

ZUSAMMENFASSUNG KAPITEL 29:

Vielfalt der Pflanzen I

Ziele Kapitel 29:

- **Entstehung der Landpflanzen aus Grünalgen:** morphologische + molekularbiologische Belege; Adaptationen, die das Landleben ermöglichten, charakteristische abgeleitete Merkmale; Überblick über den Ursprung + die Diversifikation der Pflanzen...
- 2 Gruppen von Pflanzen:
 - Moose & andere 'gefäßlose' Pflanzen (Bryophyten)
 - Farne & andere samenlose Gefäßpflanzen

ZUSAMMENFASSUNG

Konzept 29.1 Die Entstehung der Landpflanzen aus Grünalgen

- **Morphologische und molekulare Befunde.** Zu den gemeinsamen Eigenschaften von Landpflanzen und Vertretern der Grünalgen II (z.B. Charophytina, Coleochaetophytina und weitere Taxa) gehören ringförmig angeordnete Proteinkomplexe für die Cellulosesynthese, Peroxisomenenzyme, Gemeinsamkeiten im Aufbau der Spermatozoide und die Ausbildung eines Phragmoplasten während der Zellteilung. Auch Übereinstimmungen in der Nucleotidsequenz von Kern- und Chloroplastengenomen lassen darauf schließen, dass Vertreter der Grünalgen II die engsten lebenden Verwandten der Landpflanzen sind.

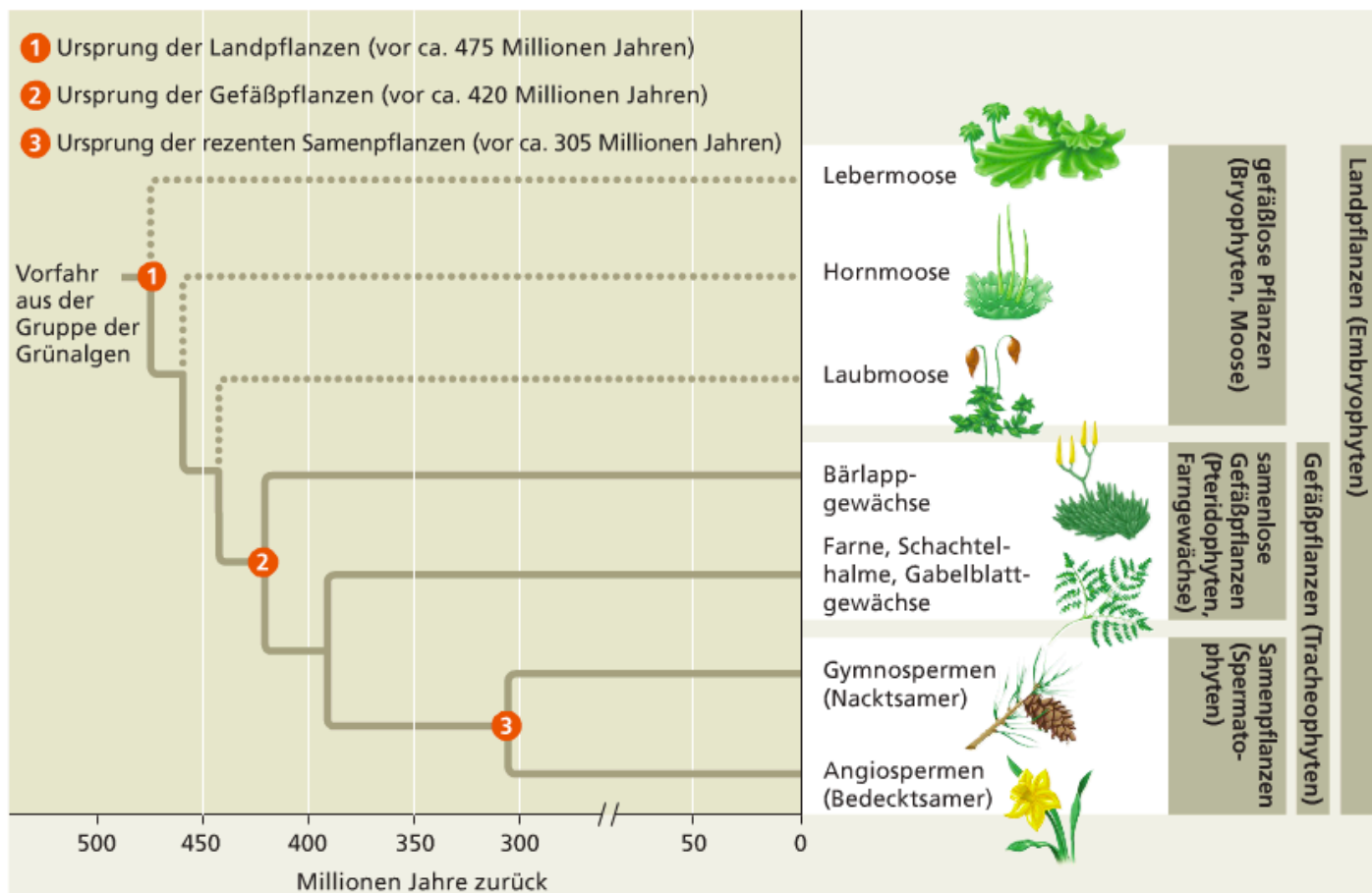
engl.:
charophytes

Phragmoplast: Anordnung von Elementen des Cytoskeletts + der Golgi-Vesikel (Phragmosomen) in der Mitte einer in Teilung befindlichen Pflanzenzelle

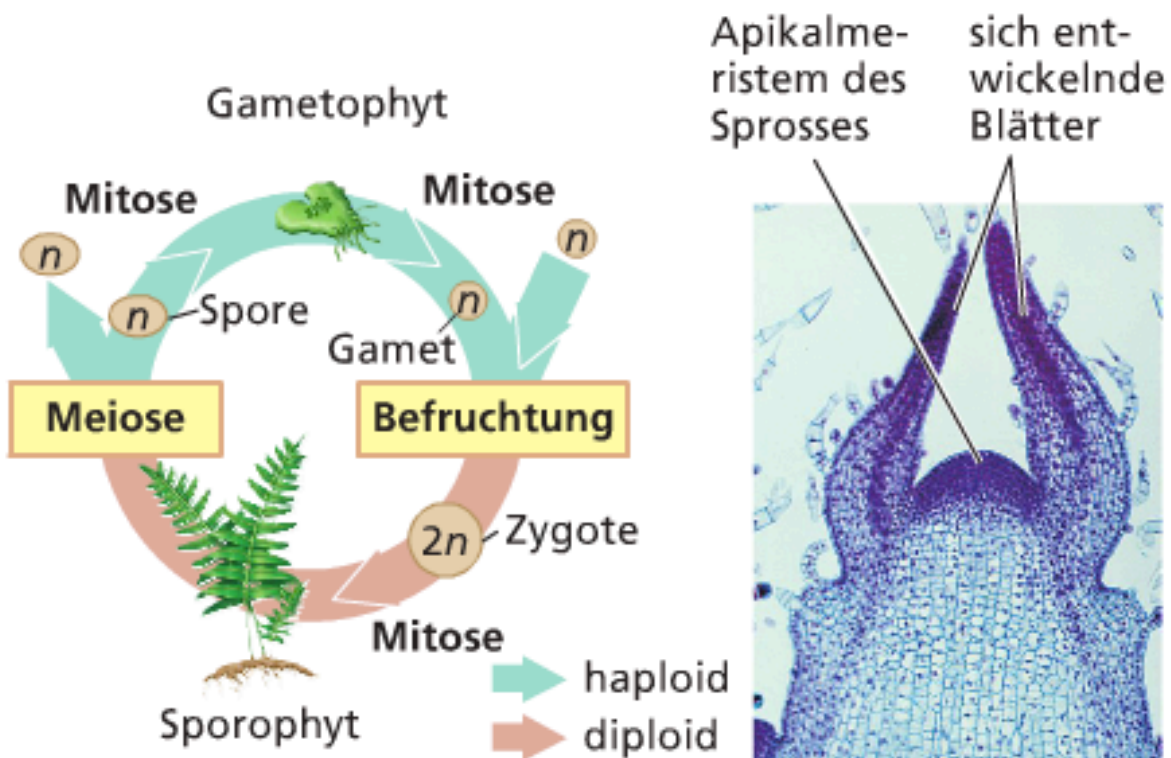
- **Notwendige Anpassungen bei der Besiedlung des Landes.** Sporopollenin und andere Merkmale dürften bereits den Algenvorfahren der Landpflanzen geholfen haben, zeitweise an Land zu überleben; damit eröffnete sich der Weg für die dauerhafte Besiedlung terrestrischer Habitate. Manche Biologen schließen neben den Landpflanzen auch einige oder alle Grünalgen in das Pflanzenreich ein. In diesem Lehrbuch folgen wir der umfassendsten Definition und setzen das Pflanzenreich mit den Chlorobionta (Viridiplantae) gleich, die neben den Grünalgen I und II noch die Landpflanzen (Embryophyten) umfassen.

■ **Abgeleitete Merkmale bei Landpflanzen.** Landpflanzen unterscheiden sich von den Grünalgen II ihren engsten Verwandten unter den Algen, durch den Besitz einer Cuticula, durch Stomata, vielzellige, von der Mutterpflanze abhängige Embryonen sowie die auf der nächsten Seite gezeigten **4 Schlüsselinnovationen**.

■ **Ursprung und Diversifizierung der Landpflanzen.** Fossilfunde deuten darauf hin, dass Landpflanzen vor ungefähr 470 Millionen Jahren das Land besiedelten. Im Laufe der Evolution entwickelten sich unterschiedliche Hauptlinien von Landpflanzen: gefäßlose Pflanzen (Bryophyten, Moose), samenlose Gefäßpflanzen wie Lycopodiophytina (Bärlappgewächse), Monilophyten: Farne (Polypodiophytina, Marattiophytina), Schachtelhalme (Equisetophytina) und Gabelblattgewächse (Psilotophytina) sowie die beiden Gruppen der Samenpflanzen, die Nackt- (Gymnospermen) und Bedecktsamer (Angiospermen).



Schlüsselinnovation bei Landpflanzen:



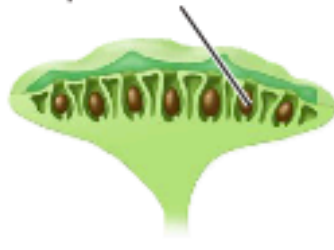
1 Generationswechsel

2 Apikalmeristeme

Archegonium mit Eizelle



Antheridium mit Spermatozoiden



Sporangium

Sporen



3 vielzellige Gametangien

4 dickwandige Sporen in Sporangien

Generationswechsel: bei Pflanzen: Wechsel zwischen einer vielzelligen, diploiden Phase (Sporophyt) und einer vielzelligen haploiden Phase (Gametophyt)

Gametangium: vielzelliges Stadium von Pflanzen, in denen Gameten (Keimzellen) gebildet werden

Sporangium: Sporenbildungsstätte

Konzept 29.2

Moose haben einen vom Gametophyten dominierten Lebenszyklus

- Die Moose (Bryophyten) mit ihren drei Hauptgruppen – Lebermoose, Hornmoose und Laubmoose – repräsentieren die ältesten Landpflanzen. Die Moose repräsentieren keine monophyletische Gruppe.
- **Gametophyten der Bryophyten.** Die Gametophyten bilden die dominierende Generation. Die uns allen bekannten Moospolster setzen sich aus haploiden Gametophyten zusammen. Rhizoide verankern die Gametophyten an der Unterlage. Die von den Antheridien produzierten Spermatozoide brauchen einen Wasserfilm, um die Eizellen in den Archegonien zu erreichen.

Sporophyt: bei Pflanzen mit Generationswechsel die vielzellig-diploide Generation, die aus der Verschmelzung der Gameten (Zygote) hervorgeht. Der Sporophyt erzeugt durch Meiose haploide Sporen, die sich zu **Gametophyten** entwickeln

Gametophyt: bei Organismen mit Generationswechsel die Gameten bildende, sich geschlechtlich fortpflanzende Generation. Die vielzellig-haploide Gametophyten-Generation bringt auf mitotischem Weg haploide Gameten hervor. Die haploiden Gameten vereinigen sich zur Zygote, die sich zum Embryo, dem jungen Sporophyten entwickelt

- **Sporophyten der Bryophyten.** Die Sporophyten gehen aus den befruchteten Eizellen hervor. Die diploiden Sporophyten wachsen aus den Archegonien heraus, bleiben zeitlebens mit dem Gametophyten verbunden und sind ernährungsphysiologisch vom haploiden Gametophyten abhängig. Die Sporophyten der Moose sind kleiner und einfacher gebaut als die Sporophyten der Gefäßpflanzen; in der Regel ist der Moos-Sporophyt aus einem Fuß, einem Stiel (Seta) und einer Sporenkapsel (Sporangium) aufgebaut.

- **Ökologische und ökonomische Bedeutung der Moose.** Torfmoose (*Sphagnum*) bedecken große Flächen und bilden Torfmoore. Torf lässt sich vielseitig verwenden, unter anderem auch als Brennstoff.

Konzept 29.3

Die ersten hochwüchsigen Pflanzen: Farne und andere samenlose Gefäßpflanzen

- **Entstehung und Merkmale der Gefäßpflanzen.** Fossilien der Vorfahren heutiger Gefäßpflanzen reichen bis in die Zeit vor 425 Millionen Jahren zurück und zeigen, dass diese eher kleinwüchsigen Pflanzen selbstständige, verzweigte Sporophyten hatten. Diesen alten Arten fehlten aber andere abgeleitete Merkmale rezenter Gefäßpflanzen, wie ein Lebenszyklus mit dominierendem Sporophyten, verholztes Wasserleitgewebe, gut entwickelte Wurzeln und Blätter sowie die Sporophylle.

Sporophylle: ein Sporangien tragendes Blatt einer vielzelligen Landpflanze (Farngewächse + Samenpflanzen)

- **Klassifikation der samenlosen Gefäßpflanzen.** Die samenlosen Gefäßpflanzen gliedern sich in zwei Hauptlinien: Linie 1 – Lycopodiophytina (Bärlappe, Moosfarngewächse und Brachsenkrautgewächse); Linie 2 – Monilophyten (Farne, Schachtelhalm- und

Gabelblattgewächse). Unter den Vertretern der Lycopodiophytina früherer Erdzeitalter waren sowohl kleine, krautige Pflanzen als auch große, baumähnliche Formen. Die rezenten Lycopodiophytina sind klein und krautig. Die samenlosen Gefäßpflanzen bilden keine monophyletische Gruppe.

- **Bedeutung der samenlosen Gefäßpflanzen.** Samenlose Gefäßpflanzen dominierten in den ersten Wäldern vor ungefähr 385 Millionen Jahren. Ihr starkes Wachstum und die vermehrte CO₂-Assimilation dürften zu einer globalen Abkühlung beigetragen haben, die das Ende des Karbons kennzeichnete. Die nur teilweise abgebauten organischen Reste dieser Karbonwälder wurden letztlich zu Kohle.

engl.:
Lycophyta +
Pterophyta