

Moose

- eine Übersicht



1 Wo kommen Moose vor und welche Bedeutung haben sie?

Pflanzenreich (nur Eucaryota)	
Abteilung	Andere Abteilungen
Moose (Bryophyta)	Grünalgen (Chlorophyta)
Klassen	Rhodophyta (Rotalgen)...
	Farngewächse (Pteridophyta)
	Nadelhölzer (Coniferophyta)
	Blütenpflanzen (Magnoliophyta)
1. Hornmoose (Anthocerotae)	
2. Lebermoose (Marchantiatae)	
3. Laubmoose (Bryatae)	

2 Was sind Moose? Ihre Taxonomie



3 Wie können wir ein Moos bestimmen?



4 Erste Schritte in Moos-Ökologie

Die Wissenschaft der Moose heißt Bryologie...

Bildmaterial, wenn nicht anders gekennzeichnet, vom Autor



1 Wo kommen Moose vor und welche Bedeutung haben sie?





1 Wo kommen Moose vor und welche Bedeutung haben sie?



Wasserversorgung, Störung



2 Was sind Moose? Ihre Taxonomie



Armeleuchteralgen

Laub-, Lebermoose

Farne, Schachtelhalme, Bärlappe

Nacktsamer

Bedecktsamer

Vor Millionen Jahren

100 Moose sind grüne Landpflanzen ohne Stütz- und Leitgewebe ohne Blüten = Kryptogamen (Verborgенblütige)

200

gekennzeichnet durch Photosynthesepigmente (Chlorophyll a & b) Stärke als Speichersubstanz Zellwände (Zellulose ohne Lignin)

300

400 & sind durch ca. 15 - 20.000 bekannte Arten vertreten

500

Samenpflanzen (Spermatophyta)

Gefäßpflanzen (Tracheophyta)

Landpflanzen (Embryophyta)

?

Quelle: nach Fragnière et al. (2020)

Pflanzenreich (nur Eucaryota)

Abteilung

1. Moose (Bryophyta)

Andere Abteilungen

2. Farngewächse (Pteridophyta)
3. Samenpflanzen (Spermatophyta)

Nadelhölzer (Coniferophyta)
Blütenpflanzen (Magnoliophyta)

- a. Hornmoose (Anthocerotae)
- b. Lebermoose (Marchantiatae)
- c. Laubmoose (Bryatae)

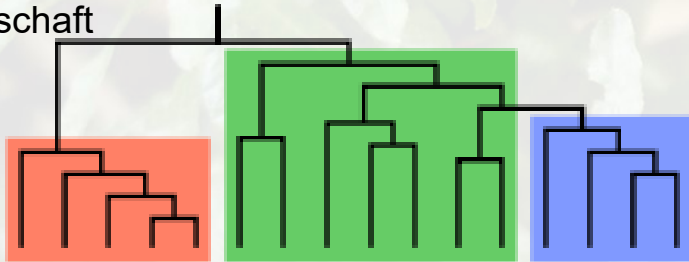
Keine Verwandtschaftsgruppe (monophyletisch) sondern Organisationstyp dreier pflanzlicher Evolutionslinien mit ähnl. Generationswechsel. Weder Gefäßpflanze noch Kormophyt (keine Wurzel).



2 Was sind Moose? Ihre Taxonomie

Klade

Eine biologisch-systematische Bezeichnung für eine geschlossenen Abstammungsgemeinschaft



Quelle: wikipedia

Vorfahren (Tracheophyten/Bryophyten)

Stomatophyten gemeinsame Vorfahren.
Bei den Bryophyten wurden die Spaltöffnungen rückgebildet

Generationswechsel

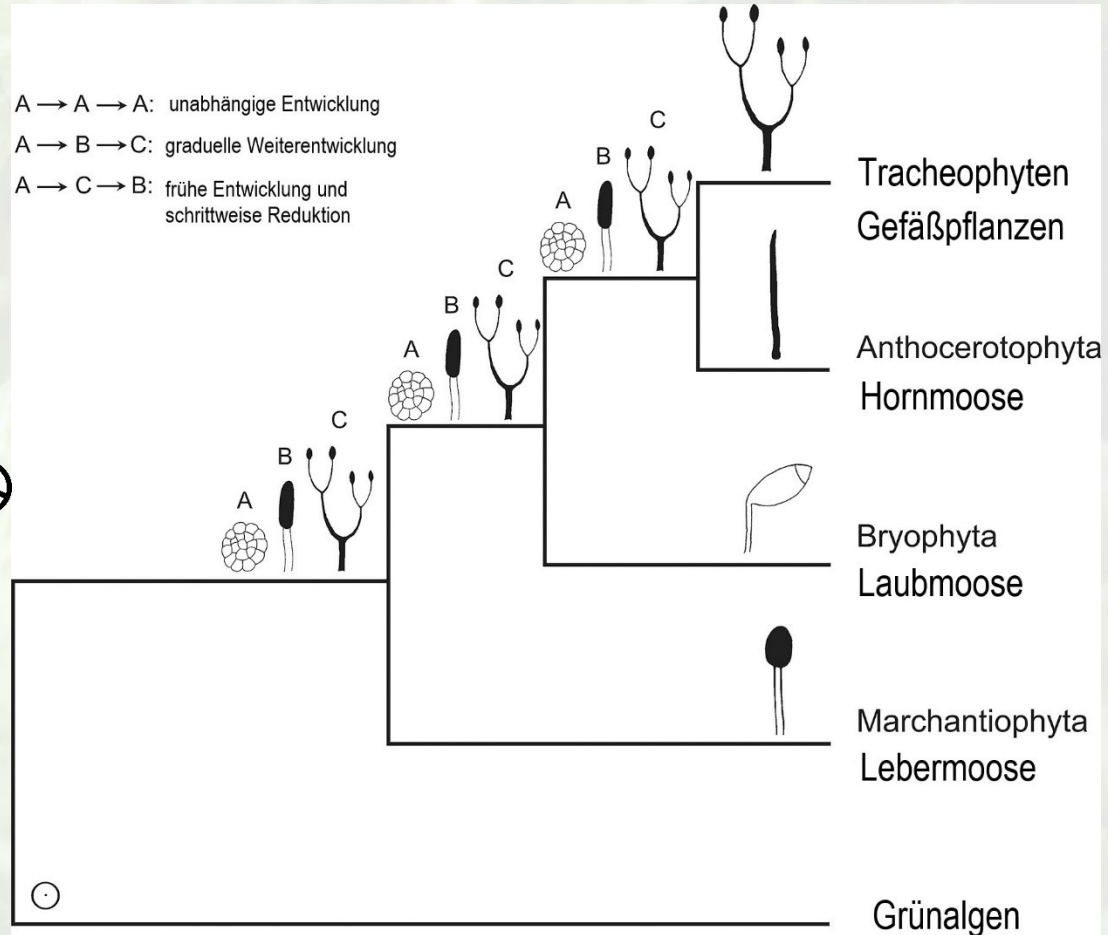
Wie Grünalgen

Haploide Phase (einf. Chromosomensatz) = Gametophyt

Diploide Phase (doppelter Chromosomensatz) = Sporophyt

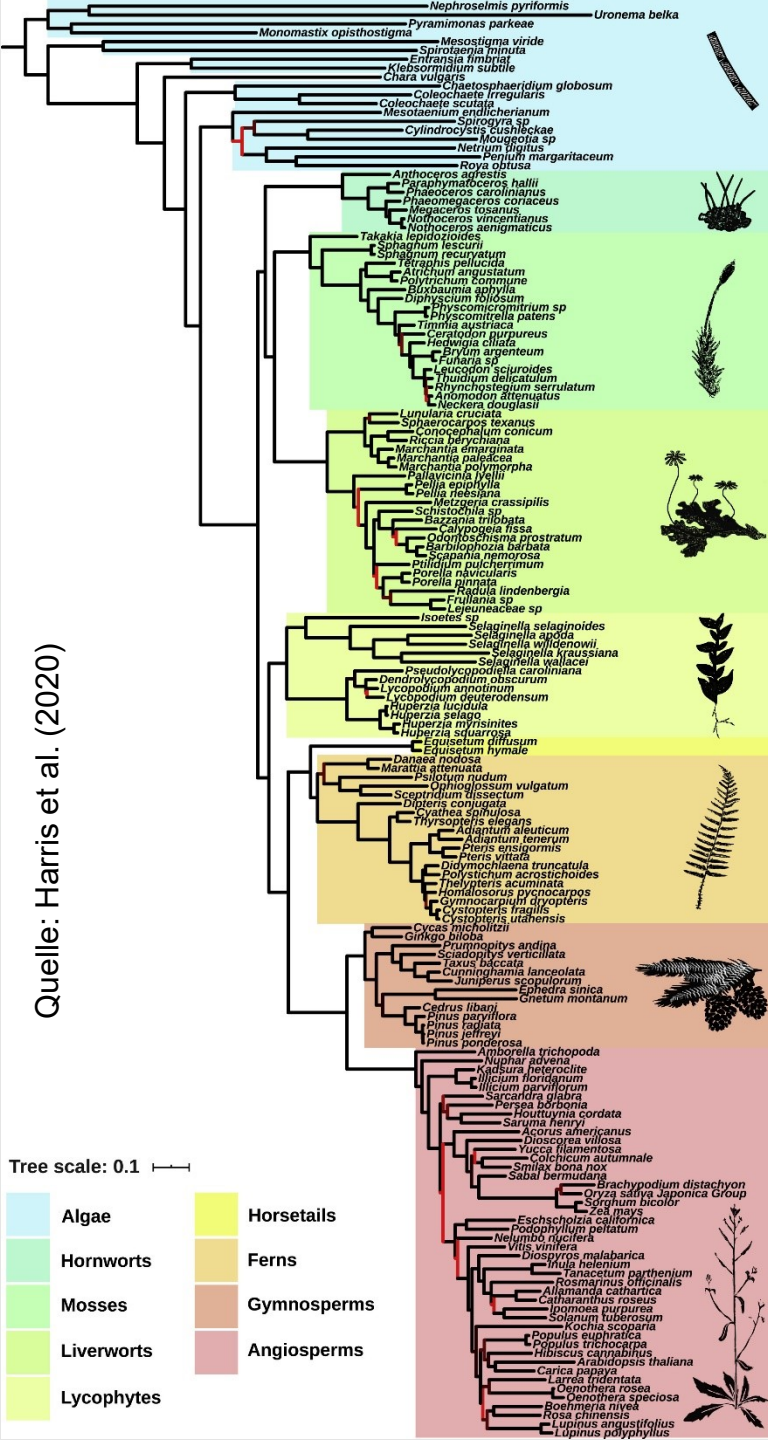
Mögliche Zusammenhänge zwischen den Landpflanzen. Szenarios der (Sporophytenevolution)

- A → A → A: unabhängige Entwicklung
- A → B → C: graduelle Weiterentwicklung
- A → C → B: frühe Entwicklung und schrittweise Reduktion



Quelle: Shaw, Szövényi & Shaw (2011)

Quelle: Harris et al. (2020)



Abteilung	Andere Abteilungen
Mosses (Bryophyta)	Grünalgen (Chlorophyta)
Klaassen	Rhizoglossa (Rhizaria)
	Farnpflanzen (Polypodiophyta)
	Nadelbäume (Coniferophyta)
	Blütenpflanzen (Magnoliophyta)

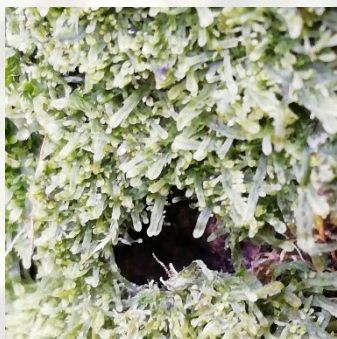
2 Was sind Moose? Ihre Taxonomie

- Sphagnum
- Tetraphis
- Atrichum
- Polytrichum
- Ceratodon
- Bryum
- Funaria
- Leucodon
- Thuidium
- Rhynchostegium
- Anomodon
- Neckera
- Mnium
- Plagiomnium

Eine Auswahl Gattungen, die wir im praktischen Teil kennenlernen werden...

(Anthoceros)

- Lunularia
- Conocephalum
- (Riccia)
- Marchantia
- Pellia
- Metzgeria
- Scapania
- (Ptilidium)
- Radula
- Frullania



Tree scale: 0.1

- Algae
- Hornworts
- Mosses
- Liverworts
- Lycophytes
- Horsetails
- Ferns
- Gymnosperms
- Angiosperms

2 Was sind Moose? Ihre Taxonomie

Bedeutung

„...opsida“

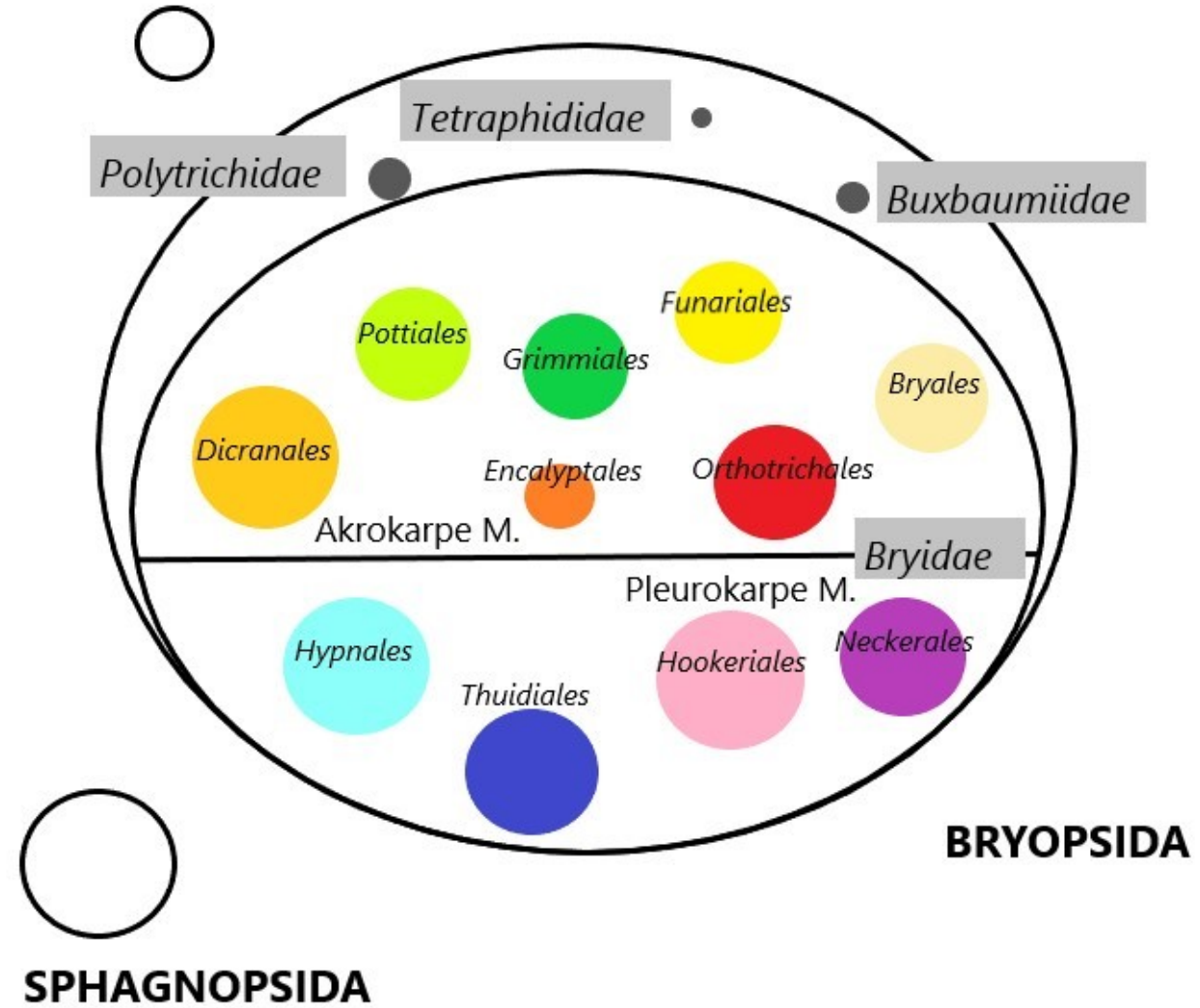
In der botanischen Fachsprache für das Taxon der **Klasse** verwendetes Suffix, das vom Aussehen her ähnlich erscheinende Pflanzen zusammenfasst

„...idae“
Unterklasse

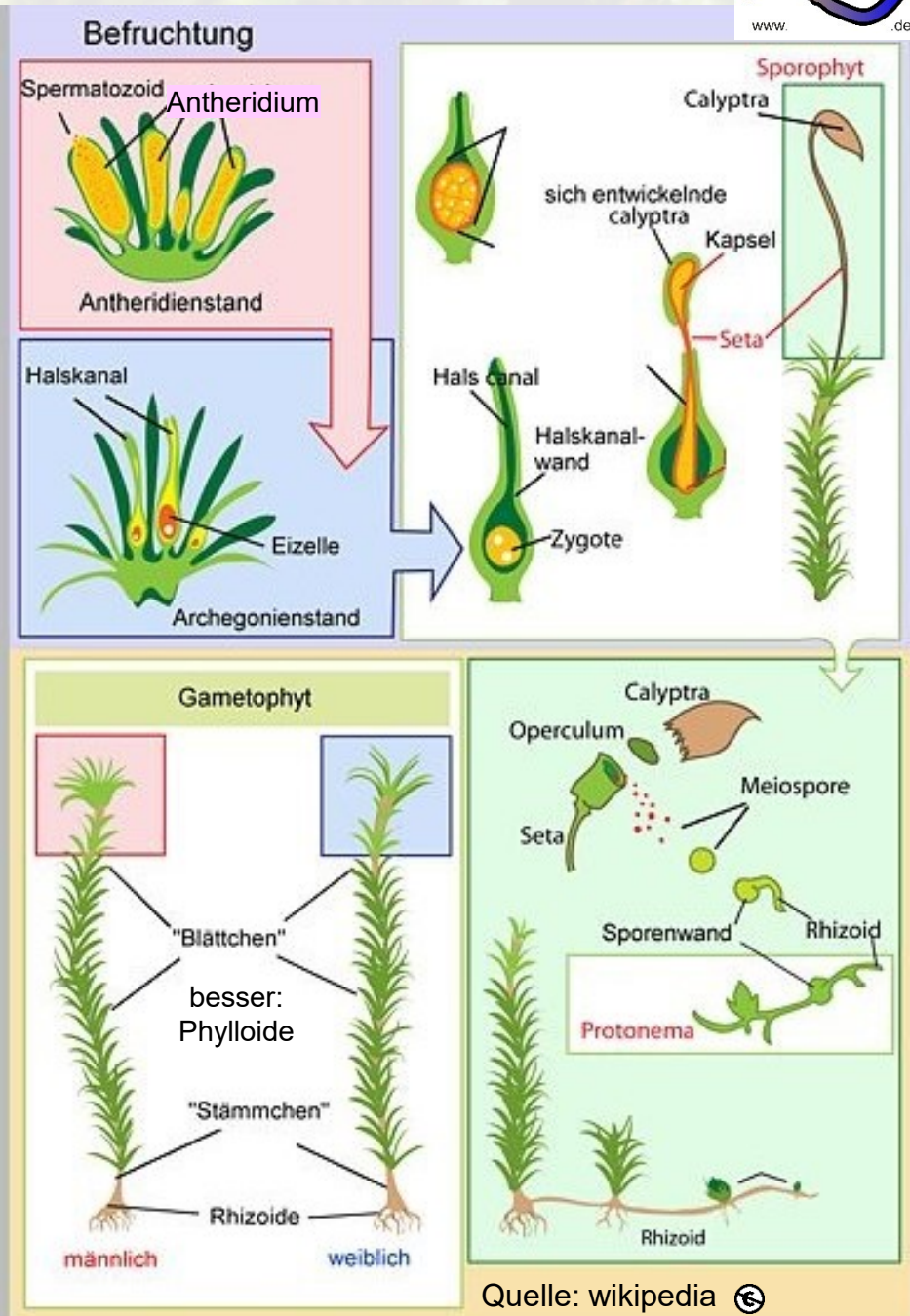
Je nach taxonomischer Auff. werden hier auch Sphagnidae (statt Sphagnopsida)
Andreaeidae (statt Andreaeopsida) geführt

„...ales“
Ordnung

ANDREAEOPSIDA



2 Was sind Moose? Ihre Taxonomie



2 Was sind Moose? Ihre Taxonomie



Gametophyt		Lebermoose (Hepaticae)	Laubmoose (Musci)
	Spross	1. thallös 2. meist dreizeilig beblättert (flach) 2 Reihen Flankenblätter 1 Reihe Bauchblätter	schraubig selten zwei-, dreizeilig
	Blatt	breit abgerundet mehrzipflig ohne Rippe	zugespitzt nie mehrzipflig mit Rippe (meist)
	Ölkörper	vorhanden	nicht vorhanden
	Rhizoide	ohne Querwände	mit Querwänden

2 Was sind Moose? Ihre Taxonomie



Sporophyt		Lebermoose (Hepaticae)	Laubmoose (Musci)
	Kapsel	entwickelt sich vor der Seta	wird nach Seta ausgebildet
	Kapsel	öffnet mit 4 Klappen, es fehlen Peristom , Deckel und Kalyptra	Peristom, Deckel, Kalyptra vorhanden (Sphagnidae, Andreaeidae)
	Elateren	vorhanden	fehlen

2 Was sind Moose? Ihre Taxonomie



Wasser-Spaltzahnmoos



Leuchtmoos



Gewöhnliches Brunnenlebermoos



3 Wie können wir ein Moos bestimmen?

b) Polytomer Schlüssel (freie und mehrfache Merkmalswahl)



1. Pflanze untersuchen
2. Zutreffende Merkmalkarten herausnehmen
3. Aufeinanderlegen
(durchgehende Löcher reduzieren)
4. Letztes Loch = gesuchte Art
(Kolonnennummer x 10 + Zeilennummer)



Merkmalkarten (from top to bottom):

- 5: Seta entspringt seitl., ganze Seta rot, ganze Seta gelb, ganze Seta rau, nur teilw. rau, gebogen, geschlängelt, häuft beieinander, eingesenkt, aufrecht, hängt, hängend, eiförmig, Kropf, längris, schnürt, fusi
- 4: lend, doppelt, gegabelt, häuft beieinander, eingesenkt, aufrecht, des Blattes, aufrecht, tretend, hängt, hängend, eiförmig, Kropf, längris, schnürt, fusi
- 3: breitoval, rundl., l., s. schmal, verschmälert, gerundet, ruzenförmig, ruzen, rinnig, und, bogel
- 2: 5, verflacht, rosettig, liegend, bogel
- 1: Waldbodenmoose, Rinden-/ Strunkmoose, Felsmoose, Felsm., auf Kalkgestein, Sumpf-/Wasseramoose, Standort (auch) alpin, Zwergmoose (unter 5mm), Pleurokarpe Moose, Stengel stark gabelig, regelmässig gefiedert, mehrfach gefiedert, Pfl. büumchenartig, Pfl. auffallend gefärbt, ausgesprochen matt, mit Ausläufern, Stolonen, Bl./ Stengel brüchig

Schlüsselkarte (1/5 Felsmoose auf kalkarmem Gestein / Mousses sur rochers siliceux):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
00	0000	0	0	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
11	111	11	1111	1111111111	1111111111	1111111111	1111111111	1111111111	1111111111	1111111111	1111111111	1111111111	1111111111	1111111111	1111111111	1111111111	1111111111	1111111111
22	22	22	22	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222
33	3333	3	333	3333	3333333333	3333333333	3333333333	3333333333	3333333333	3333333333	3333333333	3333333333	3333333333	3333333333	3333333333	3333333333	3333333333	3333333333
44	4444	4	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444
55	5555	5	555	5555	5555555555	5555555555	5555555555	5555555555	5555555555	5555555555	5555555555	5555555555	5555555555	5555555555	5555555555	5555555555	5555555555	5555555555
66	6666	6	666	6666	6666666666	6666666666	6666666666	6666666666	6666666666	6666666666	6666666666	6666666666	6666666666	6666666666	6666666666	6666666666	6666666666	6666666666
77	7777	7	777	7777	7777777777	7777777777	7777777777	7777777777	7777777777	7777777777	7777777777	7777777777	7777777777	7777777777	7777777777	7777777777	7777777777	7777777777
88	8888	8	888	8888	8888888888	8888888888	8888888888	8888888888	8888888888	8888888888	8888888888	8888888888	8888888888	8888888888	8888888888	8888888888	8888888888	8888888888
99	9999	9	999	9999	9999999999	9999999999	9999999999	9999999999	9999999999	9999999999	9999999999	9999999999	9999999999	9999999999	9999999999	9999999999	9999999999	9999999999

Quelle: nach Strasser (1987); Hilferker (2007)



3 Wie können wir ein Moos bestimmen?

1
Auge

Fundort, Sprosseigenschaften
(akrokarp, pleurokarp, Fiederung...)

2
Lupe

Symmetrie d. Beblätterung
Besonderheiten Blatt

3
Lupe

Blattgröße
Blattform

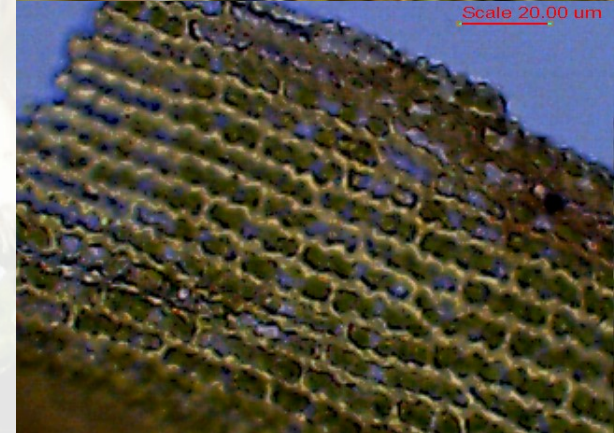
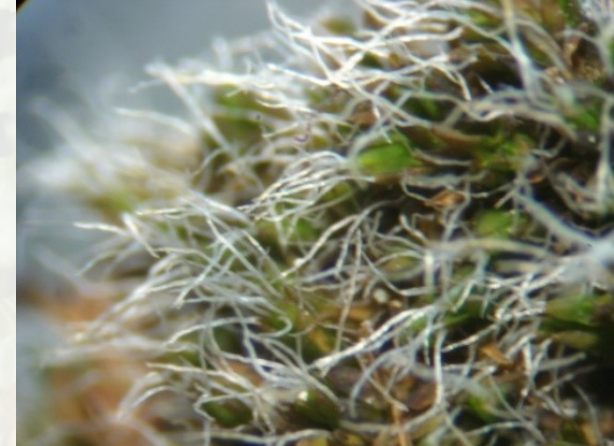
4
Mikroskop

Merkmale

Blattrippe
Zellformen

5
Auge/Lupe

Merkmale d. Sporogons





3 Wie können wir ein Moos bestimmen?

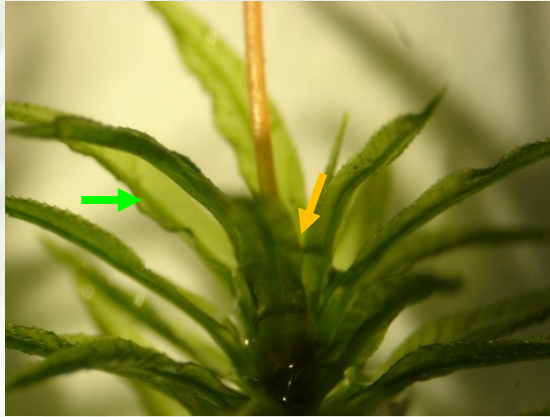
1

2

3

4

5



Morphologie:

Thallus?

Beblätterung flach/schraubig?

Akrokarp (sympodial), pleurokarp (monopodial)? →

Rippe (mit/ohne)?

Fundort: Waldboden

(an aufgeworfenem Wurzelteller)

Blätter: querwellig →

trocken kraus, stark verbogen

gesäumt (nur mit Mikroskop)

gezähnt

Blattzähne gepaart →

> 3 mm

Seta: rot

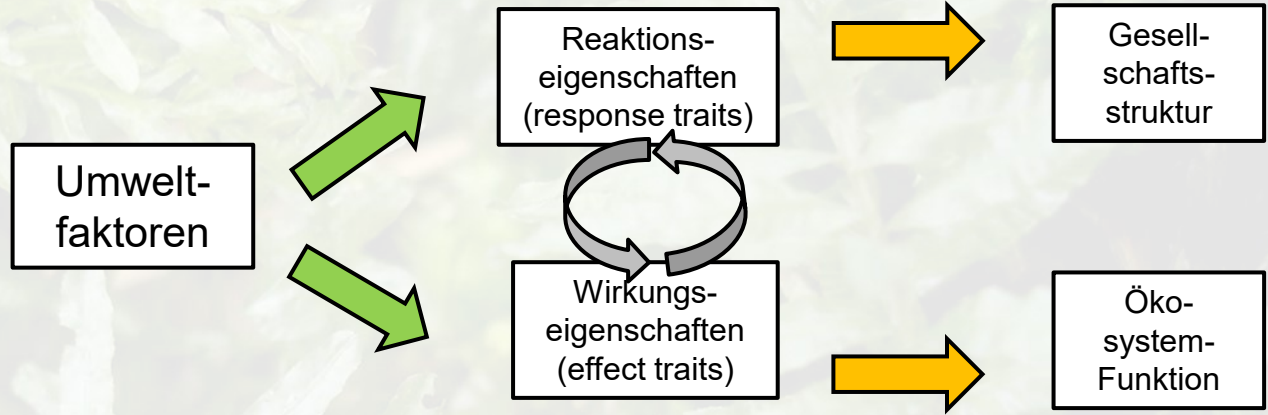
Kapsel: geneigt →

zylindrisch



4 Erste Schritte in Moos-Ökologie

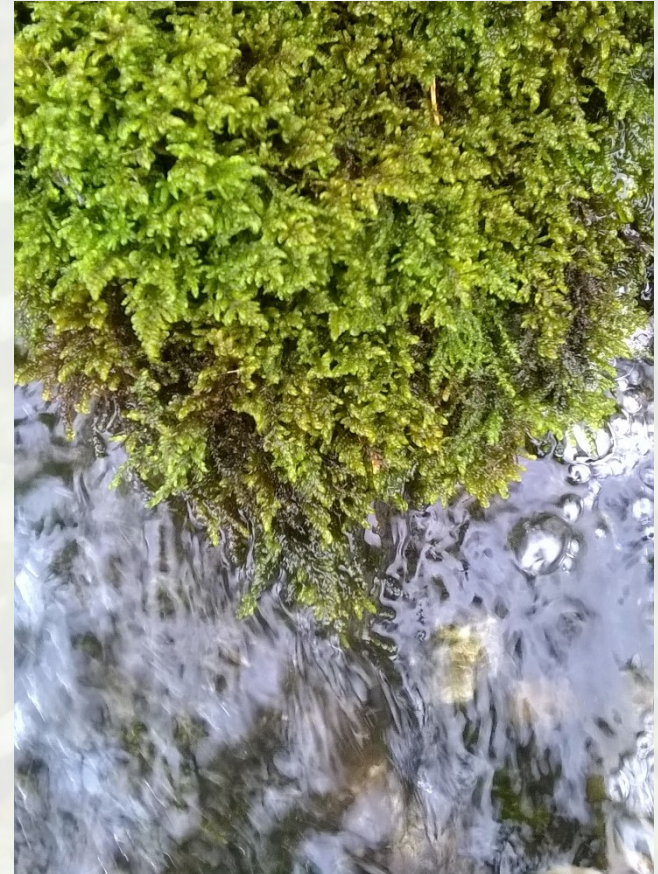
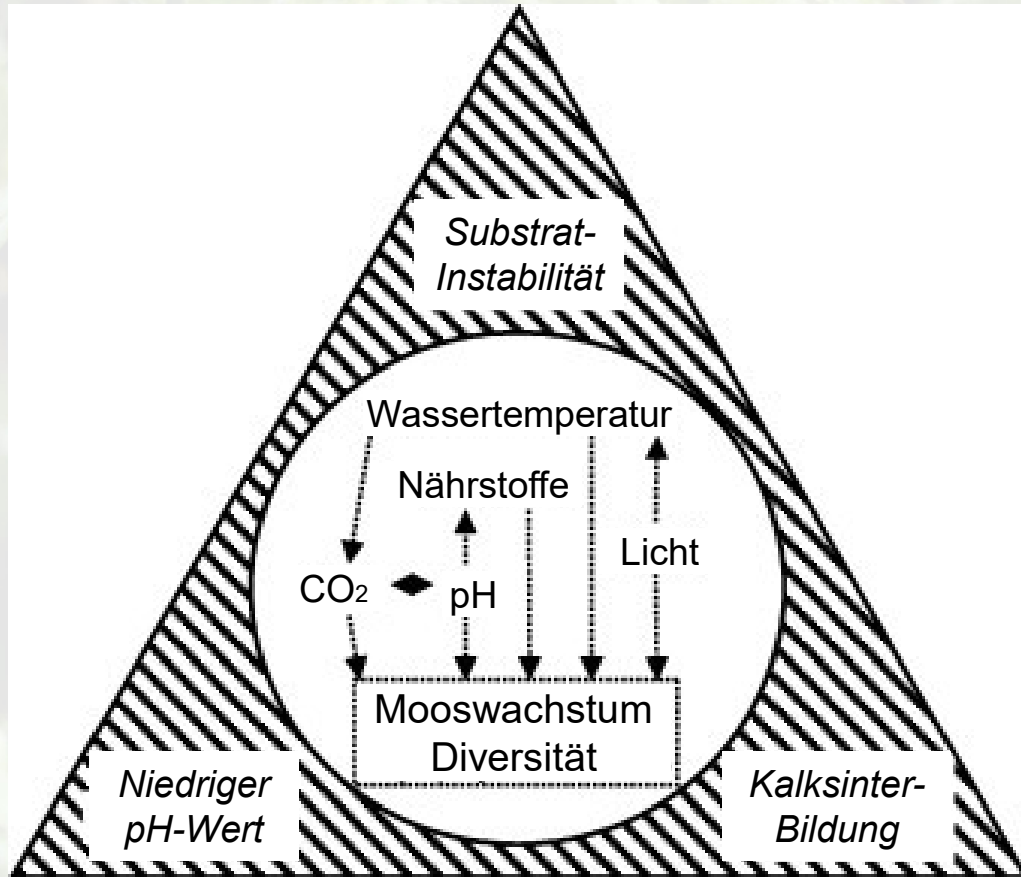
- a) Totholz
- b) Moore





4 Erste Schritte in Moos-Ökologie

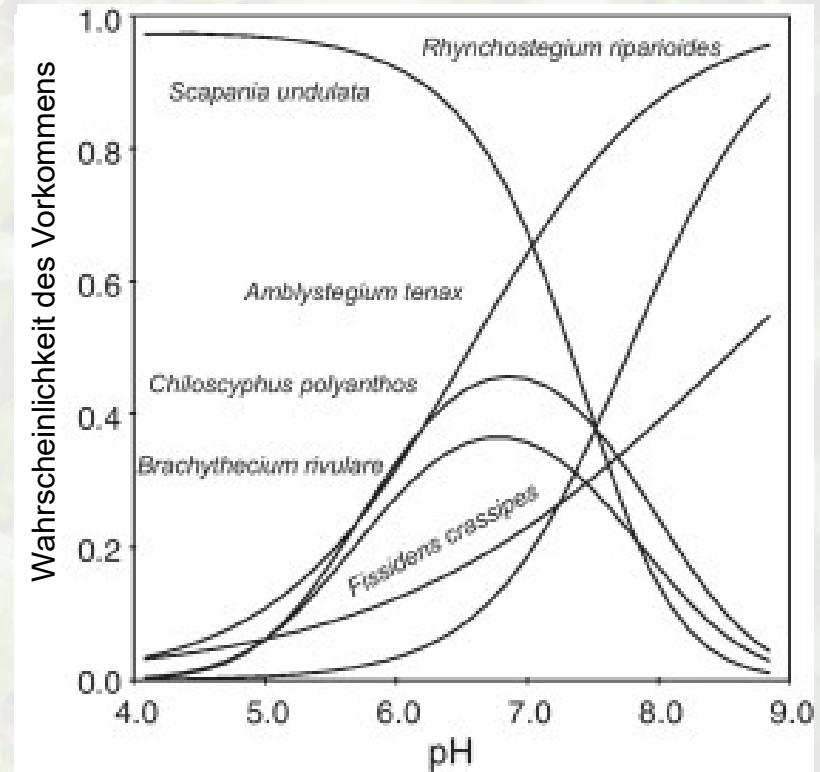
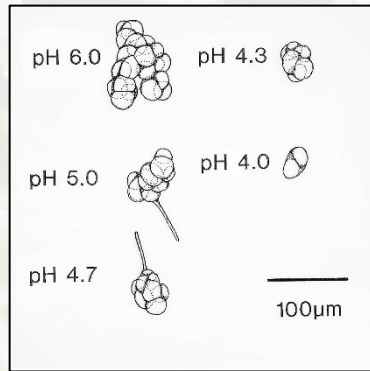
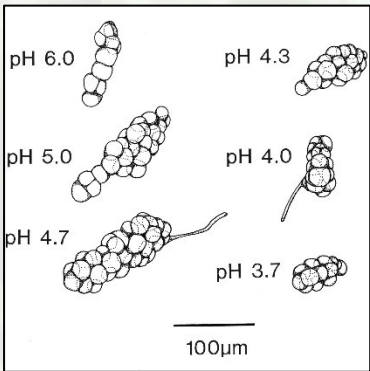
c) Fließgewässer





4 Erste Schritte in Moos-Ökologie

c) Fließgewässer



Scapania undulata *Chiloscyphus polyanthos*

Wissen Sie jetzt mehr....(Auflösung nächste Seite)?

1 Moose allgemein

- Bei Moosen ist der Gametophyt die dominante Generation
- Moose haben keinen Generationswechsel
- Moose sind nicht zur inneren Wasserleitung befähigt

2 Wieso sollte ein Phylloid eines Laub- oder beblätterten Lebermooses nicht "Blatt" genannt werden?

- Es ist nicht mit einem Blatt einer Blütenpflanze vergleichbar, weil es kein Leitgewebe (Tracheiden etc.) hat
- Weil sein Gewebe viel einfacher gebaut ist
- Weil es nicht ein vom Stengel abgegrenztes Organ ist, welches hauptsächlich der Photosynthese dient.

3 Organe der geschlechtlichen Fortpflanzung. Was ist richtig?

- Laubmoose sind immer zwittrig
- Die weiblichen Gametangien (Geschlechtsorgane) der Moose heißen "Archegonien"
- Gametangien dienen der vegetativen Vermehrung

4 Wasserhaushalt

- Moose sind für den Befruchtungsvorgang auf Wasser angewiesen
- Ohne Wasserzufuhr können Moose nicht wachsen
- Alle Moose sterben, wenn sie einige Wochen kein Wasser erhalten haben

5 Protonema: Welche Aussagen sind richtig? Ein Protonema ...

- ... ist eine junge Lebensphase des Moos-Gametophyten
- ... entsteht immer aus Sporen
- ... lebt saprophytisch

6 Die Großgruppen der Moose. Was ist das?

- Beblättertes Lebermoos
- Akrokarpes Laubmoos
- Pleurokarpes Laubmoos



Wissen Sie jetzt mehr....?

1 Moose allgemein

- Bei Moosen ist der Gametophyt die dominante Generation
- Moose haben keinen Generationswechsel
- Moose sind nicht zur inneren Wasserleitung befähigt

2 Wieso sollte ein Phylloid eines Laub- oder beblätterten Lebermooses nicht "Blatt" genannt werden?

- Es ist nicht mit einem Blatt einer Blütenpflanze vergleichbar, weil es kein Leitgewebe (Tracheiden etc.) hat
- Weil sein Gewebe viel einfacher gebaut ist
- Weil es nicht ein vom Stengel abgegrenztes Organ ist, welches hauptsächlich der Photosynthese dient.

3 Organe der geschlechtlichen Fortpflanzung. Was ist richtig?

- Laubmoose sind immer zwittrig
- Die weiblichen Gametangien (Geschlechtsorgane) der Moose heissen "Archegonien"
- Gametangien dienen der vegetativen Vermehrung

4 Wasserhaushalt

- Moose sind für den Befruchtungsvorgang auf Wasser angewiesen
- Ohne Wasserzufuhr können Moose nicht wachsen
- Alle Moose sterben, wenn sie einige Wochen kein Wasser erhalten haben

5 Protonema: Welche Aussagen sind richtig? Ein Protonema ...

- ... ist eine junge Lebensphase des Moos-Gametophyten
- ... entsteht immer aus Sporen
- ... lebt saprophytisch

6 Die Großgruppen der Moose. Was ist das?

- Beblättertes Lebermoos
- Akrokarpes Laubmoos
- Pleurokarpes Laubmoos

