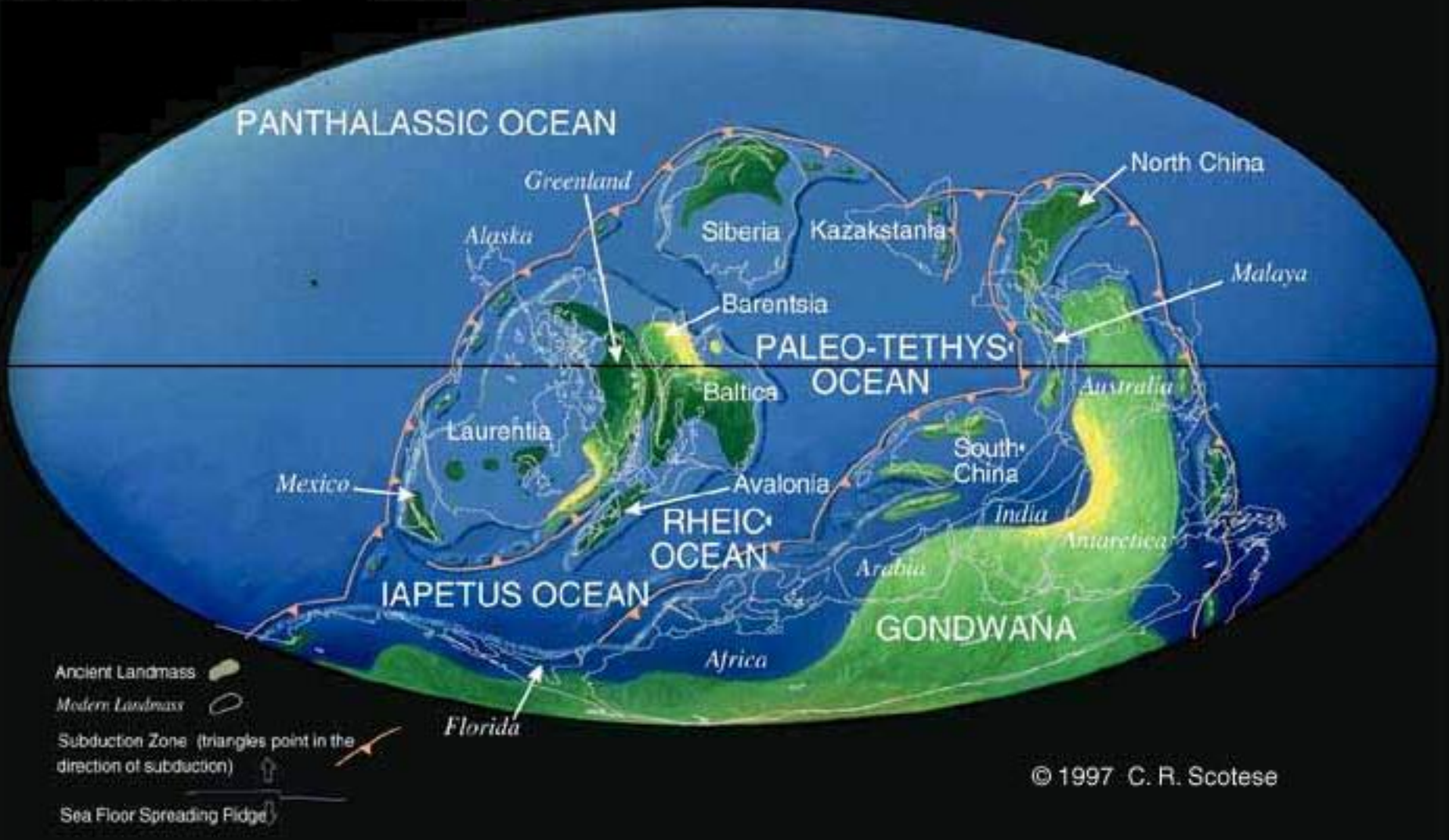
Silur und Devon – Die Eroberung des Landes durch Pflanzen und Tiere

Silur 444 – 416 Millionen Jahre

- benannt nach dem Volksstamm der Silurier, die im heutigen Wales ansässig waren, als die Römer Britannien eroberten (Roderick Murchison)



Im Silur begann eine Modernisierung der hauptsächlich benthisch lebenden Organismen, welche die rasante Klimaänderung am Ende des Ordoviziums überlebt haben:

→ ökologische Nischen werden neu besetzt
→ Sauerstoffgehalt der Atmosphäre erreicht ungefähr heutigen Wert
→ Nahrungskreisläufe werden komplexer (verstärktes Auftreten von Räubern)
→ im Bereich Laurussia (Äquatorlage) entstehen wieder flache warme tropische Meere → Riffbildung, Blütezeit der Stromatoporen
→ das Nekton wird vermehrt durch kieferlose Fische (Vorfahren der mod. Fische) besiedelt → Entstehung des Kieferapparats aus Kiemenspalten
→ „primitive“ Formen von Trilobiten, Nautiloiden, Brachiopoden und schädellosen Fischen veringern ihre Diversität bzw. werden durch komplexere, weiterent-wickelte Arten ersetzt → **Modernisierung der Invertebraten im Silur**

→ Arthropoden machen eine Radiation durch → Chelicerata, Myriapoda, Krebse

→ Beginn der Besiedlung von Festland durch Pflanzen (Landalgen, frühe Sporenträger) und Tiere (Arthropoden)

„Im Silur wurde das Festland langsam begrünt !“

Benthische Lebewesen im Silur

„gradhäusige“ Cephalopoden entwickeln sich zu Nautiloiden mit spiralförmigen Gehäusen

Um Kontinente und Terrane des Old Red (Laurentia+Baltica), der sich im Silur im tropischen Bereich befindet, bilden sich vielfältige Riffe („Barriereriffe“), deren Aufbau von Stromatoporen und tabulate Korallen (Bodenkorallen) bestimmt wurde

→ Riffkalke sind wichtige geologische Indikatoren (z.B. Gotland)

→ Aus der unterschiedlichen Tierwelt dieser Riffe lassen sich klimatische und geographische Informationen gewinnen

↓

BIOGEOGRAPHIE

Verbreitung von Brachiopoden / Trilobiten → zeichnen Kontinentallagen nach
(benthische Lebewesen können Ozeane nicht überwinden)

→ deshalb wichtig für die Rekonstruktion der Lage der Kontinentalplatten im späten Erdaltertum

→ biogeographische Leitfossilien zeichnen bei Regressionen überflutete Kontinentalbereiche nach

Ökologie paläozoischer Lebensräume

Die Ökologie befasst sich mit der Erforschung der Faktoren, die sowohl die Verteilung als auch die Häufigkeit der Organismen in der natürlichen Umwelt bestimmen.

Populationen: Gruppe von Individuen einer Art

Leben mehrere Populationen unterschiedlicher Arten im gleichen Lebensraum, dann bilden sie eine **BIOZÖNOSE**

Grundlage einer Biozönose:

→ Autotrophe Organismen als PRODUZENTEN (Pflanzen)

Lebewesen, die sich primär (Herbivoren) oder sekundär (Carnivoren) davon ernähren, bilden die KONSUMENTEN (Tiere) + DESTRUENTEN (Bakterien)

BIOZÖNOSEN + UMWELT bilden ein **ÖKOSYSTEM**

Ökosysteme gibt es auf der Erde in allen Größenordnungen

Tiere →Faunen Pflanzen → Floren

Kennzeichen und Merkmale von Ökosystemen

Transfer von Energie und Nährstoffen → Nahrungsketten / Nahrungsnetze

(spezielle Gruppen: Parasiten, Aasfresser)

DIVERSITÄT:
Anzahl unterschiedlicher Arten, die zusammen eine Lebensgemeinschaft bilden

OPPORTUNISTEN:
Arten, die kurzfristig freigewordene Lebensräume neu besiedeln

(bestimmte angepasste, sich aus den Algen entwickelte Sporenträger (Psilophyten) waren die ersten Opportunisten im Silur, welche das Land besiedelten)

BIOGEOGRAPHIE:
Verbreitungsmuster von Ökosystemen hängen u.a. vom Klima, den geologischen und biologischen Umweltbedingungen und von Barrieren unterschiedlicher Größenordnung ab.

→ Untersuchung von Ökosystemen hilft bei der Rekonstruktion der Lage und der Morphologie von Kontinentalblöcken und Ozeanen in der Vergangenheit

Marine Ökosysteme des Silur

Die Ökosysteme der kontinentalen Flachwasser – Schelfgebiete unterscheidet sich kaum von denen des Ordoviziums, nur das andere Arten vorherrschen.

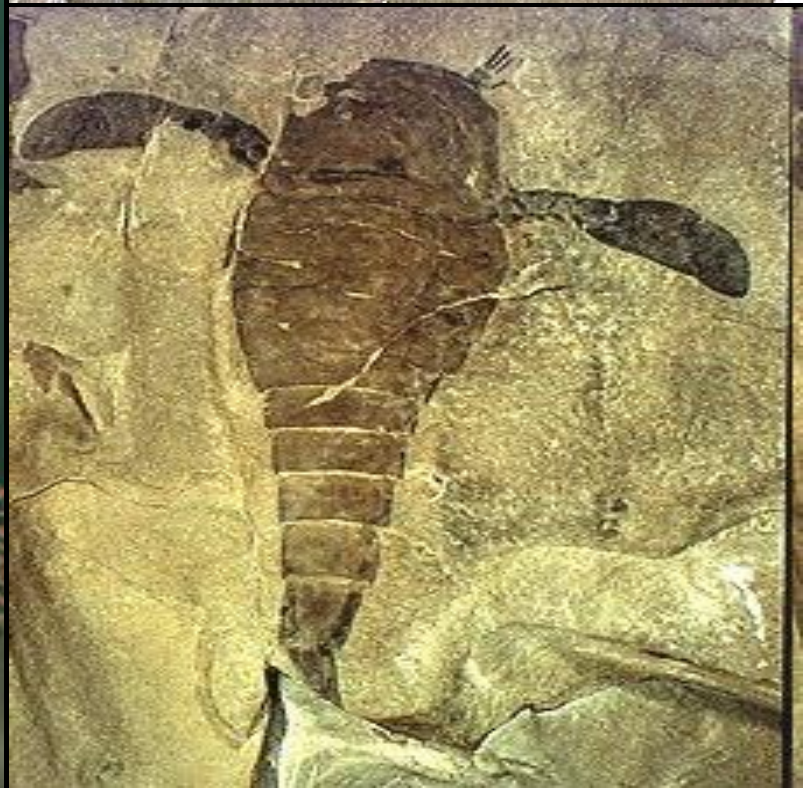
→ mehr räuberisch lebende Arten Eurypteriden (Skorpionsverwandte)
Gnathostomata (kiefertragende Fische)

→ deshalb starben viele der altertümlichen Formen bestimmter Tiere, die z. T. noch aus dem Kambrium stammten und noch nicht angepasst waren, aus (d. h. sie wurden schlicht aufgefressen …)

Die silurischen Riffe sind nicht mehr patchworkartig, sondern zusammenhängend (große laterale Ausdehnung) und werden überwiegend von Stromatopren sowie Bodenkorallen gebildet. Wachstumsraten sind größer als im Ordovizium.

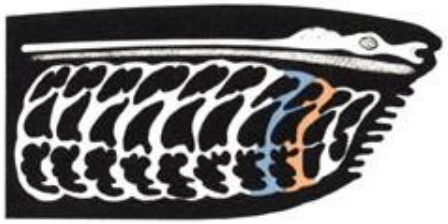
Im Silur entstehen vermehrt auch Brack- und Süßwasserökosysteme (Primär-produzenten sind Algen, die langsam beginnen, auch Festlandbereiche als neue ökologische Nische zu erobern; erste Pilze, Arthropoden, Süßwasserfische.

1 cm
915.
915.



Evolution kiefertragender Fische (Placoderma)

Panzerfische aus dem Devon

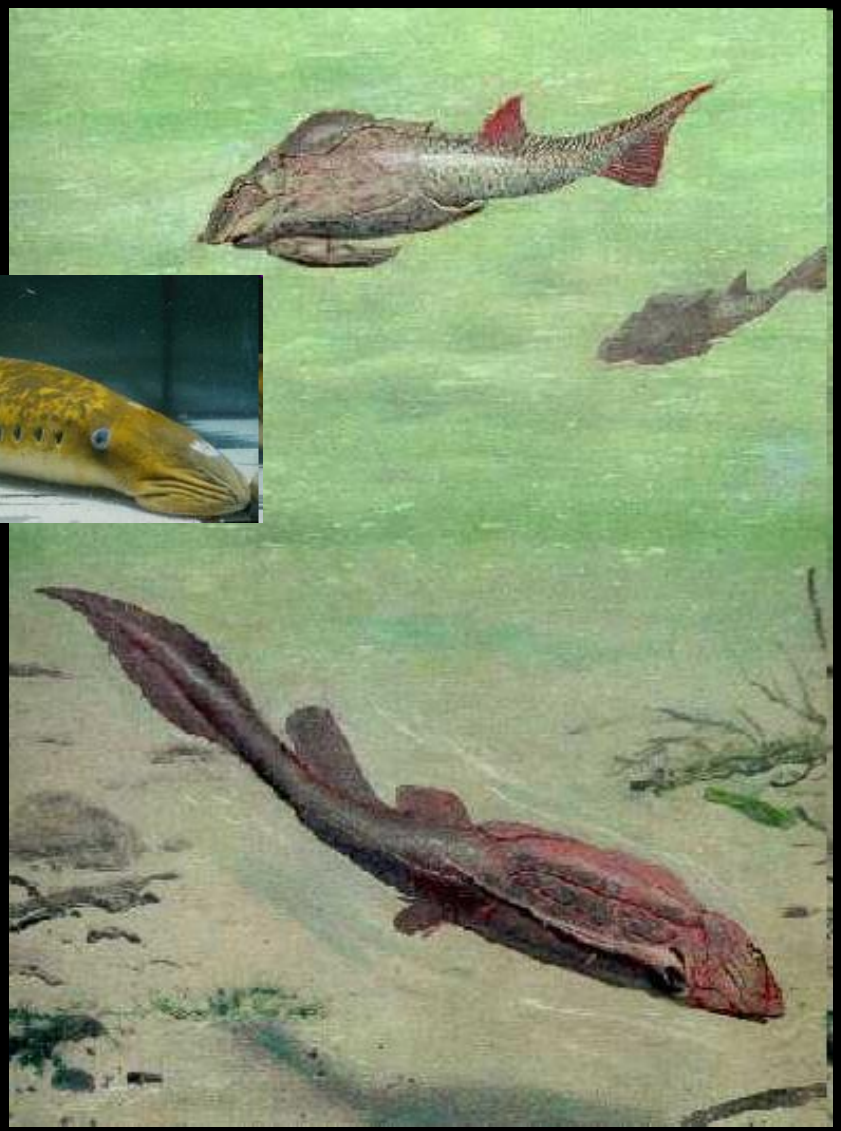


The evolution of the jaw began with filter-feeding ancestors of vertebrates. Cilia around mouth drew in water and food, which was strained through basket-like filter bars.

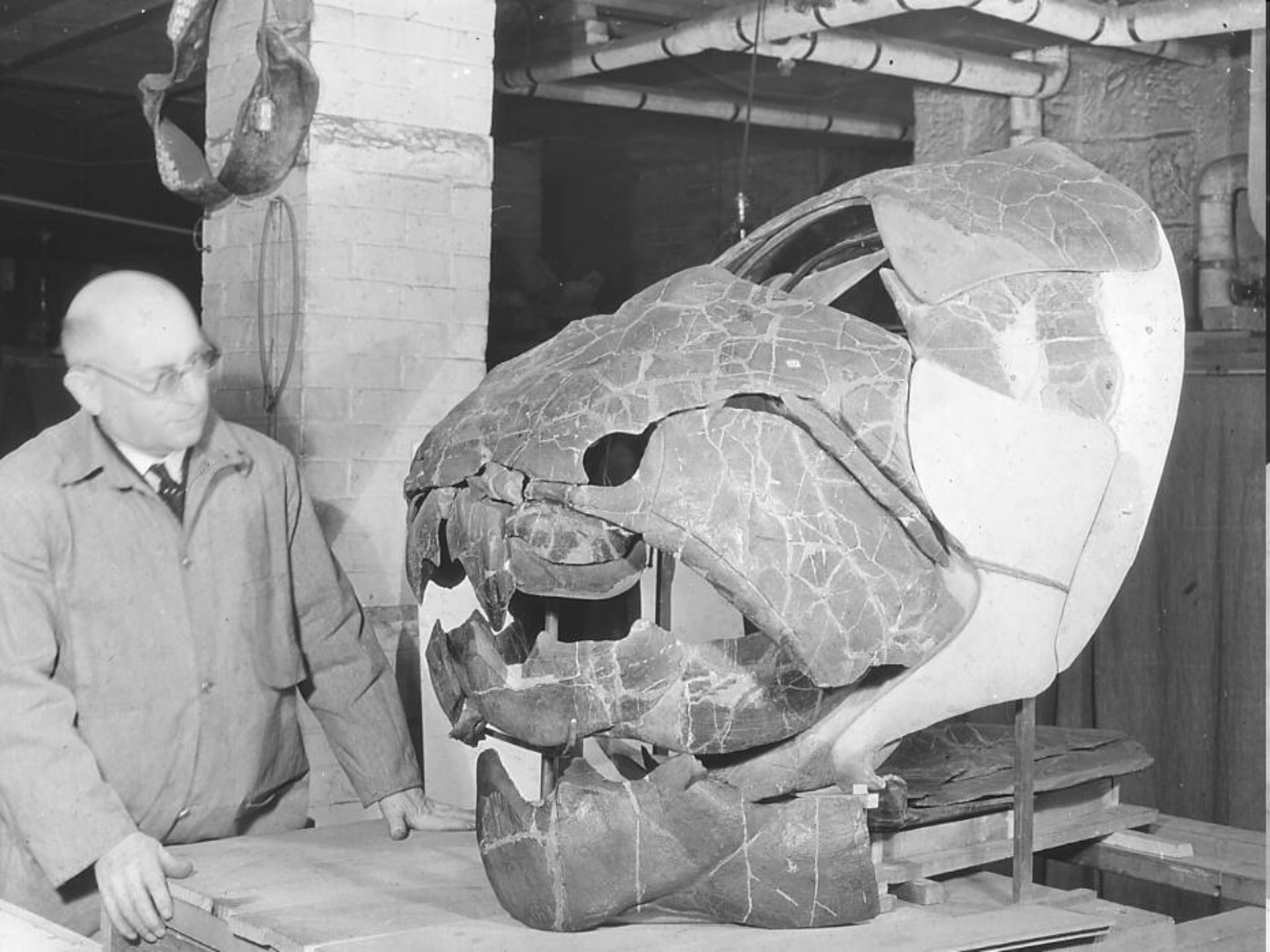
In the next stage, cilia were lost. Filters were modified to pump water and food through strainers, and began to function as gills. Scales migrated to mouth area.

Bones of first gill arch became upper and lower jaws. Scales around mouth were transformed into teeth as animals shifted from filter-feeding to grasping food with jaws.

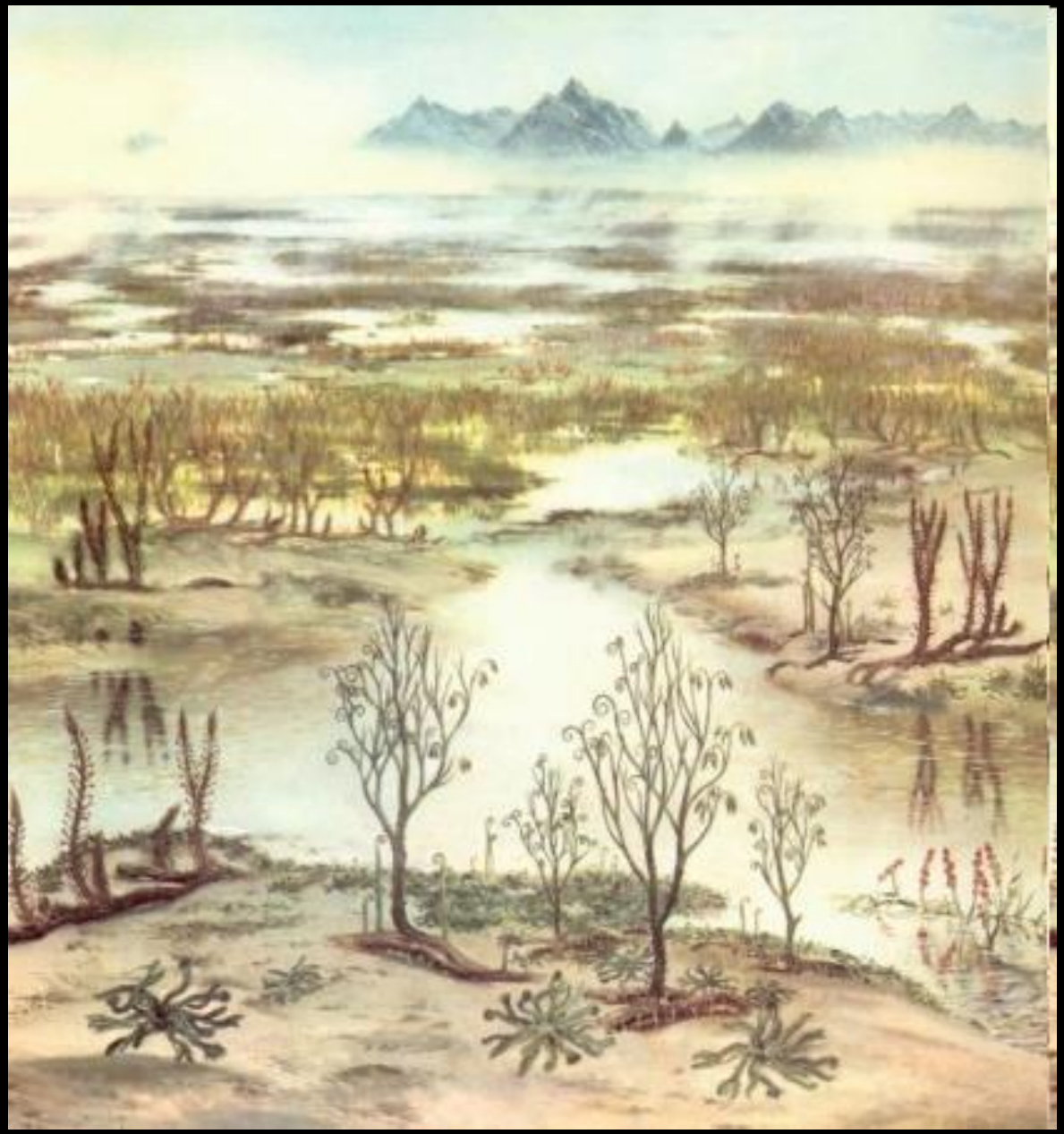
Finally, second gill arch moved forward to brace jaws at back of skull, and teeth and musculature became fully developed, allowing active feeding on large prey.

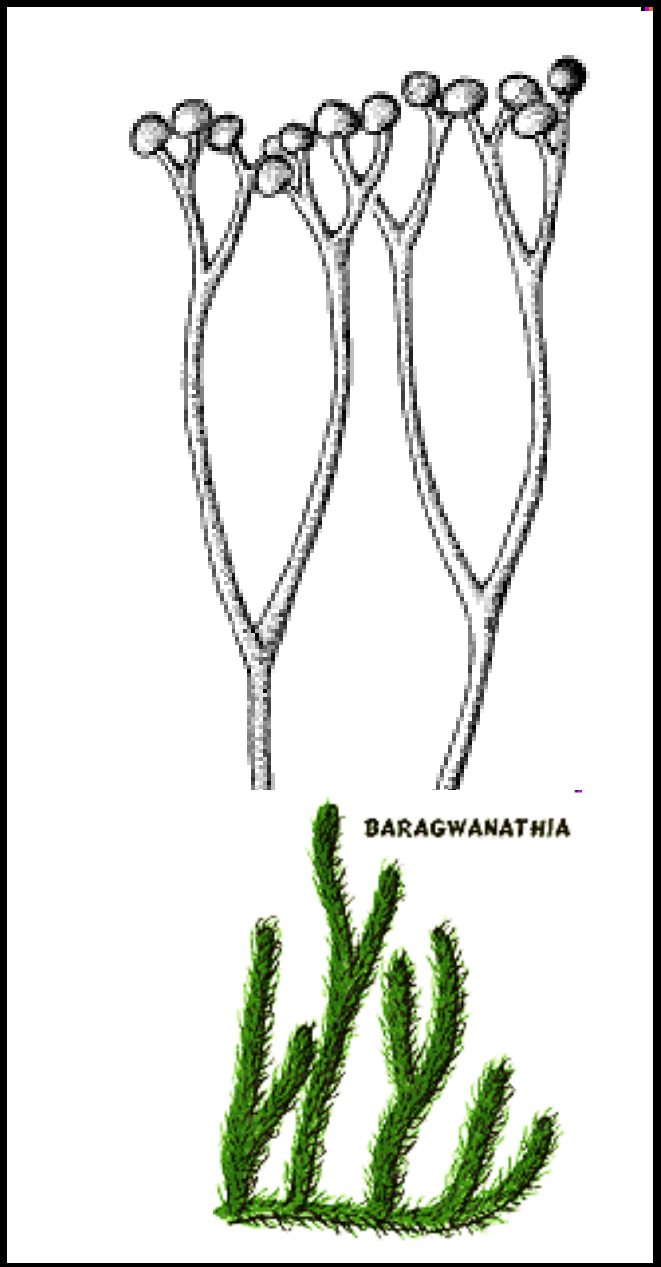


Dunkleosteus (bis 10 m lang)



Entstehung erster Landökosysteme





Entwicklung der Pflanzenwelt im Silur und Devon

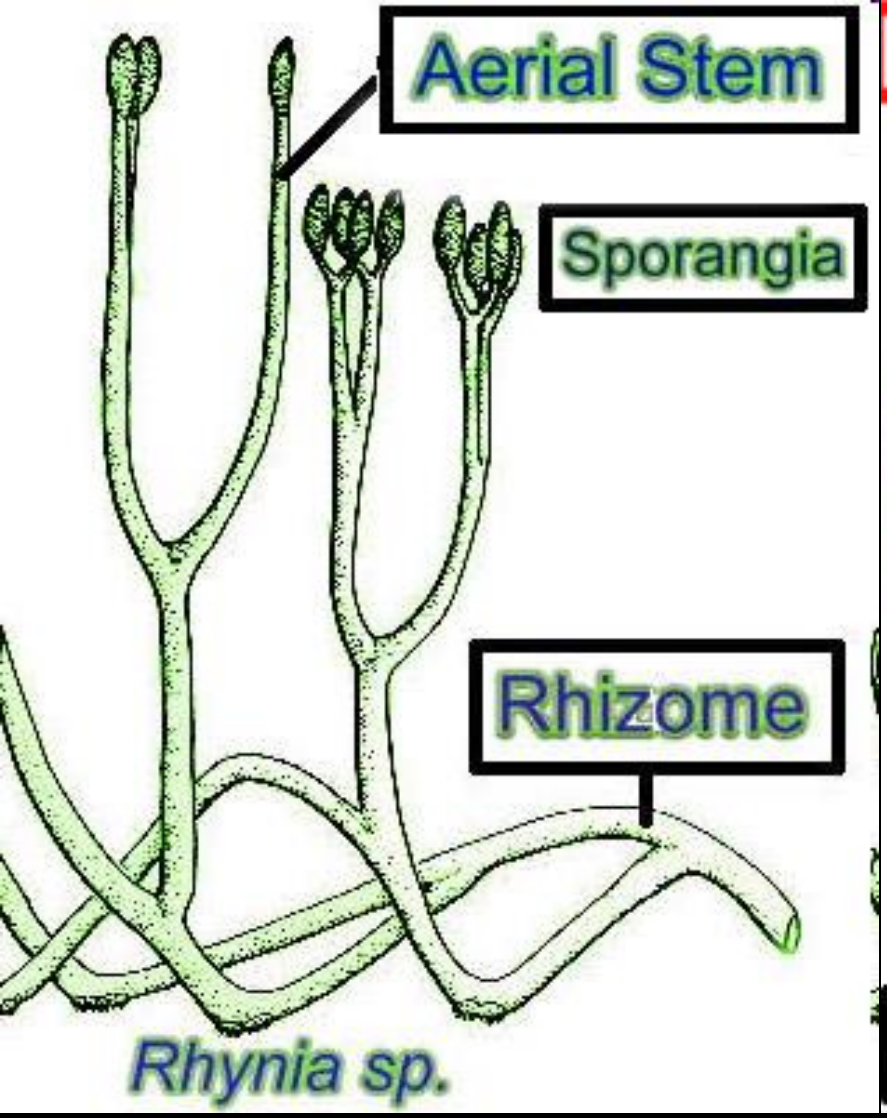
Die Besiedlung des Landes erfolgte hauptsächlich an Ufern von Brackwasser-gebieten (Flußmündungen) sowie in den sumpfigen Bereichen um Süßwasser-seen bzw. Süßwassertümpeln.

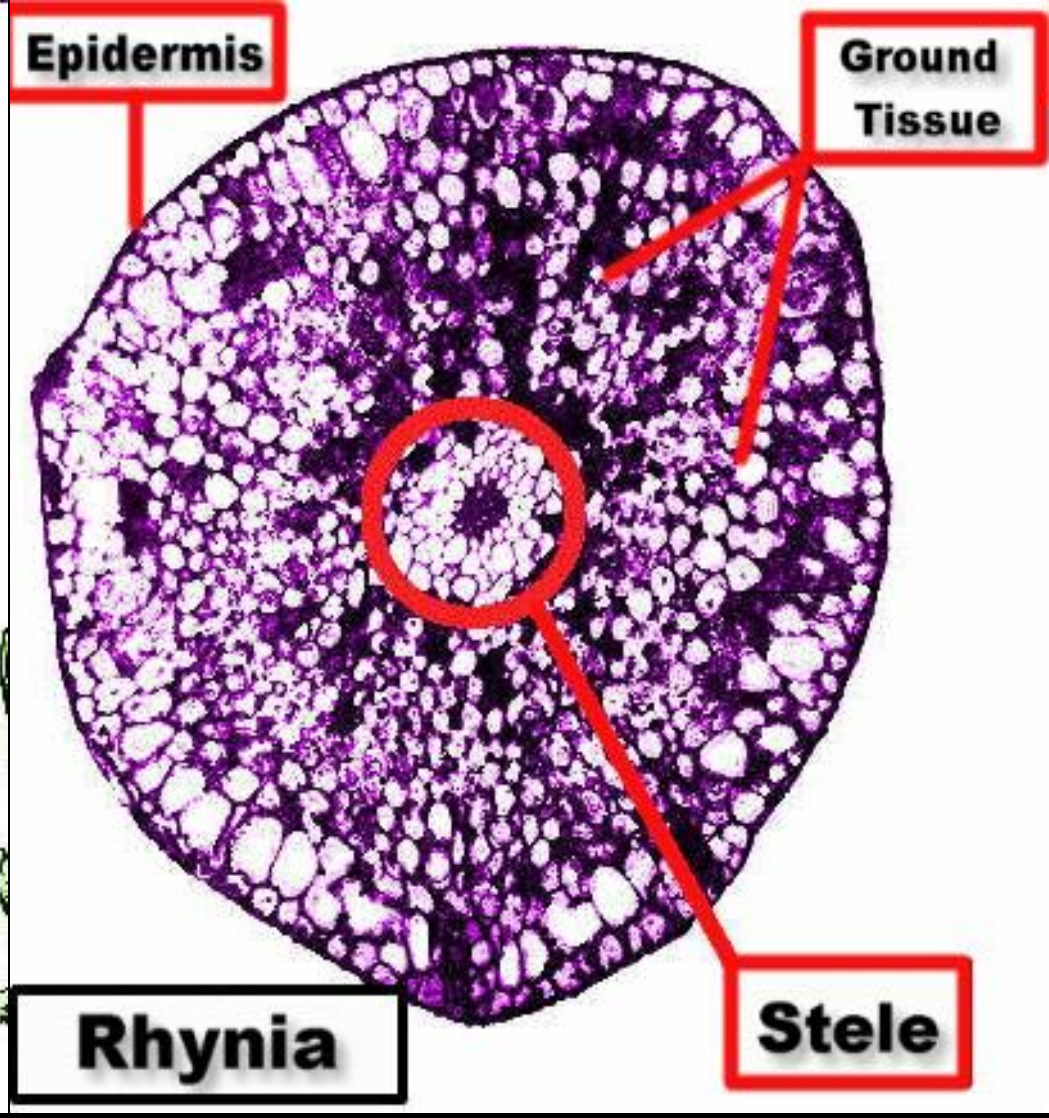
→ Pflanzen mussten entscheidende morphologische Umstrukturierungen vornehmen, um zuerst die Übergangszone Wasser-Land und schließlich das Land zu besiedeln

- Symbiosen zwischen Pilze und Algen
- Stabilisierung, um ein Längenwachstum außerhalb des Wassers zu ermöglichen (Lignin, Entwicklung von Leitbündeln (Tracheiden))
- Organellen zur Regulation des Wasserhaushalts (Stomata, Kutin)
- Umstellung der Ontogenese auf Sporen

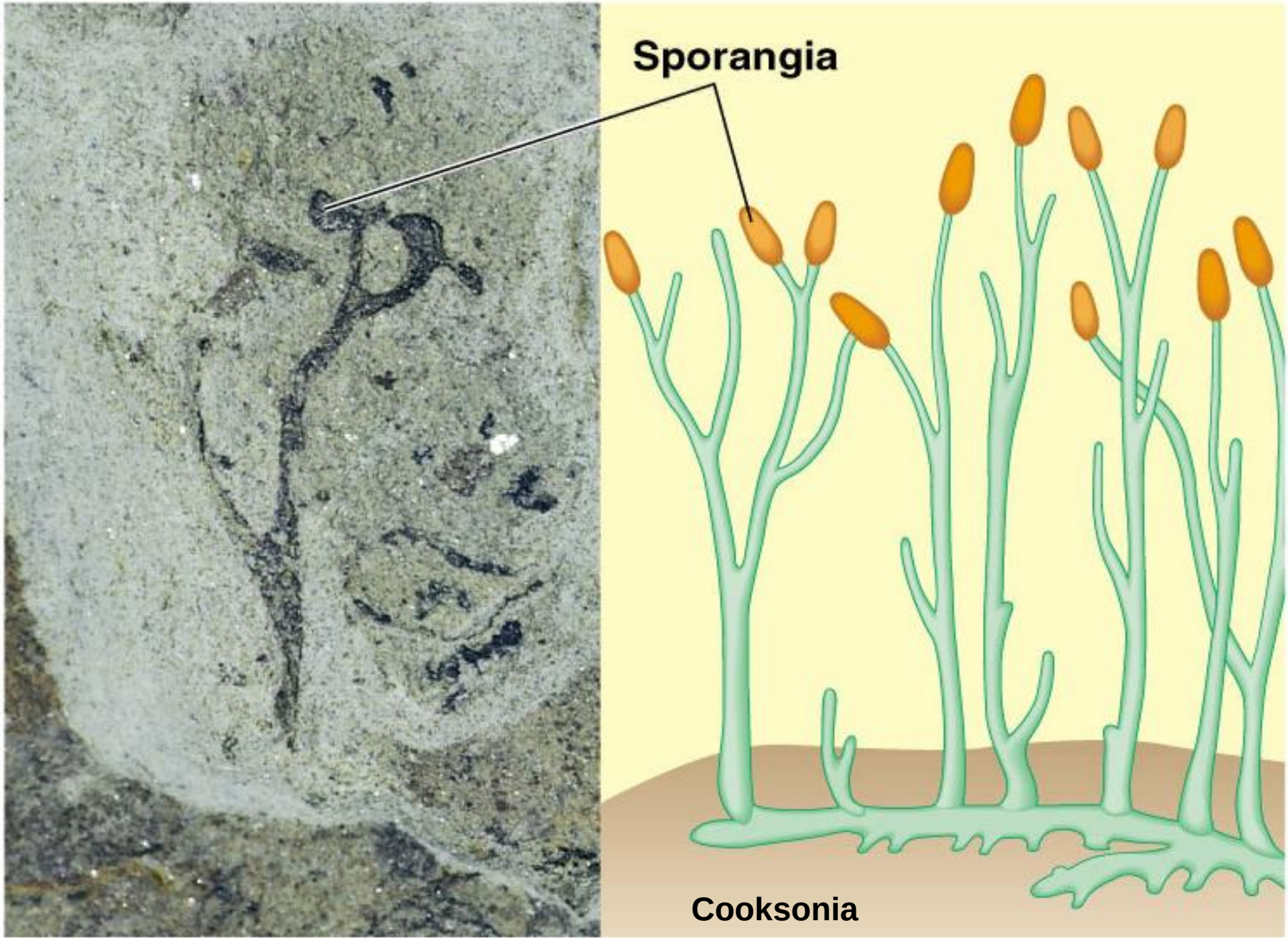
Die ersten Landpflanzen (wahrscheinlich bereits am Ende des Ordoviziums) waren bereits Sporenträger

→ Psilophyten (428 Ma)



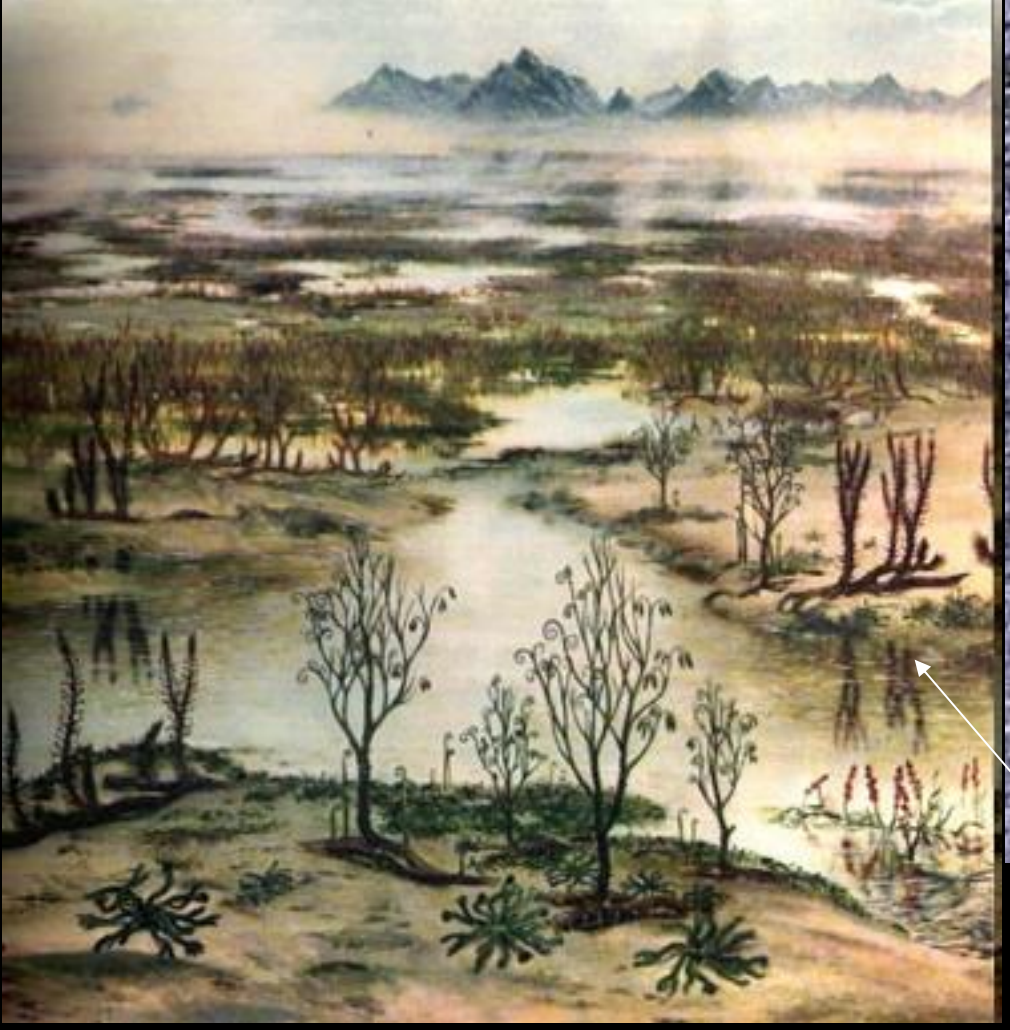


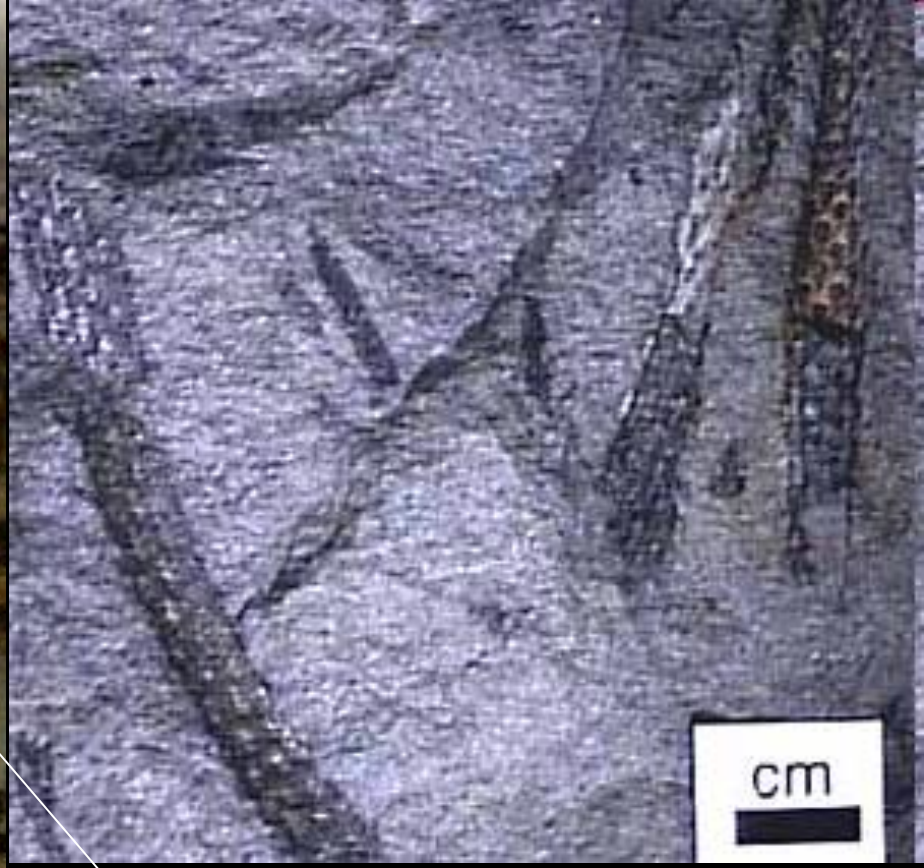
Aufbau von Psilophyten

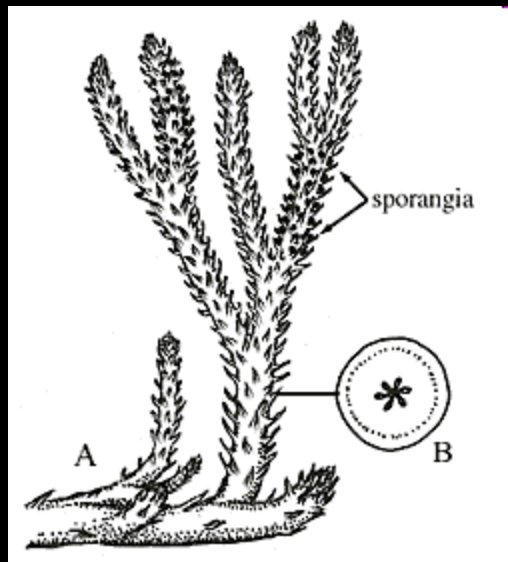


Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Zosterophyllum

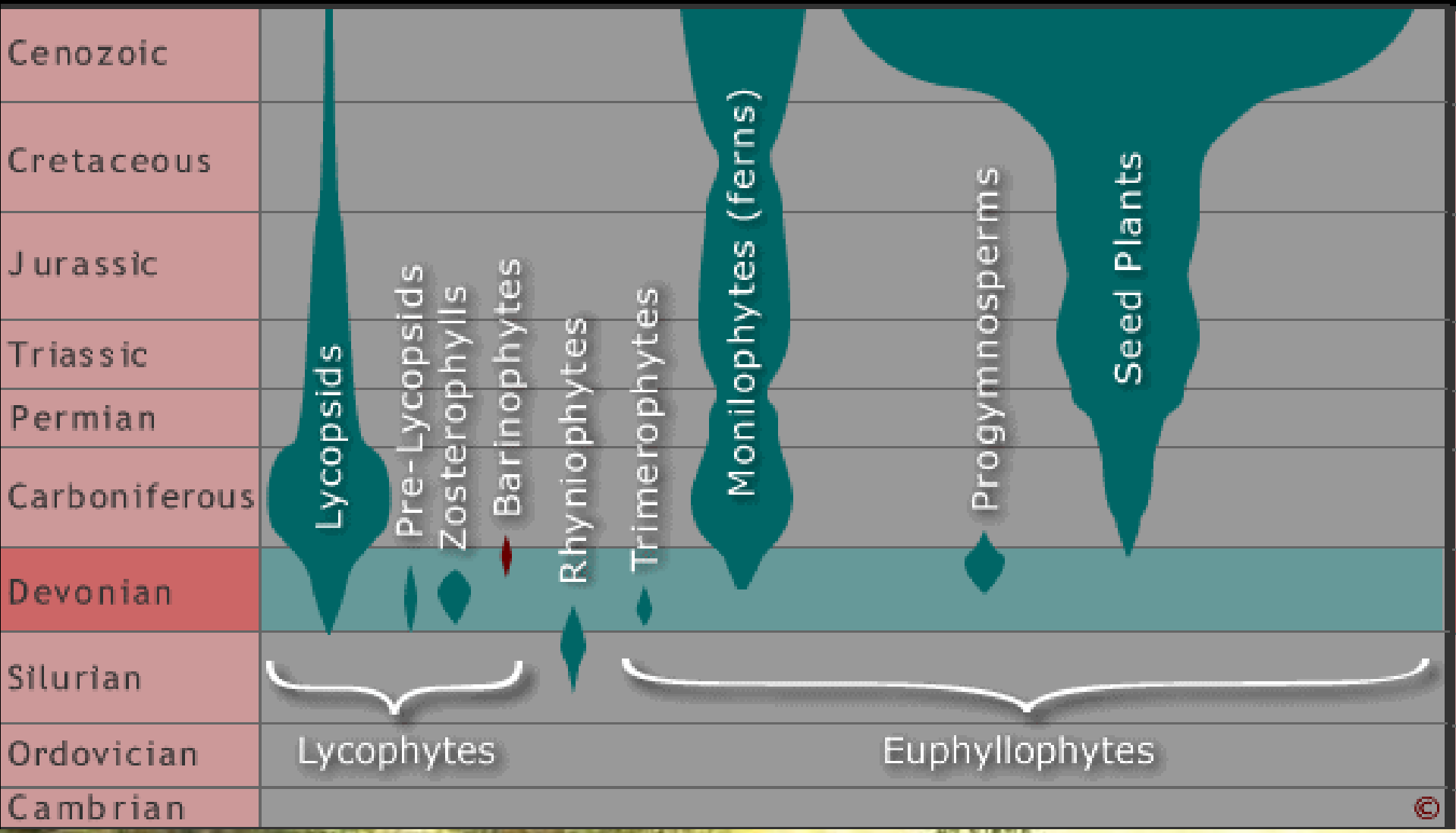






Drepanophycus

Diversifikation der Landpflanzen



Mit der stetigen Landeroberung der neu entstandenen Gefäßpflanzen begannen auch immer mehr Tiere, insbesondere Arthropoden und später auch Vertebraten, den neuen Lebensraum zu besiedeln.