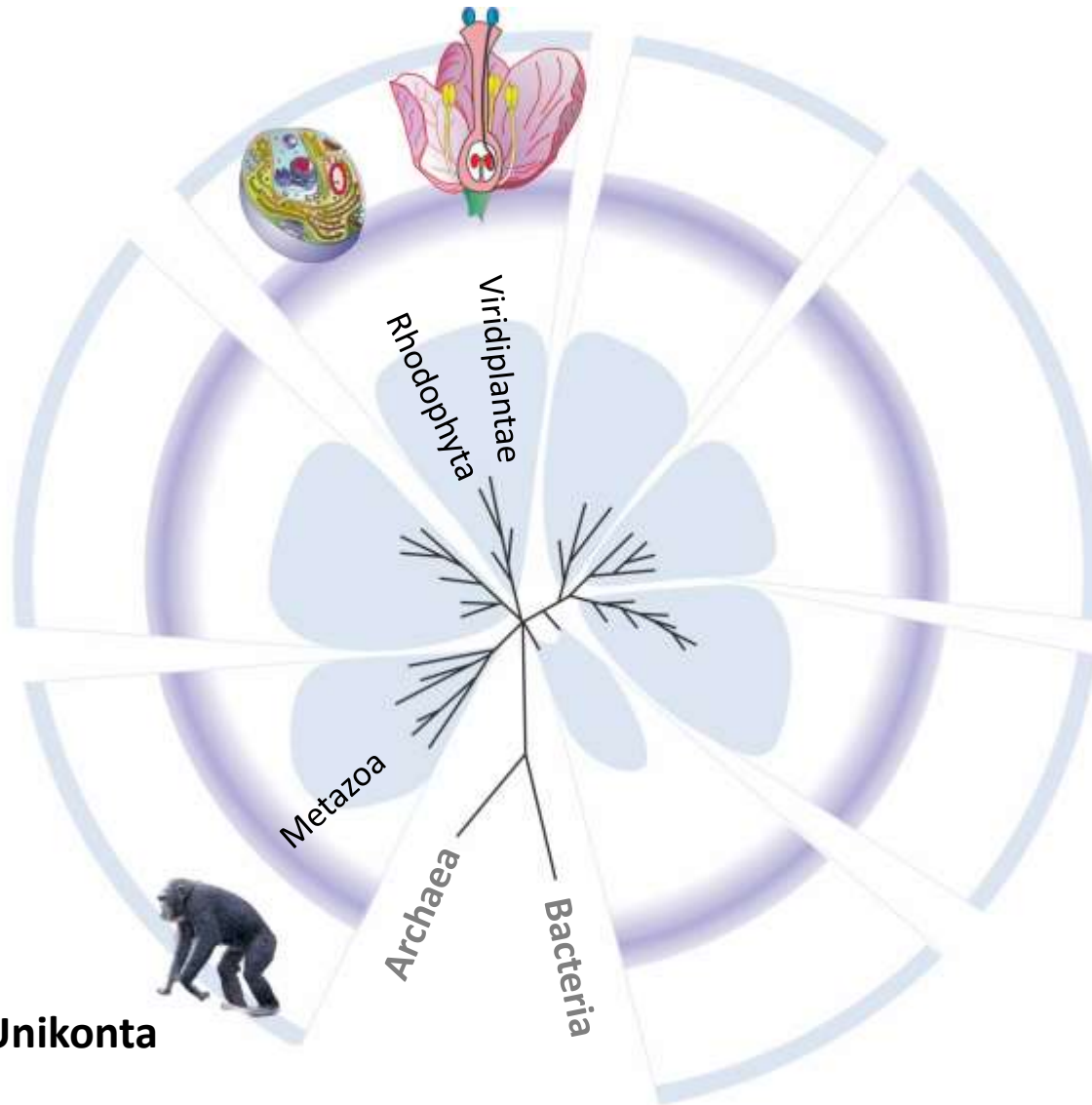
E-learning Unterlagen



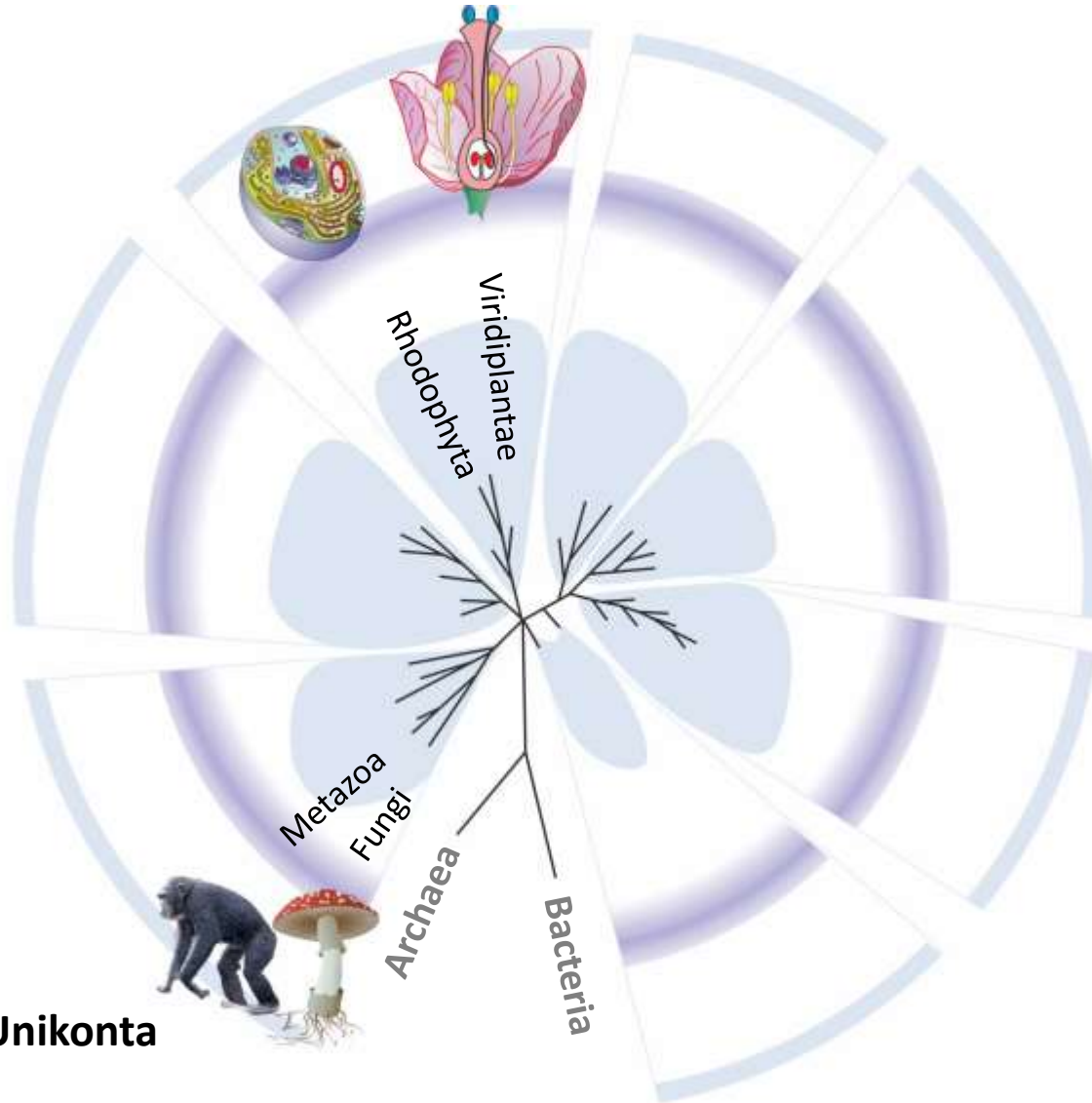
Archaeplastida



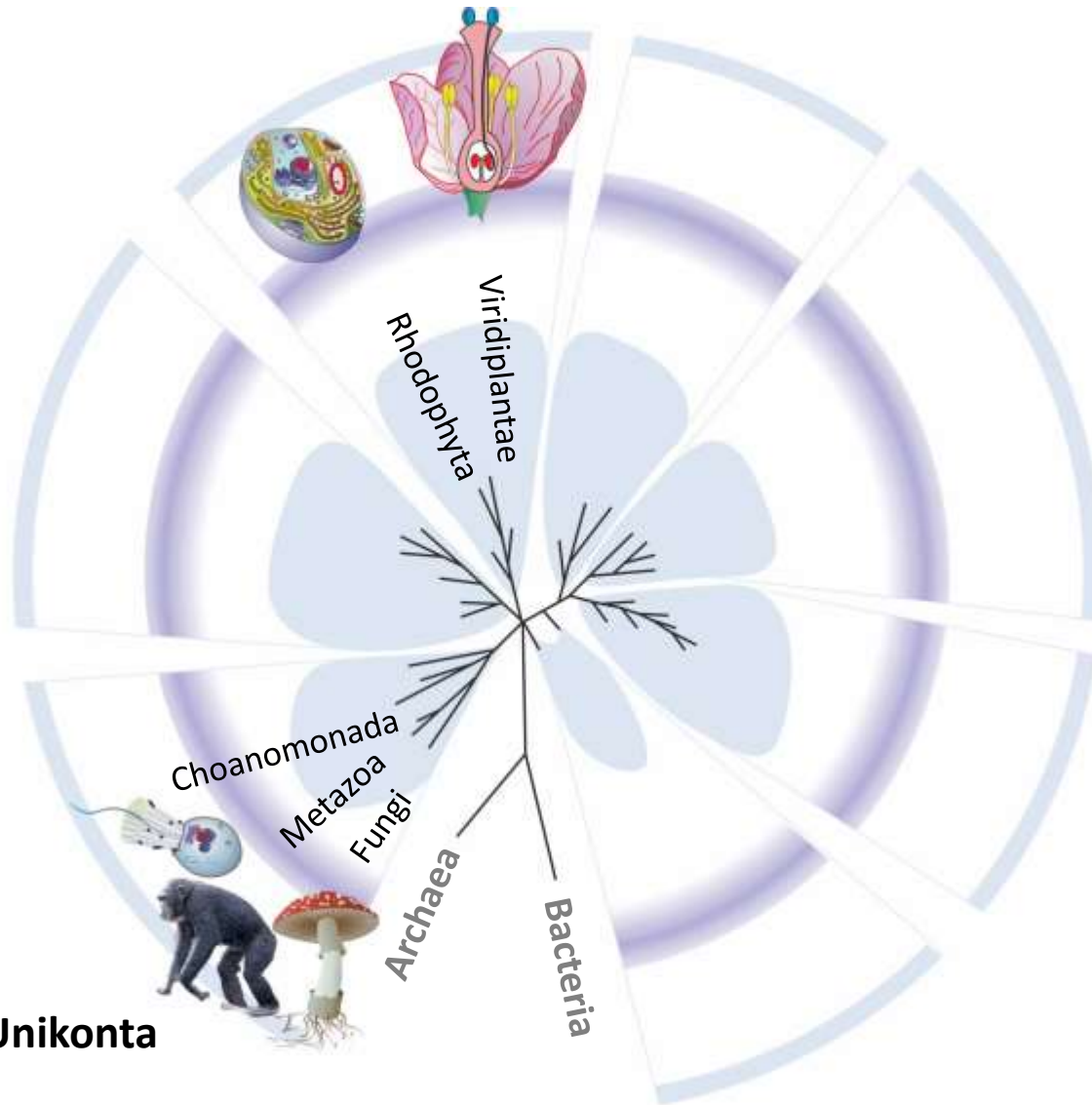
Archaeplastida



Archaeplastida

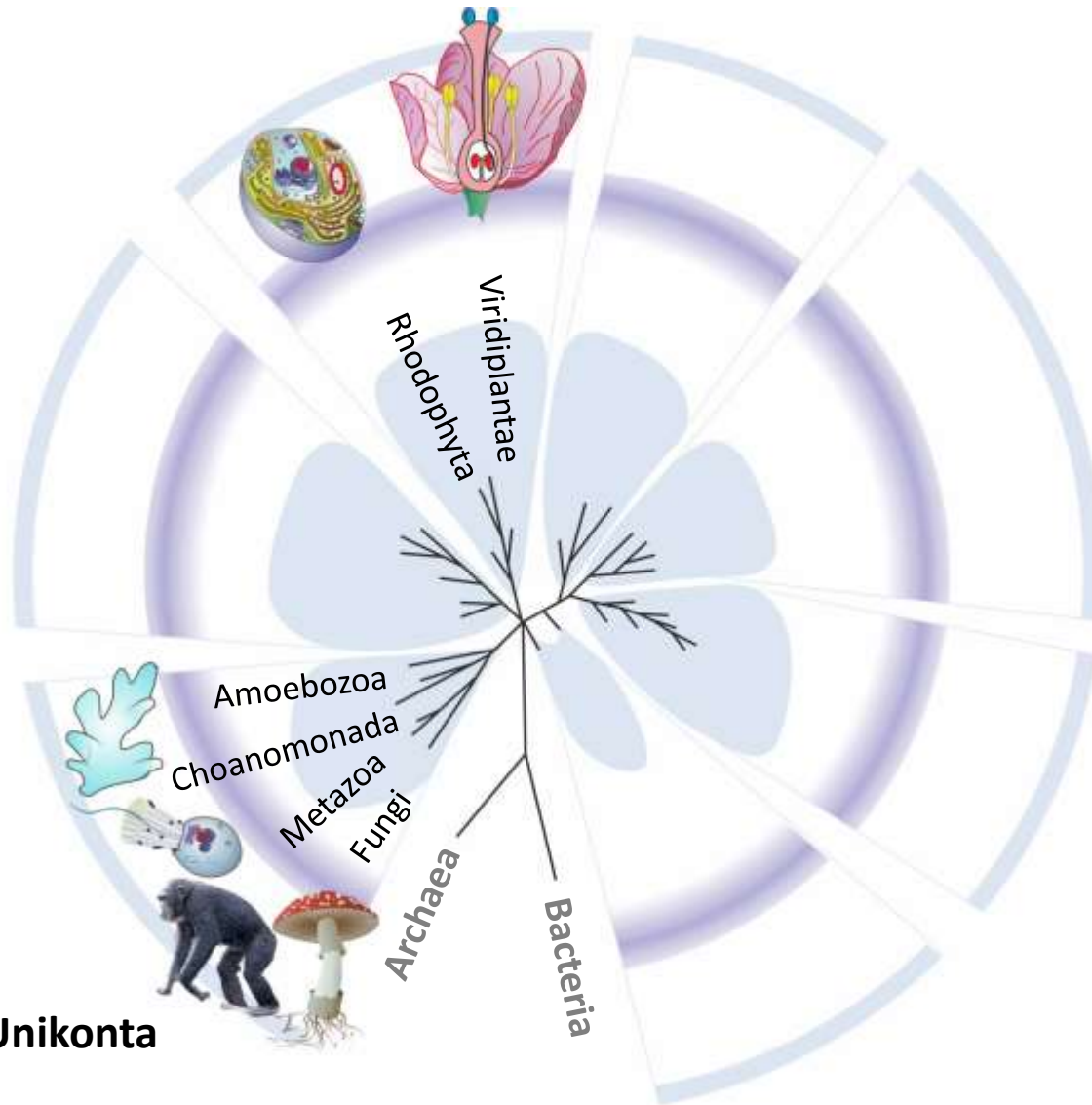


Archaeplastida



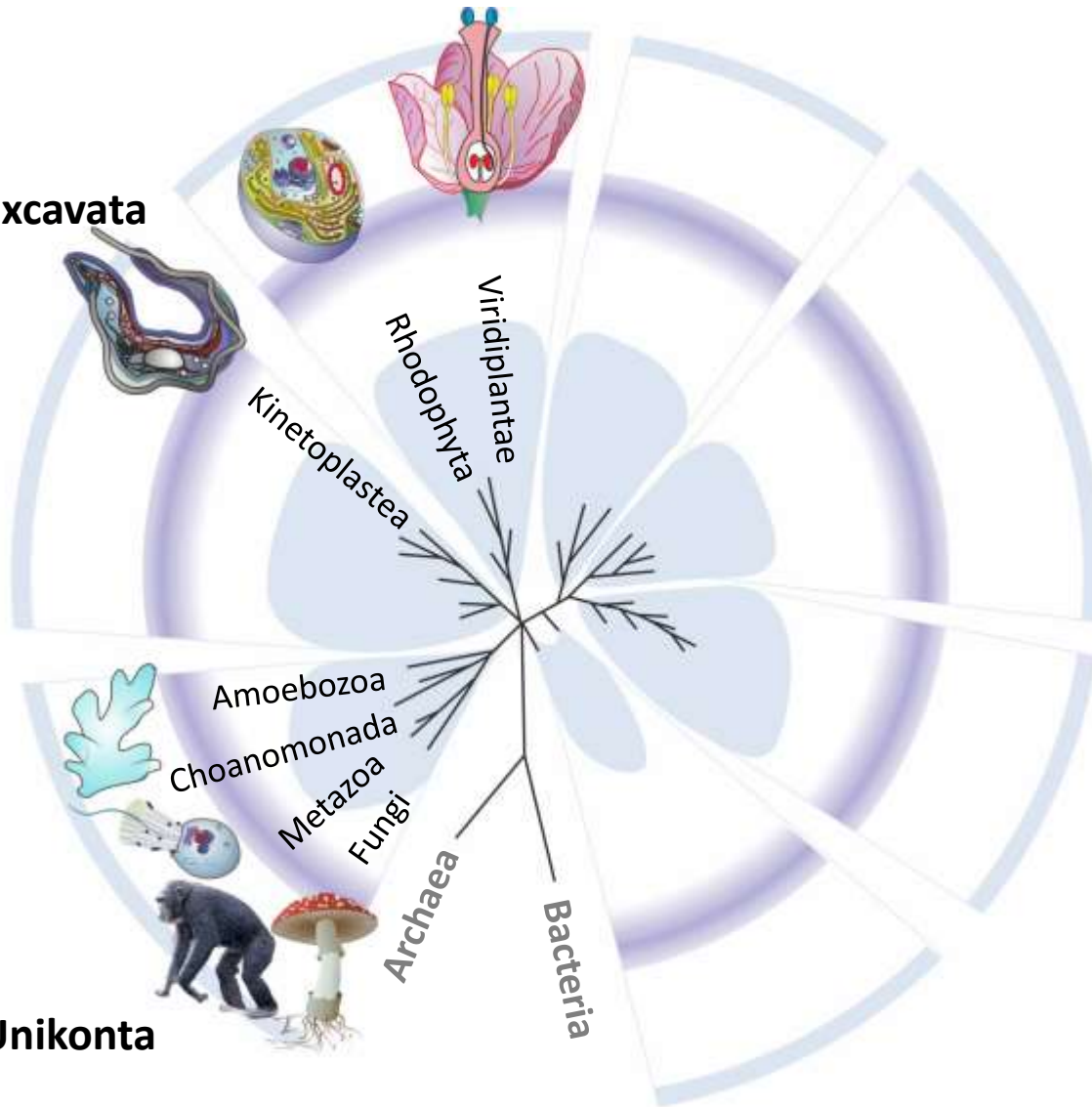
Unikonta

Archaeplastida



Archaeplastida

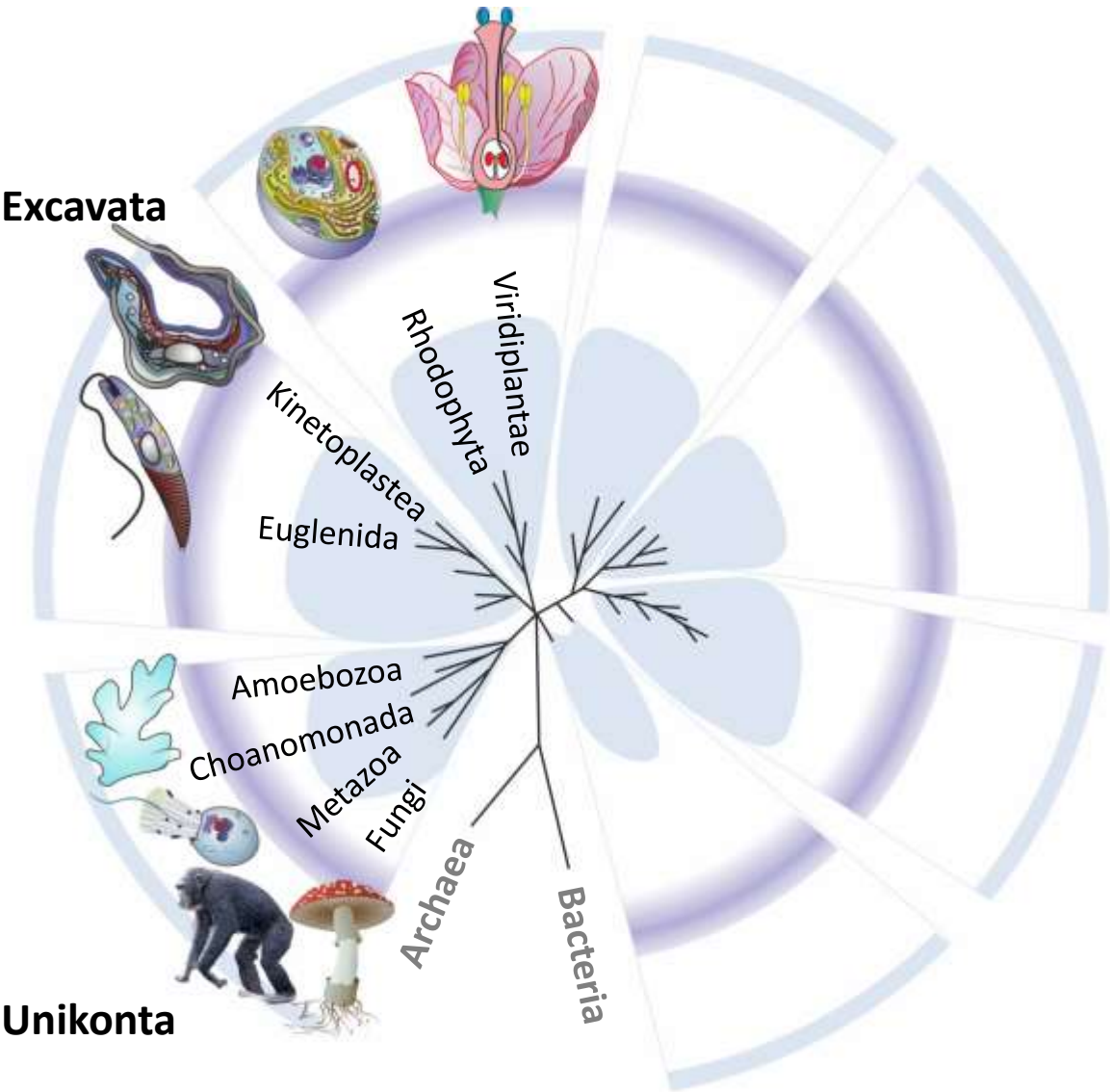
Excavata



Unikonta

Archaeplastida

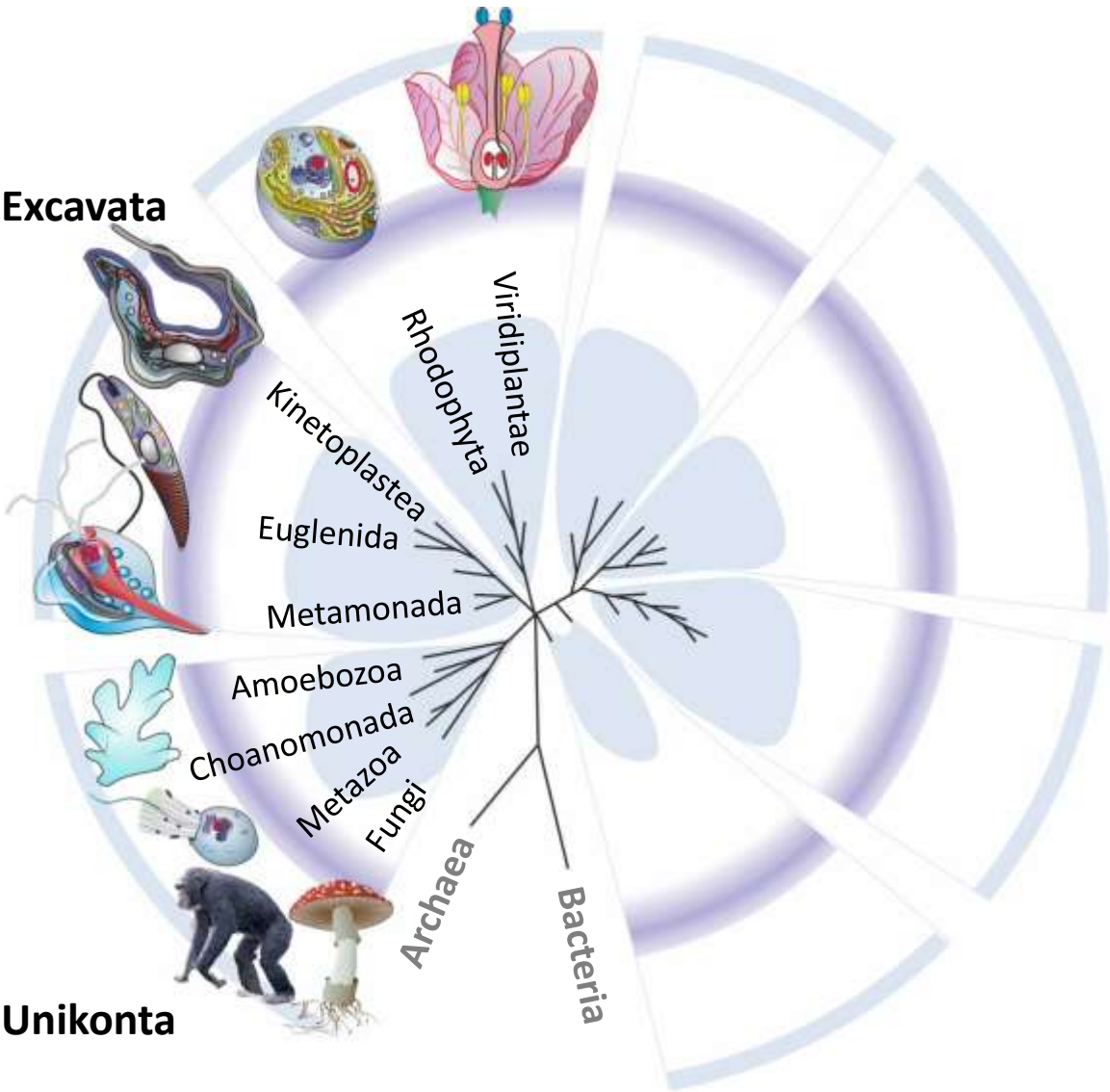
Excavata



Unikonta

Archaeplastida

Excavata



Unikonta

Archaeplastida

Rhizaria

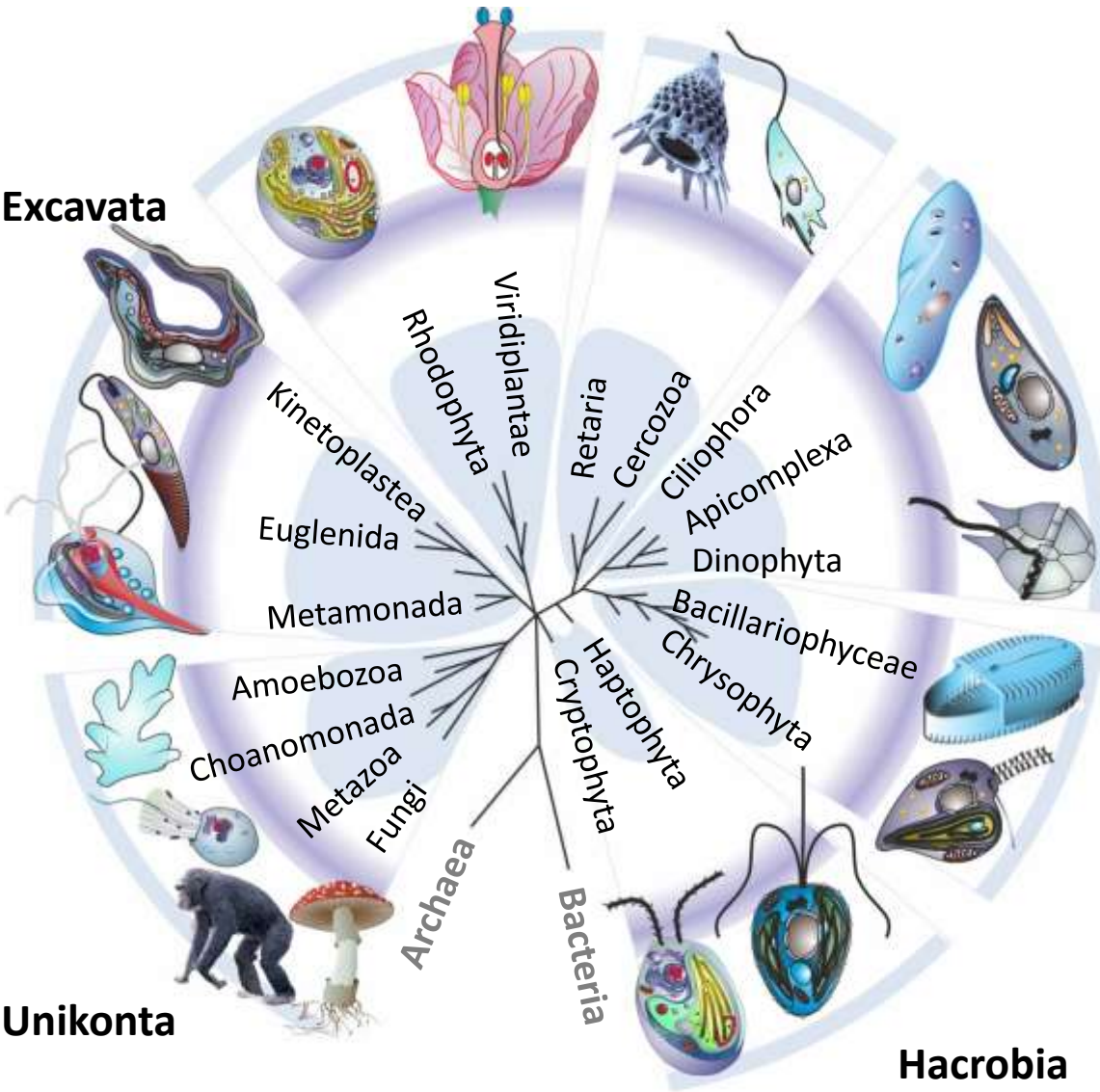
Excavata

Alveolata

Stramenopiles

Hacrobia

Unikonta



Archaeplastida

Rhizaria

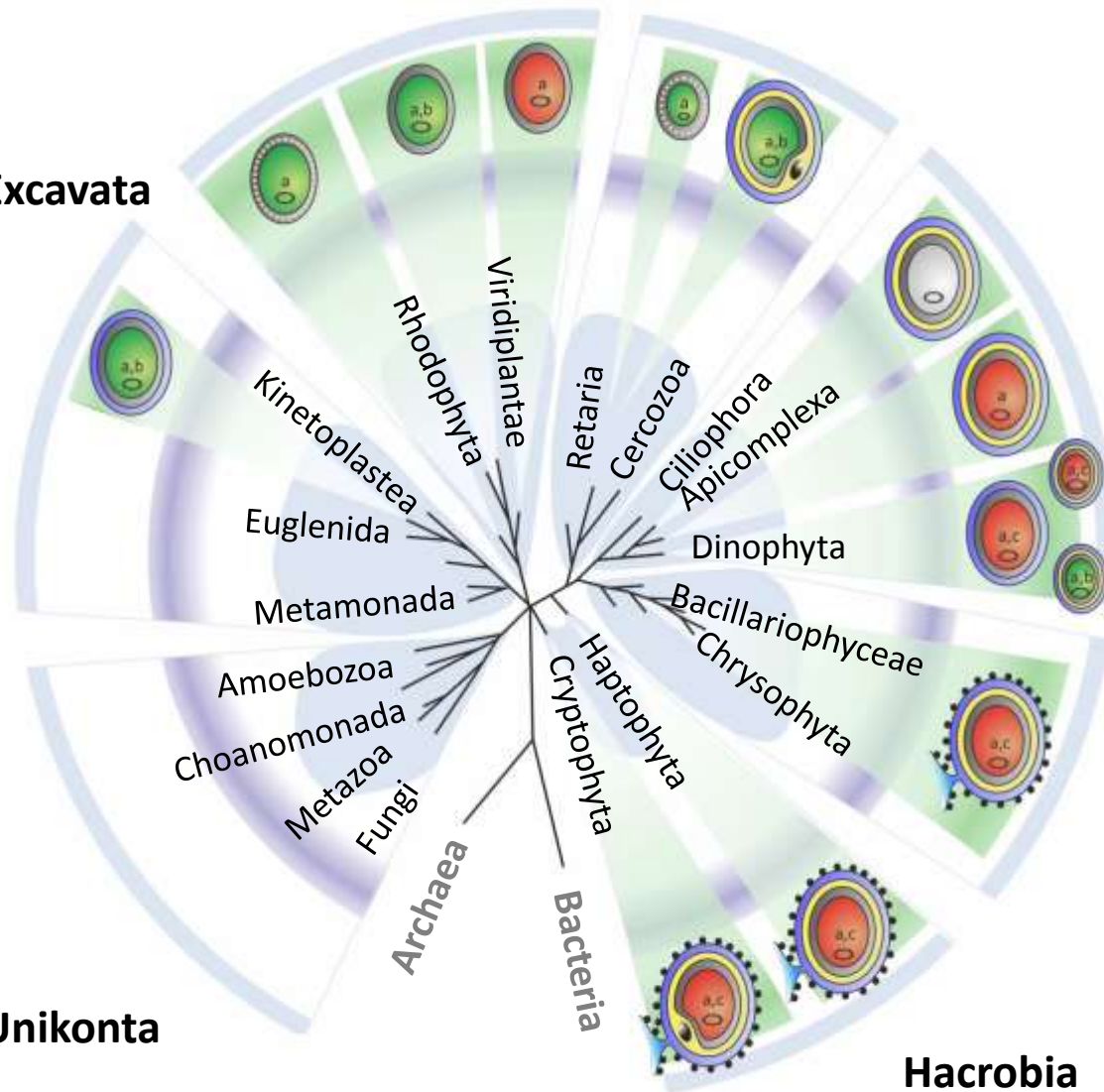
Excavata

Alveolata

Stramenopiles

Hacrobia

Unikonta



Blended learning

Lernzielkontrollen (Moodle)

Lehrbuch

Vorlesung
Folien

E-learning Unterlagen

ISEB

Interaktive Lehrbücher

▼ ALLGEMEINE BOTANIK

Phylogenie der Eukaryota

Demonstration des Beispiels aus der Konzeption des Lehrstuhls.

Bereitgestellt von

ANSEHEN

Test

Test

Bereitgestellt von Tim Hamelmann

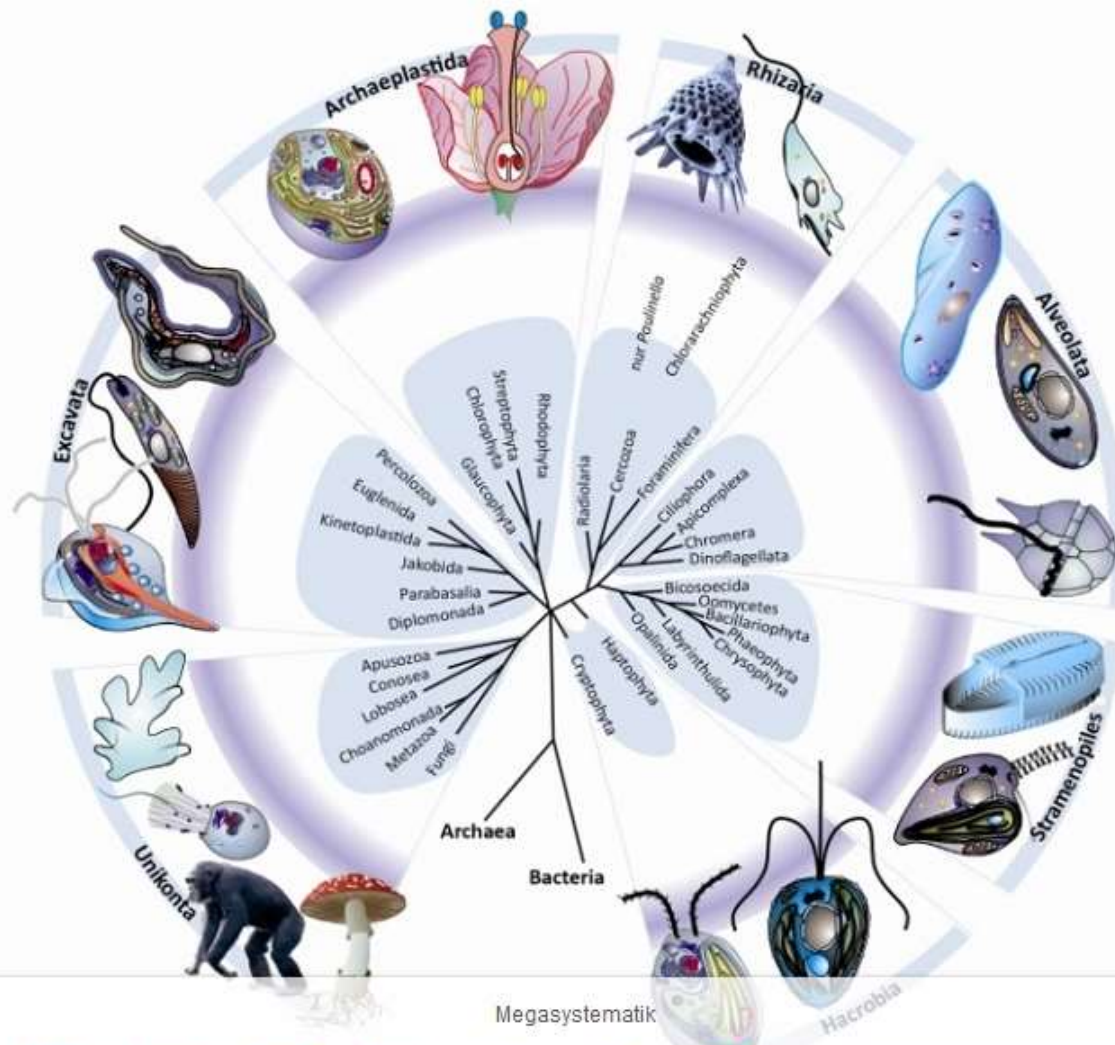
▼ BIODIVERSITÄT

Biodiversität und Erdgeschichte

Fächerübergreifendes Gesamtbild der biologischen Vielfalt.

Bereitgestellt von Elif Demir

ANSEHEN



Megasytematik

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

Biodiversität und Erdgeschichte

Fächerübergreifendes Gesamtbild der biologischen Vielfalt.

Megasystematik

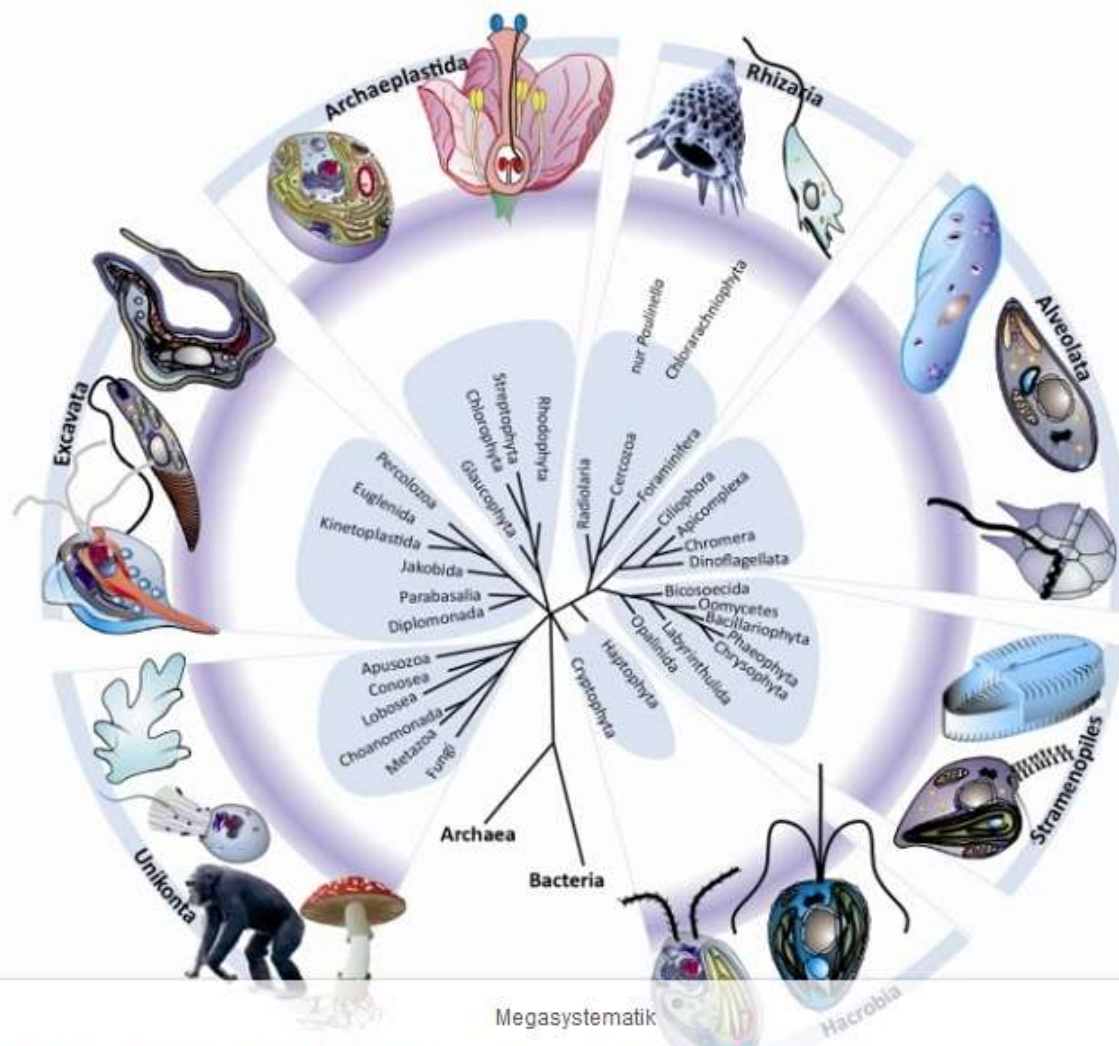
Mitochondrien

Plastiden

Zelle

Ersteller: Elif Demir

Lizenz: Alle Rechte vorbehalten.





UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

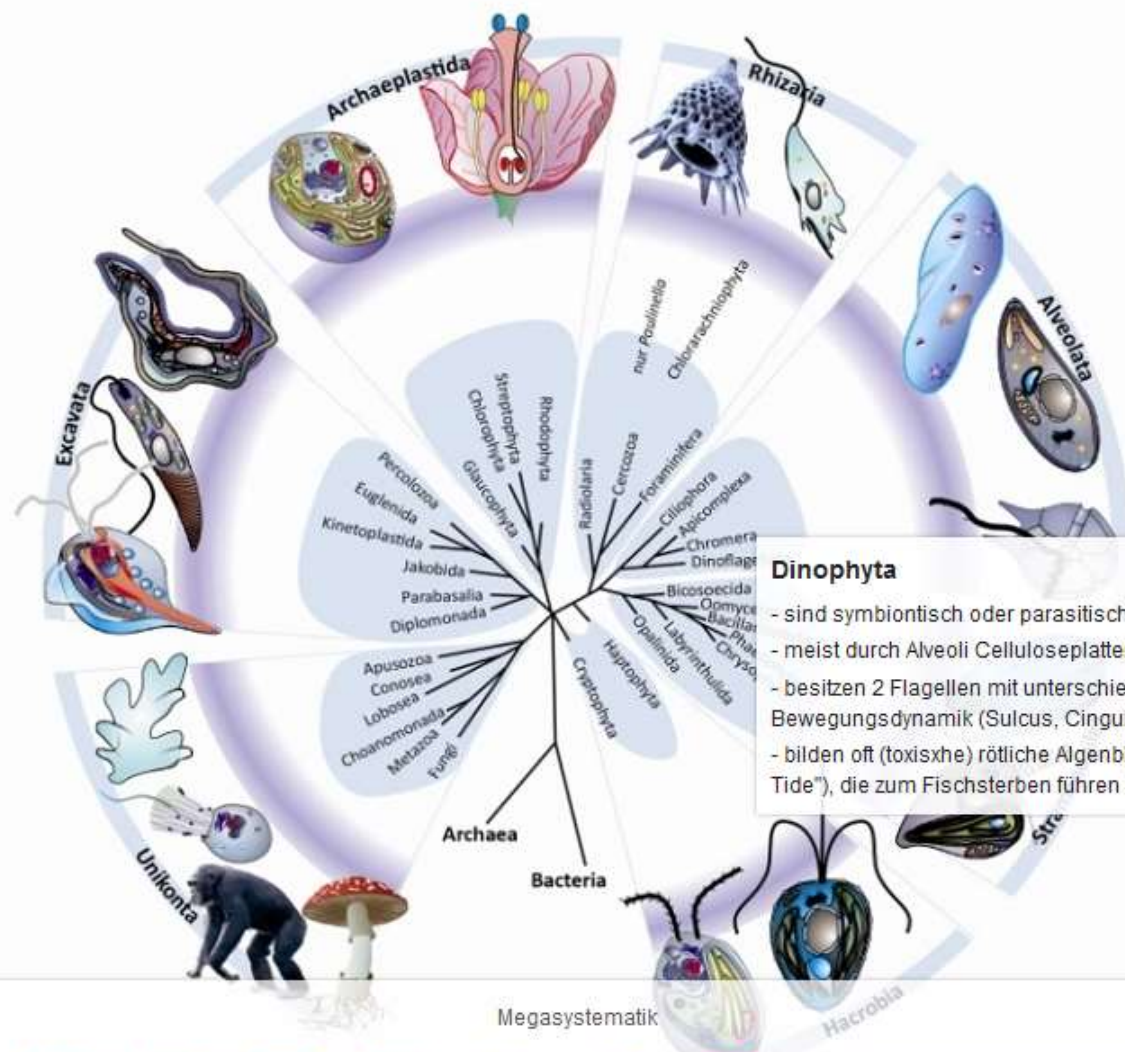
Offen im Denken

Biodiversität und Erdgeschichte

Fächerübergreifendes Gesamtbild der biologischen Vielfalt.

- Megasystematik
- Mitochondrien
- Plastiden
- Zelle

Ersteller: Elif Demir
 Lizenz: Alle Rechte vorbehalten.

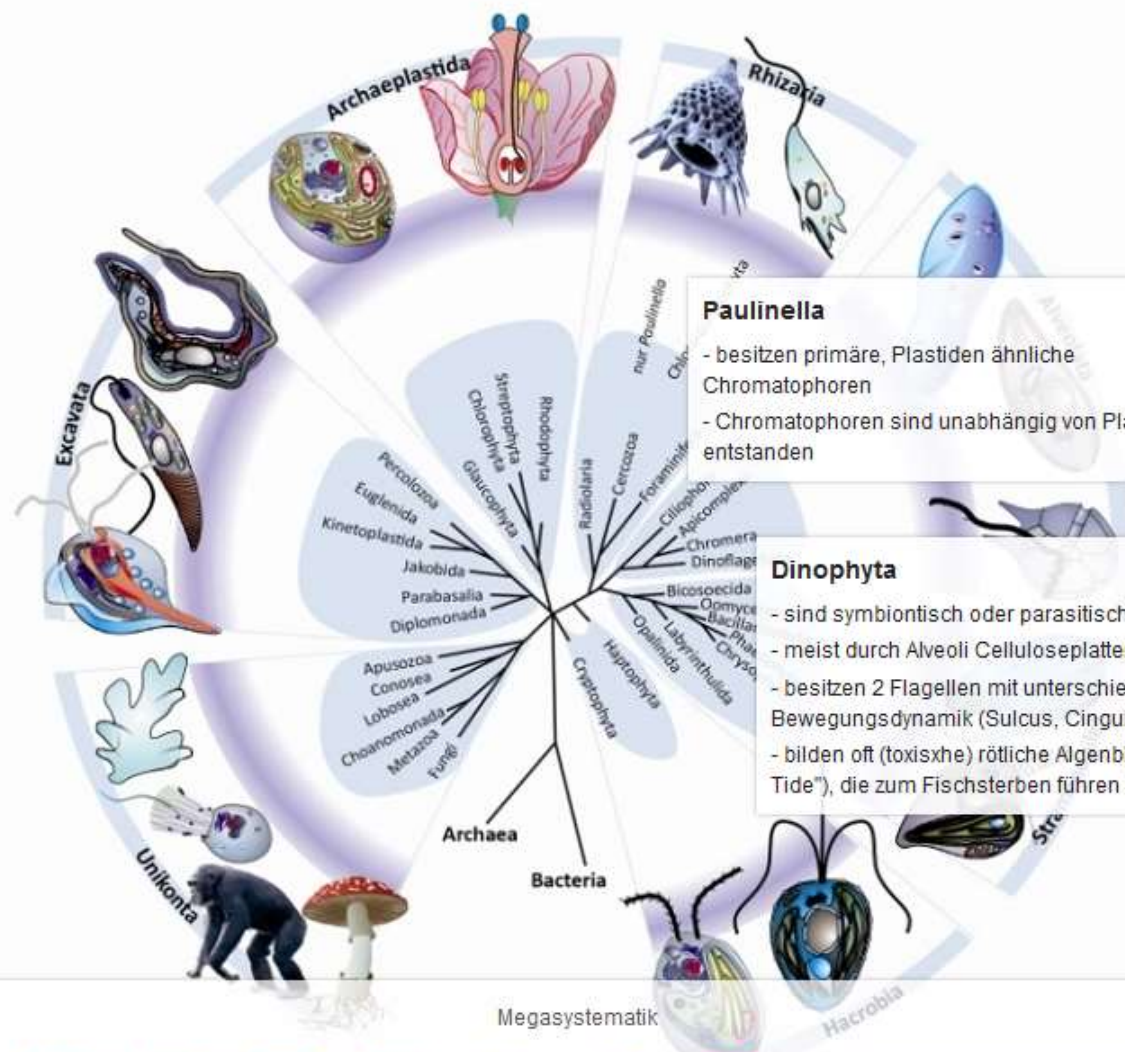


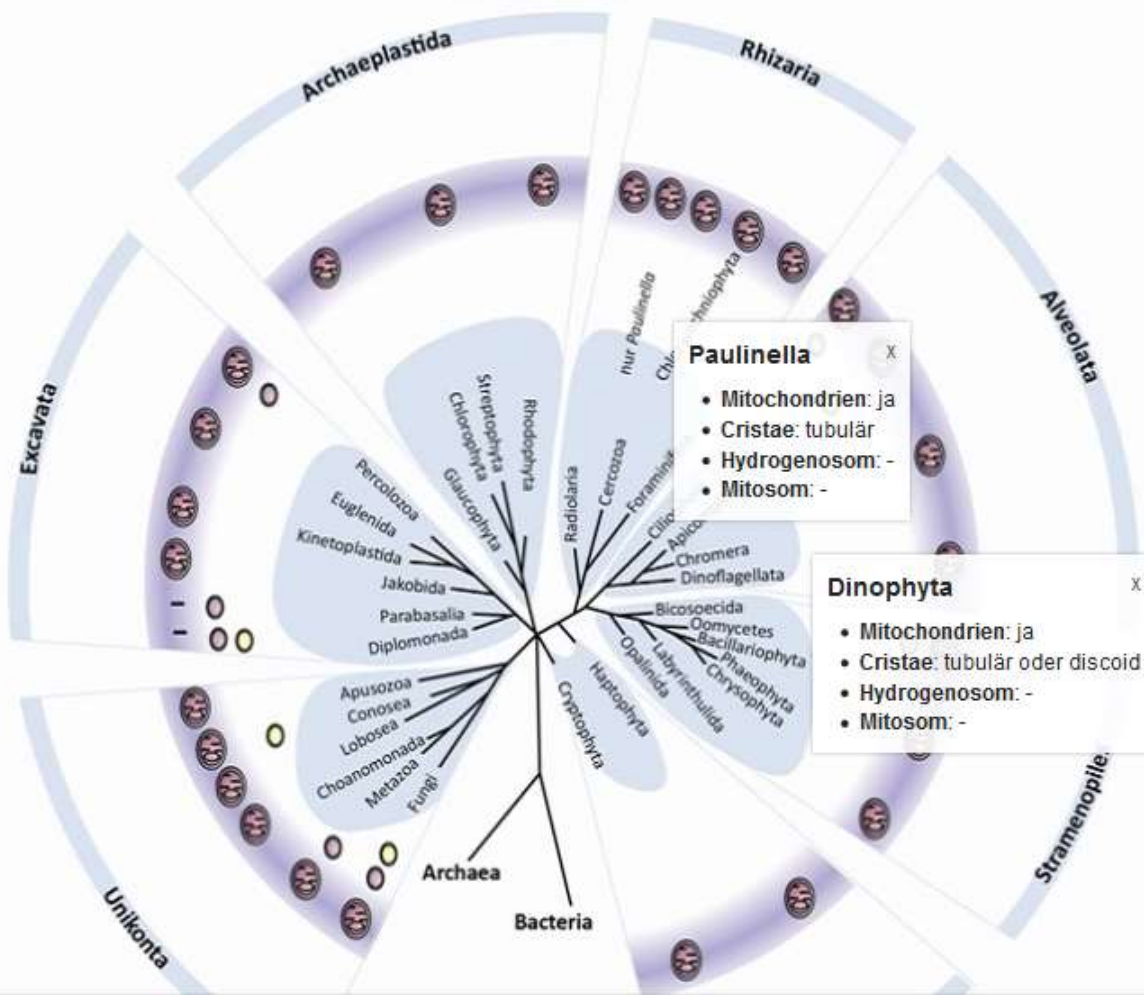
Biodiversität und Erdgeschichte

Fächerübergreifendes Gesamtbild der biologischen Vielfalt.

Megasytematik
 x Mitochondrien
 Plastiden
 Zelle

Ersteller: Elif Demir
 Lizenz: Alle Rechte vorbehalten.



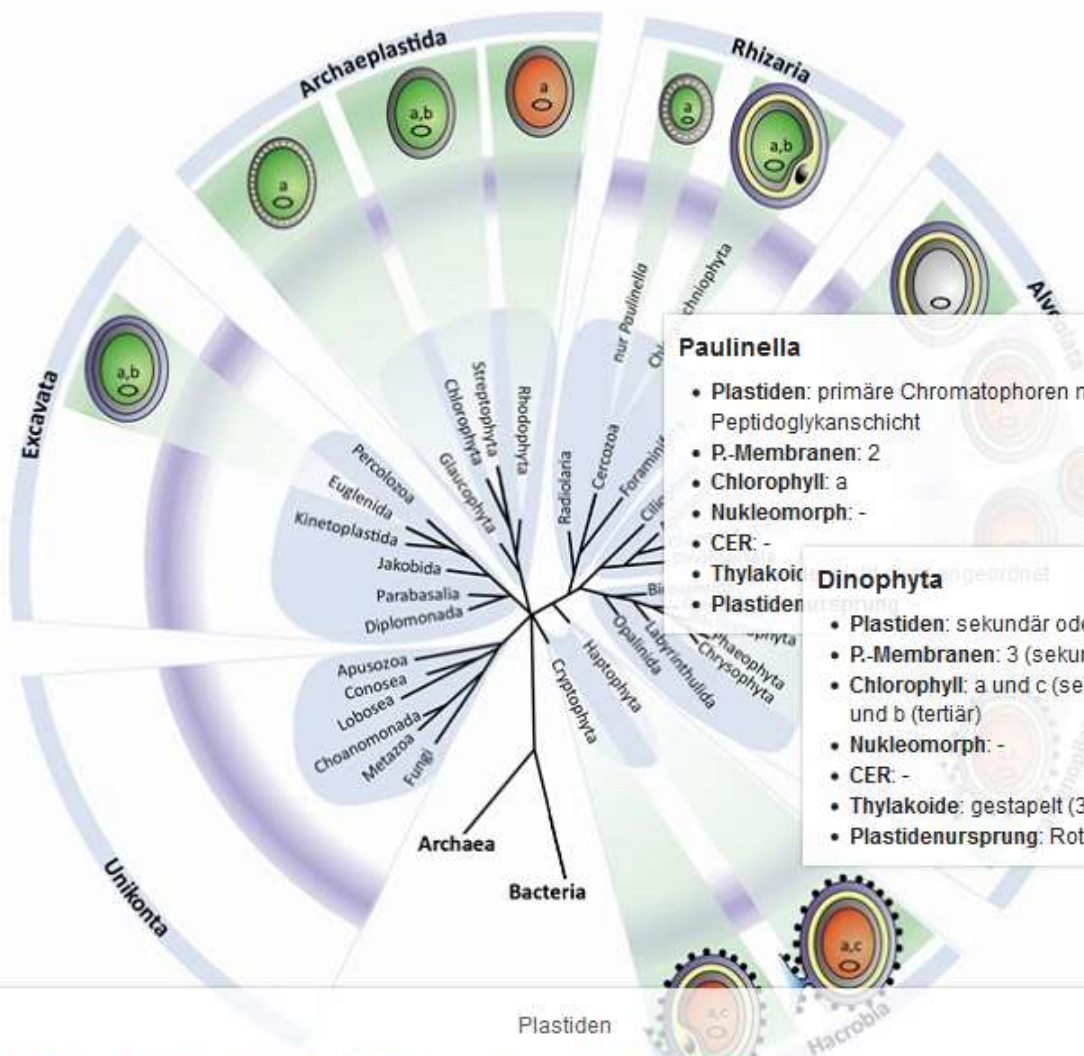


Biodiversität und Erdgeschichte

Fächerübergreifendes Gesamtbild der biologischen Vielfalt.

- Megasystematik
- Mitochondrien**
- Plastiden
- Zelle

Ersteller: Elif Demir
 Lizenz: Alle Rechte vorbehalten.



Biodiversität und Erdgeschichte

Fächerübergreifendes Gesamtbild der biologischen Vielfalt.

Megasystematik

Mitochondrien

x Plastiden

Zelle

Yazar: Elif Demir

Alle Rechte vorbehalten.

Paulinella

- **Plastiden:** primäre Chromatophoren mit Peptidoglykanschicht
- **P-Membranen:** 2
- **Chlorophyll:** a
- **Nukleomorph:** -
- **CER:** -
- **Thylakoide:** -
- **Plastiden:** -

Dinophyta

- **Plastiden:** sekundär oder tertiär
- **P-Membranen:** 3 (sekundär) oder 4 (tertiär)
- **Chlorophyll:** a und c (sekundär/tertiär) oder a und b (tertiär)
- **Nukleomorph:** -
- **CER:** -
- **Thylakoide:** gestapelt (3)
- **Plastidenursprung:** Rotalge

Blended learning

Lernzielkontrollen (Moodle)

Vorlesung
Folien

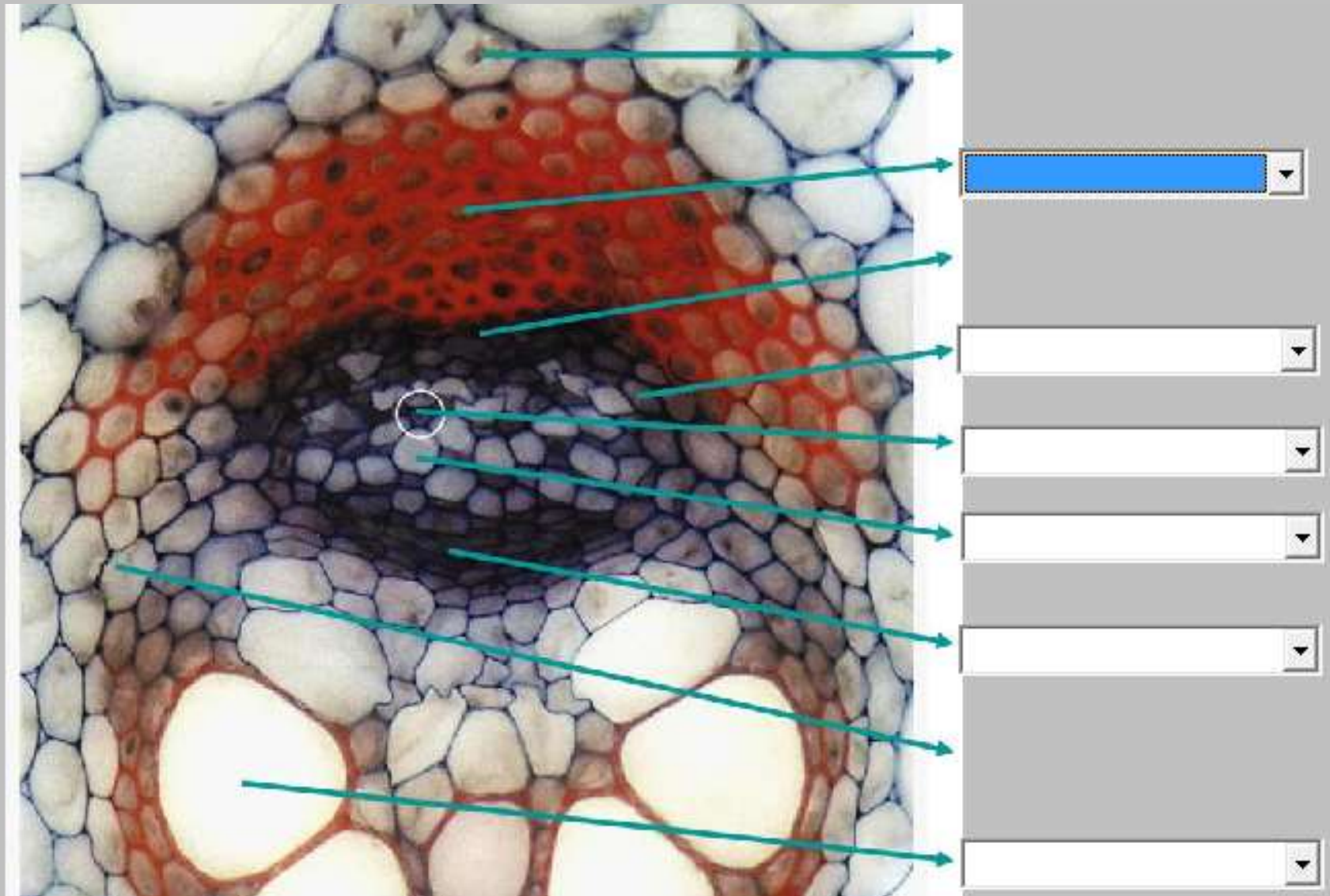
Lehrbuch

E-learning Unterlagen

Bisher realisiert über LPLUS

1

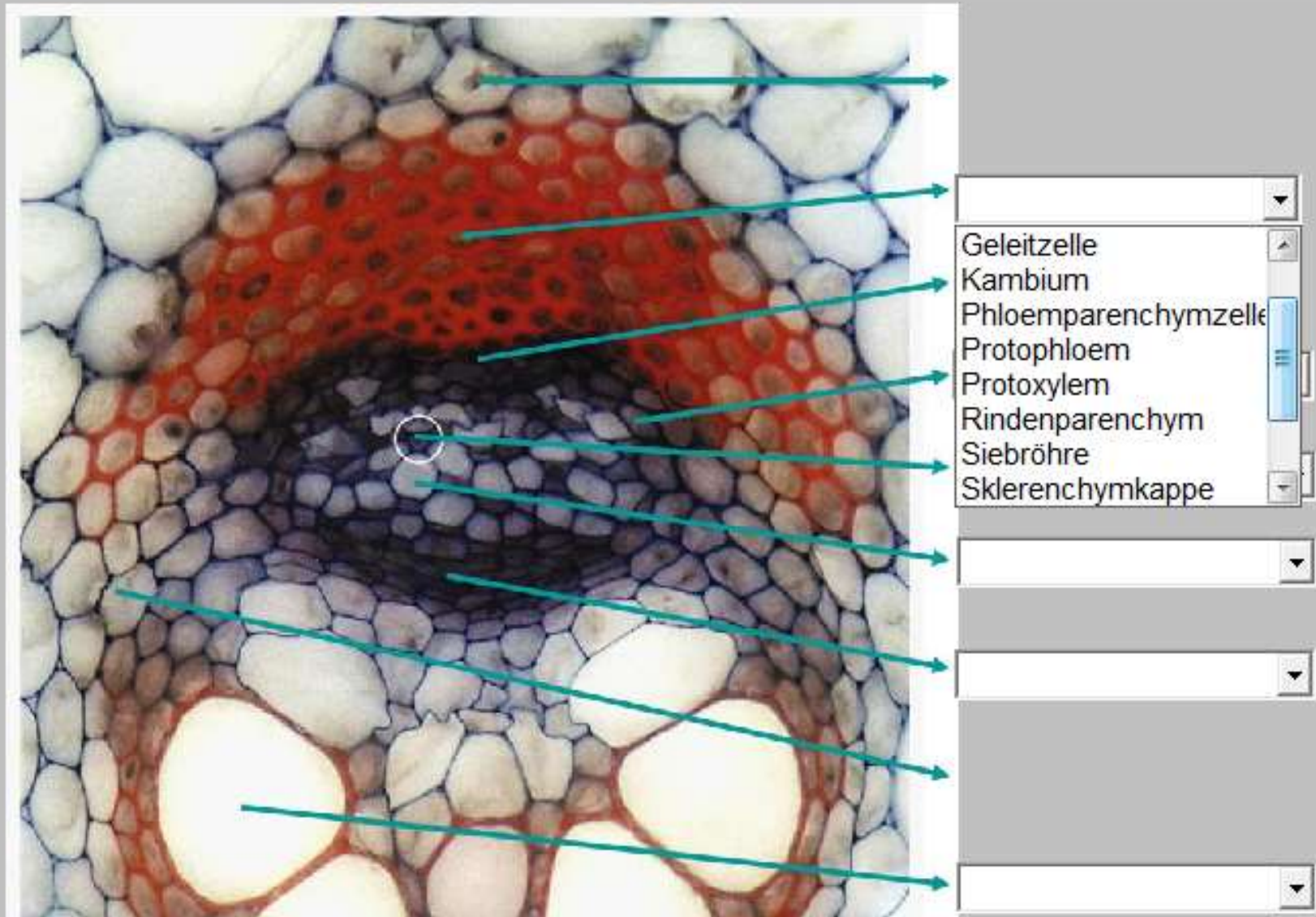
Wählen Sie die richtigen Beschriftungen / Antworten aus den Auswahlboxen



Bisher realisiert über LPLUS

1

Wählen Sie die richtigen Beschriftungen / Antworten aus den Auswahlboxen



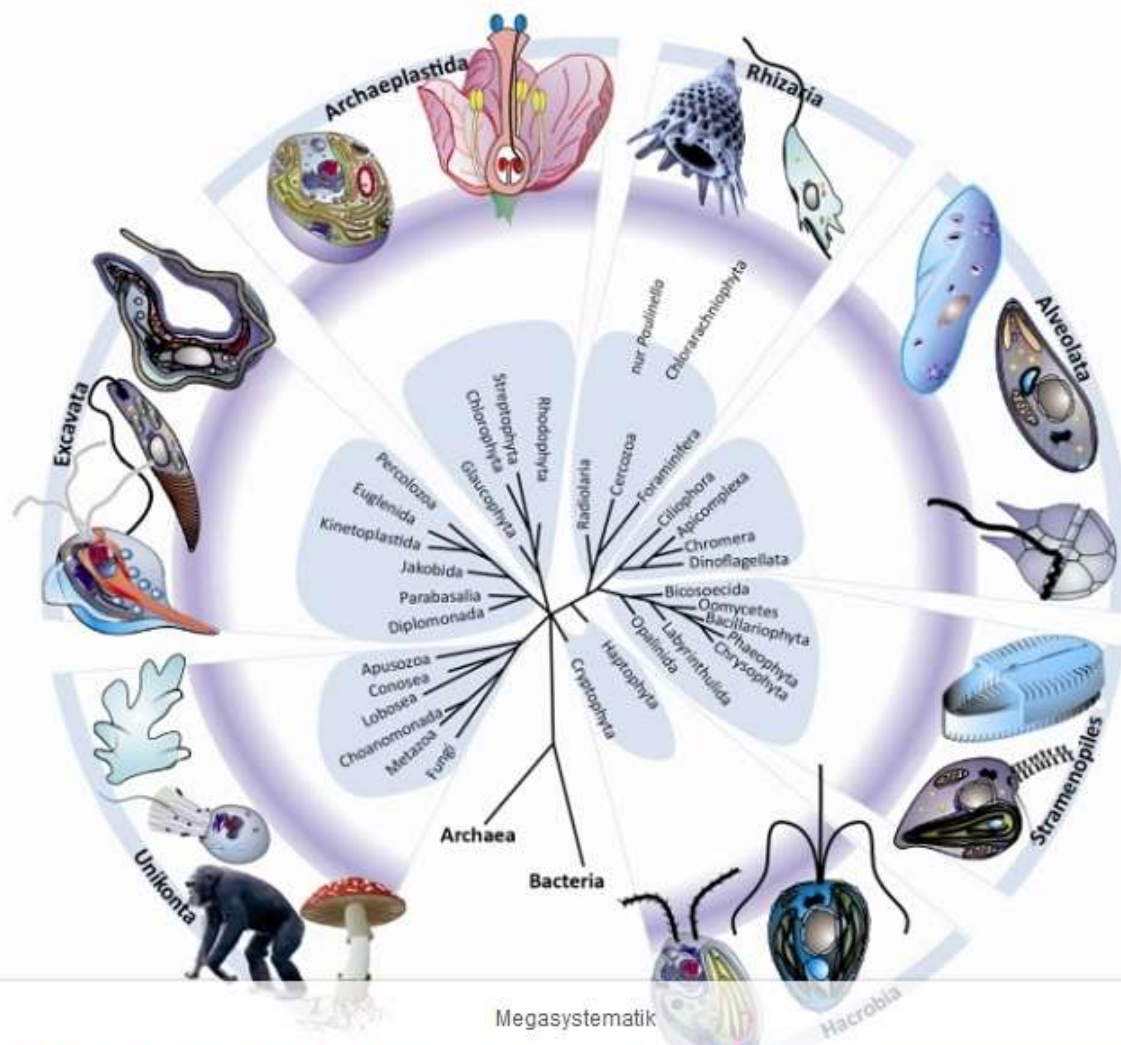


Fächerübergreifendes Gesamtbild der biologischen Vielfalt.

Zelle

Lizenz: Alle Rechte vorbehalten.

Frage XX:
Bei welchen Organismen gibt es primäre Plastiden?



Blended learning

Lernzielkontrollen (Moodle)

Vorlesung
Folien

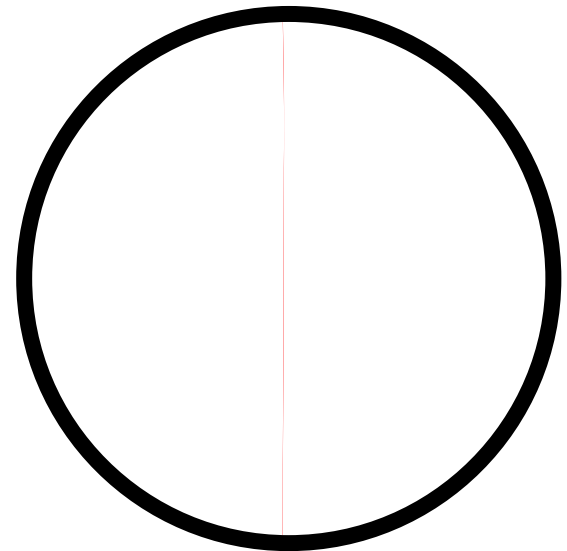
Lehrbuch

E-learning Unterlagen

Welche Gemeinsamkeiten haben Chlorophyta, Rhodophyta und Glaucocystophyta

- 1) Chlorophyll a und Chlorophyll b
- 2) Phycobilisomen
- 3) Plastiden von 2 Membranen umgeben
- 4) Speichermetabolite werden innerhalb des Plastiden abgelagert

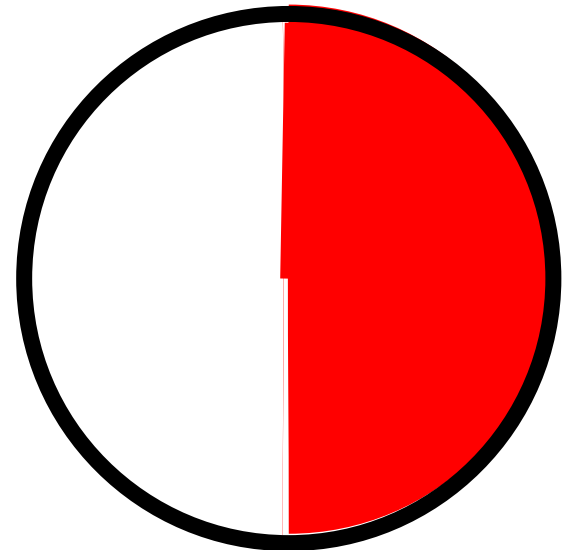
Was stimmt?



Welche Gemeinsamkeiten haben Chlorophyta, Rhodophyta und Glaucocystophyta

- 1) Chlorophyll a und Chlorophyll b
- 2) Phycobilisomen
- 3) Plastiden von 2 Membranen umgeben
- 4) Speichermetabolite werden innerhalb des Plastiden abgelagert

Was stimmt?



Blended learning

Lernzielkontrollen (Moodle)

Lehrbuch

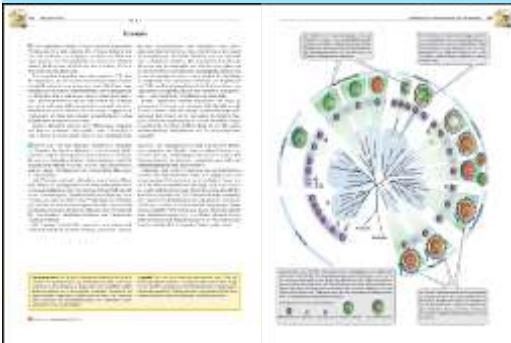
Vorlesung
Folien

E-learning Unterlagen

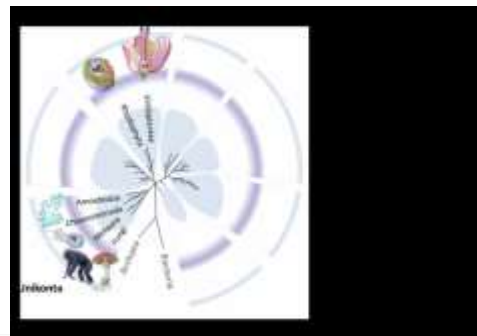
Blended learning

Lernzielkontrollen (Moodle)

Lehrbuch



Vorlesung Folien



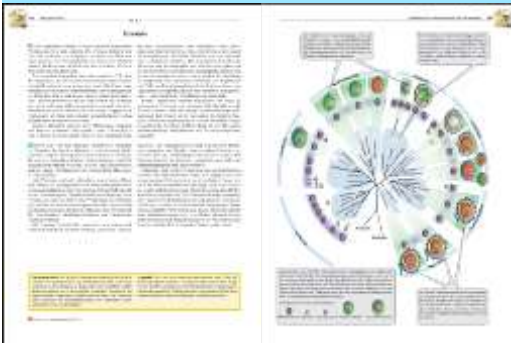
E-learning Unterlagen



Blended learning

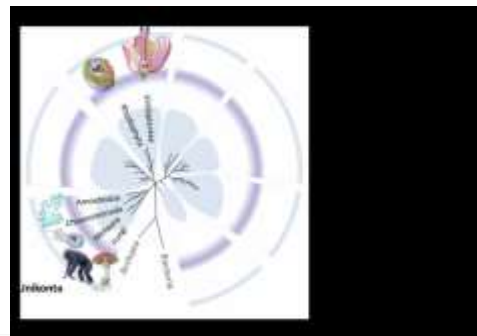
Lernzielkontrollen (Moodle)

Lehrbuch



Komprimierte
Gesamtübersicht

Vorlesung Folien



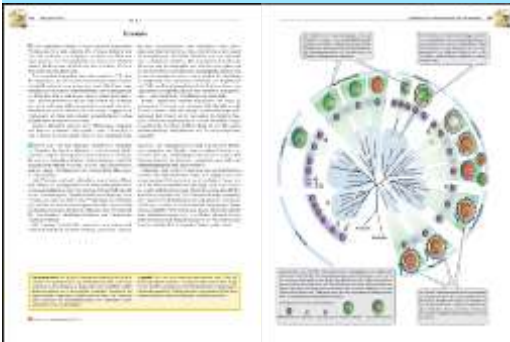
E-learning Unterlagen



Blended learning

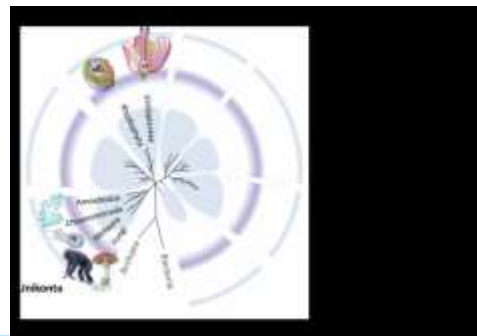
Lernzielkontrollen (Moodle)

Lehrbuch



Komprimierte
Gesamtübersicht

Vorlesung Folien



Fokussierte Auswahl;
grafische Themenführung

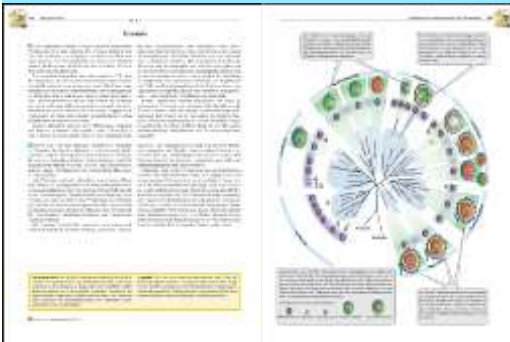
E-learning Unterlagen



Blended learning

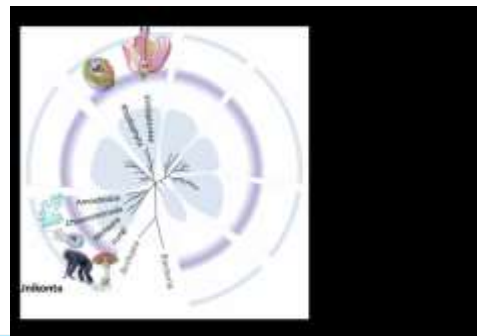
Lernzielkontrollen (Moodle)

Lehrbuch



Komprimierte
Gesamtübersicht

Vorlesung Folien



Fokussierte Auswahl;
grafische Themenführung

E-learning Unterlagen

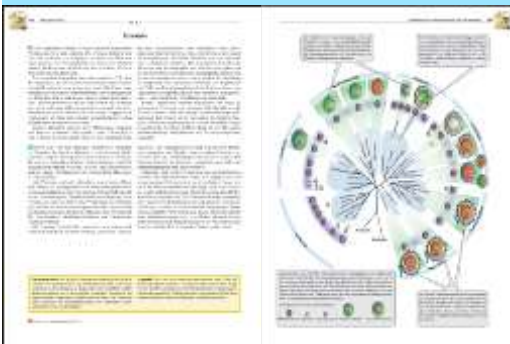


Interaktives Lernen

Blended learning

Lernzielkontrollen (Moodle)

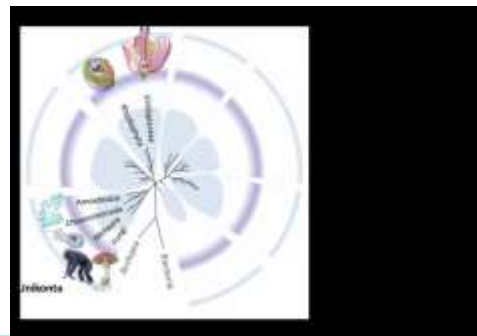
Lehrbuch



Komprimierte
Gesamtübersicht



Vorlesung Folien



Fokussierte Auswahl;
grafische Themenführung



E-learning Unterlagen

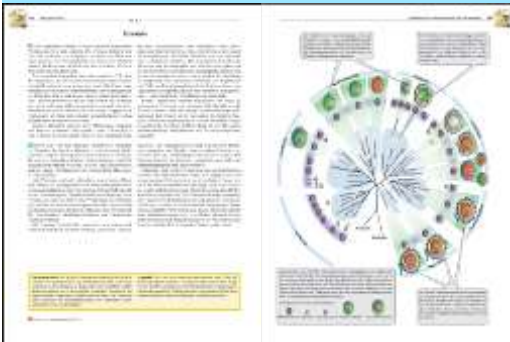


Interaktives Lernen

Blended learning

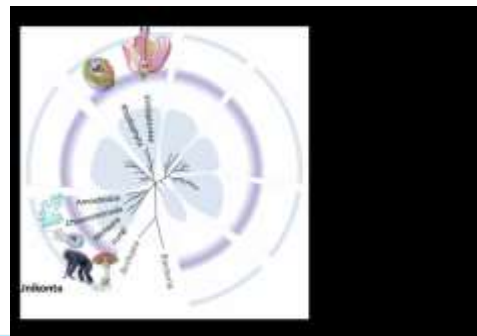
Lernzielkontrollen (Moodle)

Lehrbuch



Komprimierte
Gesamtübersicht

Vorlesung Folien



Fokussierte Auswahl;
grafische Themenführung

E-learning Unterlagen



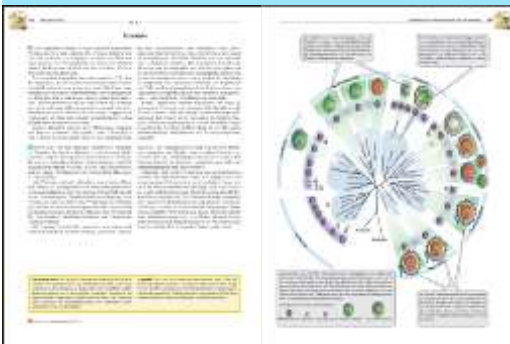
Interaktives Lernen

e-Klausur (Anpassung der Inhalte)

Blended learning

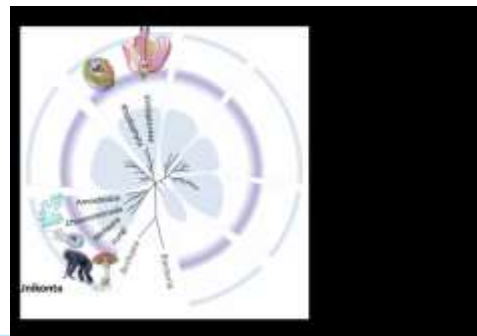
Lernzielkontrollen (Moodle)

Lehrbuch



Komprimierte
Gesamtübersicht

Vorlesung Folien



Fokussierte Auswahl;
grafische Themenführung

E-learning Unterlagen



Interaktives Lernen

Vielen Dank: Dr. Sabina Wodniok, Dr. Christina Bock, Elif Demir, ZIM, E-learning-Team

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Fragen?

- 1) Ja
- 2) Nein
- 3) Vielleicht
- 4) Weiß nicht

