

A close-up photograph of a tree branch heavily covered in vibrant green moss. The background is a soft-focus forest scene with other tree branches and foliage, creating a sense of depth and a natural, serene atmosphere. The lighting is diffused, highlighting the texture of the moss.

Mooskurs Uni Hohenheim

29. März – 2. April

UWE SCHWARZ
REINHARD BÖCKER

Risiken und Nebenwirkungen

Flechtenklage (Ehefrau von Oskar Clement, 1983)

Kryptogamen, meine Damen, das sind Pflanzen ohne Samen.
Doch die samenlosen Dinger wickeln Weise um den Finger!
„Ach, wenn doch die Flechten nicht mehr wachsen möchten“,
seufzt die Hausfrau jammervoll, denn ihr Mann ist flechtentoll!!! ...



- **Flechtentollheit** ist nahe verwandt mit der ebenso gefährlichen **Moostollheit** – **Moostollheit ist nicht heilbar !**
- Moostollheit ist **hochgradig infektiös**
- **Hohes Suchtpotential**, allerdings keine gesetzliche Kennzeichnungspflicht auf Herbartüten
- Moossammler sind beliebte Opfer jedweden Schabernacks und Albernheiten

Die Teilnahme an diesem Kurs erfolgt auf eigenes Risiko !

Themen

1. Allgemeiner Überblick
 2. Grobe systematische Gliederung
 3. Klassifikation und Anatomie der Horn-, Leber- und Laubmoose
 4. Allgemeines (Handwerkszeug, Sammeln, Bestimmen, Herbarisieren, etc.)
 5. Standorte der Moose
 6. Verbreitung und Verbreitungsmuster
 7. Erstellung von Floren
 8. Erstellung von Monographien
 9. Moose sammeln in den Tropen
- Exkursionen:
 - Hohenheim – Schloßpark und Botanischer Garten: Häufige Arten
 - Schönbuch – Birkensee : Waldbodenmoose, Torfmoose, Sandsteinvegetation
 - Schwäbische Alb – Seeburg: Kalkliebende Moose

Für die Exkursionen am Wochenende bitte Rucksackverpflegung mitbringen.

Zeitplan – Mittwoch, 29.03.2017

- 08:00 – 09:45 Allgemeiner Überblick, Klassifikation
- 09:45 – 10:15 Pause
- 10:15 – 12:15 Bestimmungsübung
- 12:15 – 13:45 Mittag
- 13:45 – 15:45 Exkursion Universtäts-Campus
- 15:45 – 16:15 Pause
- 16:15 – 18:00 Bestimmungsübung

Was sind Moose ?

- Moose sind grüne Landpflanzen
- Besitzen kein Stütz- und Leitgewebe
- Keine Bildung von Blüten -> Kryptogamen (Verborgенblütige)
- Haben sie sich vor etwa 400 bis 450 Millionen Jahren aus Grünalgen der Gezeitenzone entwickelt
- Moose sind durch einen Generationswechsel gekennzeichnet
- Kennzeichen der Moose sind die Photosynthesepigmente Chlorophyll a und b, Stärke als Speichersubstanz und Zellwände aus Zellulose, aber ohne Lignin
- Ca. 15 - 20.000 bekannte Arten
- Wissenschaft der Moose heißt Bryologie
- Unterteilung in Hornmoose, Lebermoose und Laubmoose

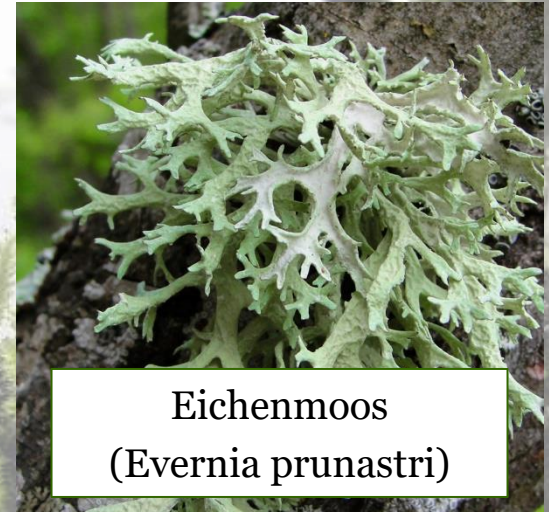
Was sind keine Moose ?



Isländisch Moos
(*Cetraria islandica*)



Sternmoos
(*Sagina subulata*)



Eichenmoos
(*Evernia prunastri*)



Feenmoos
(*Azolla caroliniana*)



Irish Moos
(*Chondrus crispus*)



Korallenmoos
(*Nertera granadensis*)

... auch kein Moos



Mooss mesummonim
Jiddisch: "Bares Geld"



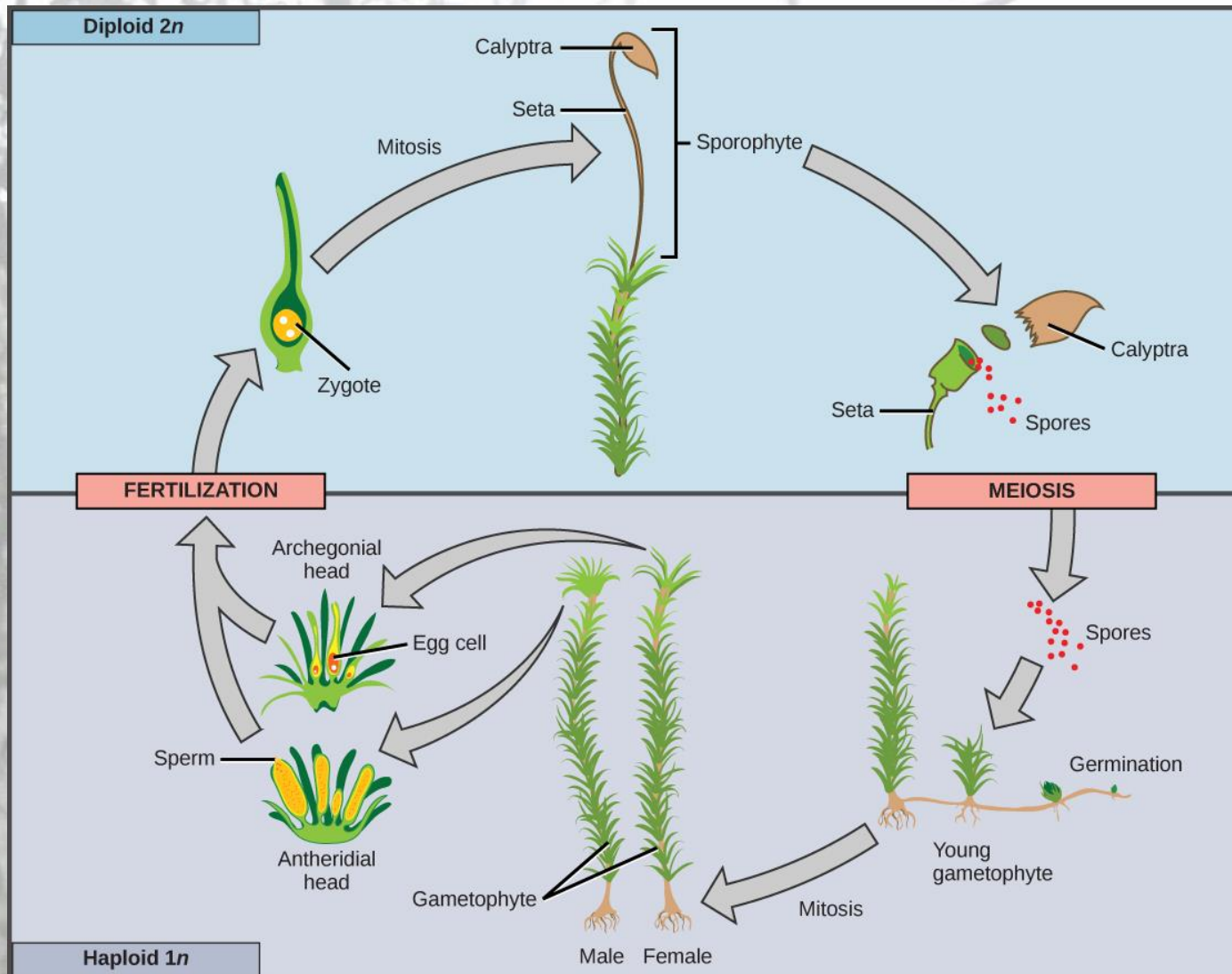
Moose (engl.) - Elch



Hier gibts kein Moos ☺

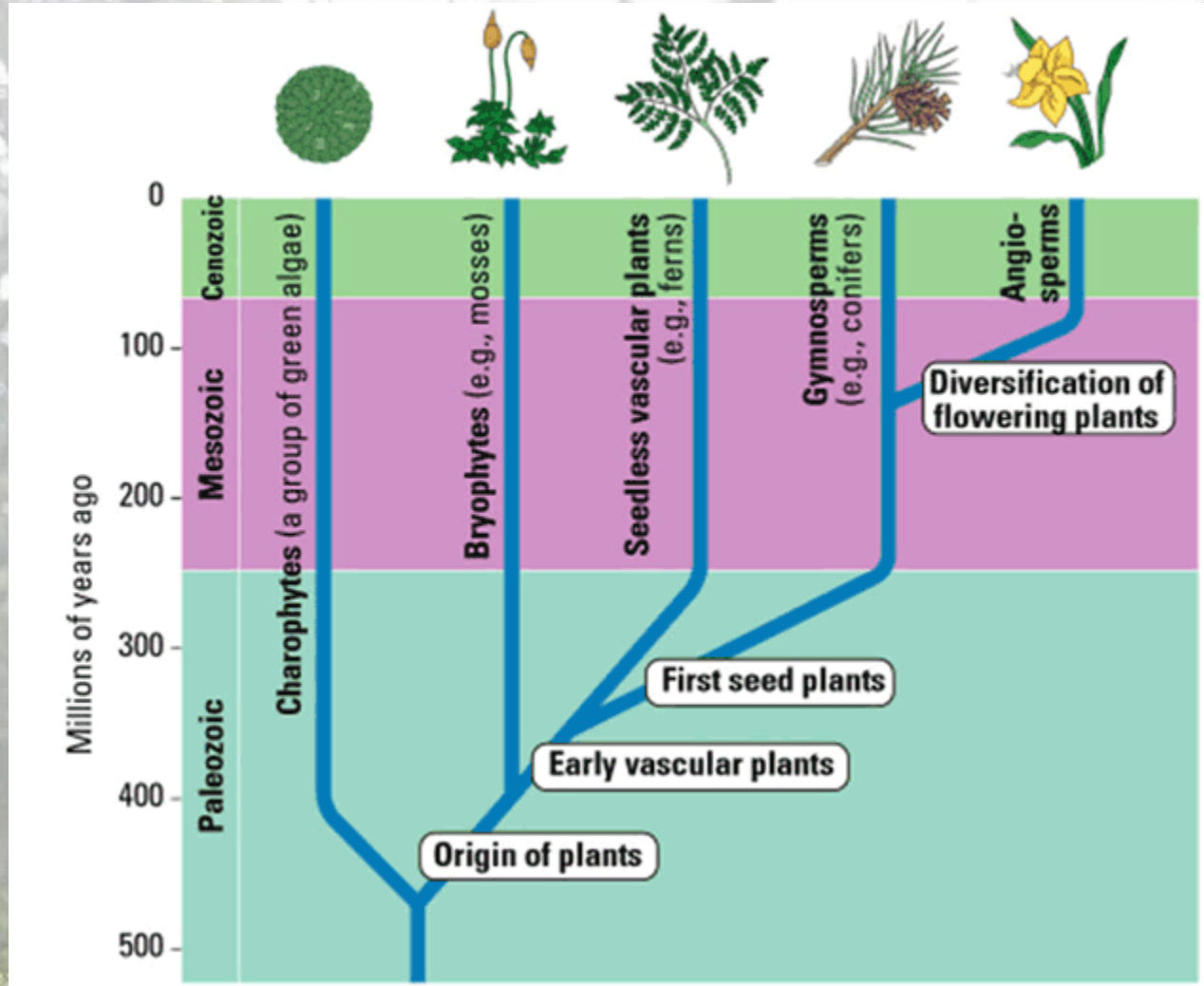


Generationswechsel - Moose



- Moospflanzen, wie sie meist in Erscheinung treten, besitzen einen haploiden Chromosomensatz
- Nur die befruchtete Eizelle, Seta und Kapselgewebe sind diploid
- Bei Farnen umfasst die haploide Phase die Sporen und die Prothallien – Farnwedel sind diploid

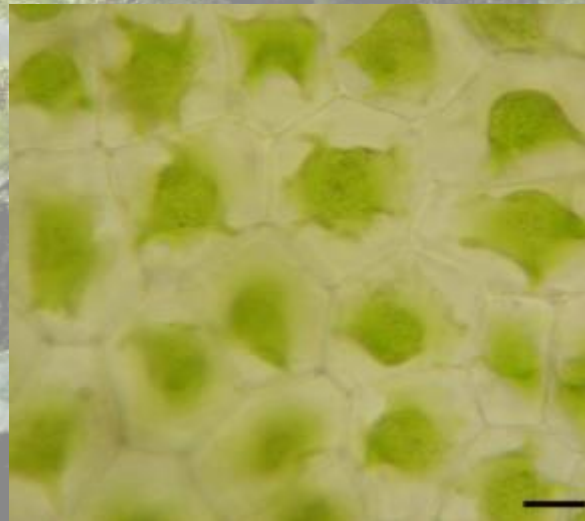
Evolution der Moose



Grobe Systematische Gliederung

- Phylum Anthocerotophyta – Hornmoose (ca. 250 Arten)
- Phylum Marchantiophyta – Lebermoose (ca. 6000 – 8000 Arten)
 - Haplomitriopsida – beblättert oder thallos, ohne Rhizoiden
 - Marchantiopsida – thallose Lebermoose
 - Jungermanniopsida – meist beblätterte Lebermoose
- Phylum Bryophyta – Laubmoose (ca. 10000 - 12000 Arten)
 - Takakiophytina – “unbeblättert“ mit spezieller Kapselform
 - Sphagnophytina - Torfmoose
 - Andreaophytina – Kapsel öffnet sich mit 4 Klappen
 - Andraeobryophytina – ähnlich zu vorigem
 - Bryophytina – Vielgestaltige, übrige Laubmoose
 - ✦ Gipfelfrüchtige Laubmoose
 - ✦ Seitenfrüchtige Laubmoose

Anthocerotophyta



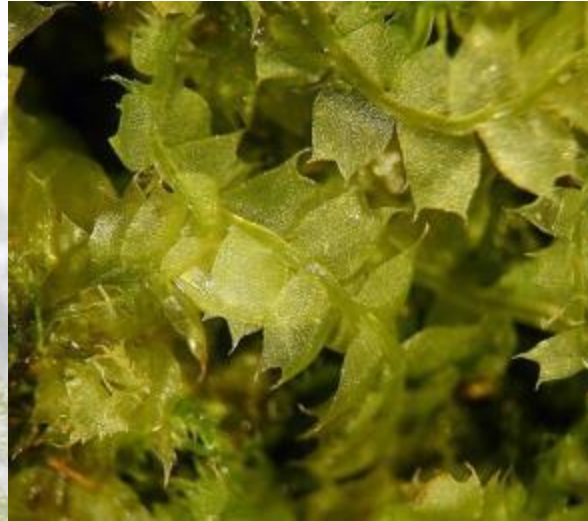
- Gametophyt verzweigter oder rosettenförmiger Thallus
- Zellen mit nur einem Chlorplasten
- Zum Teil mit symbiontischen Blaualgen
- Sporophyt horn- oder schotenförmig, öffnet sich mit 2 Längsrissen

Marchantiophyta – Thallose Formen



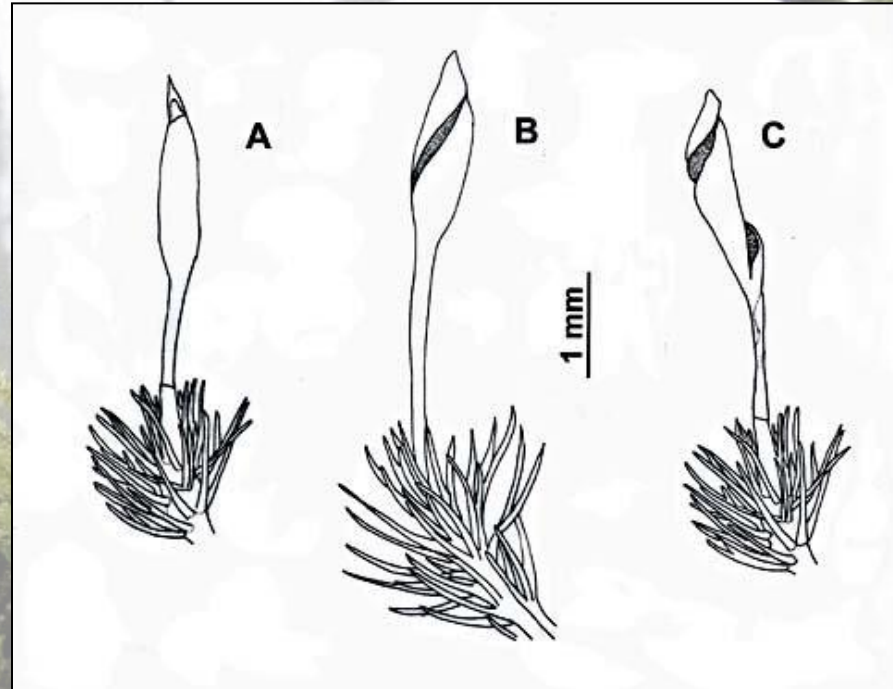
- Gametophyt einschichtiger, bandartiger oder oft rosettiger, mehrschichtiger Thallus
- Thallus bei höher entwickelten Formen mit unterschiedlichen Zellschichten
- Sporophyt auf gestielten Trägern, direkt auf dem Thallus oder im Thallus eingesenkt

Marchantiophyta – Beblätterte Formen



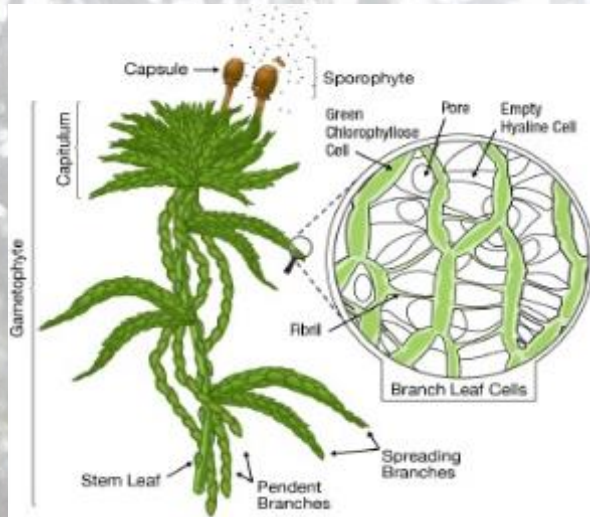
- Gametophyt zweizeilig beblättert, z.T. mit einer dritten Reihe auf der Stengelunterseite
- Blätter ohne Rippe, oft mehrslappig, z.T. mit Zilien oder speziellen Unterlappen
- Ovale Sporenkapsel auf hyalinem Stiel, sich in 4 Klappen öffnend

Bryophyta - Takakiophytina



- Blätter in fadenförmige Lappen aufgelöst
- Kapsel öffnet sich durch einen, spiraligen Schlitz
- Nur in höheren Berglagen Süd-, Ost- und Südostasiens zu finden

Bryophyta - Sphagnophytina



- Charakterpflanzen mooriger Standorte
- Pflanzen mit einem Köpfchen dichter Äste und Wirteln von Seitenästen am Stamm
- Zellnetz aus großen, hyalinen Zellen und dazwischenliegenden, wurmförmigen grünen Zellen bestehend

Bryophyta - Andraeophytina



- Pflanzen auf Silikاتفelsen der höheren Berglagen
- Ähnlich zu den gipfelfrüchtigen Laubmoosen
- Blattzellen buchtig, dickwandig und in mehreren Schichten
- Sporenkapsel öffnet sich durch 4 Längsrisse

Bryophyta – Bryophytina - Akrokarp



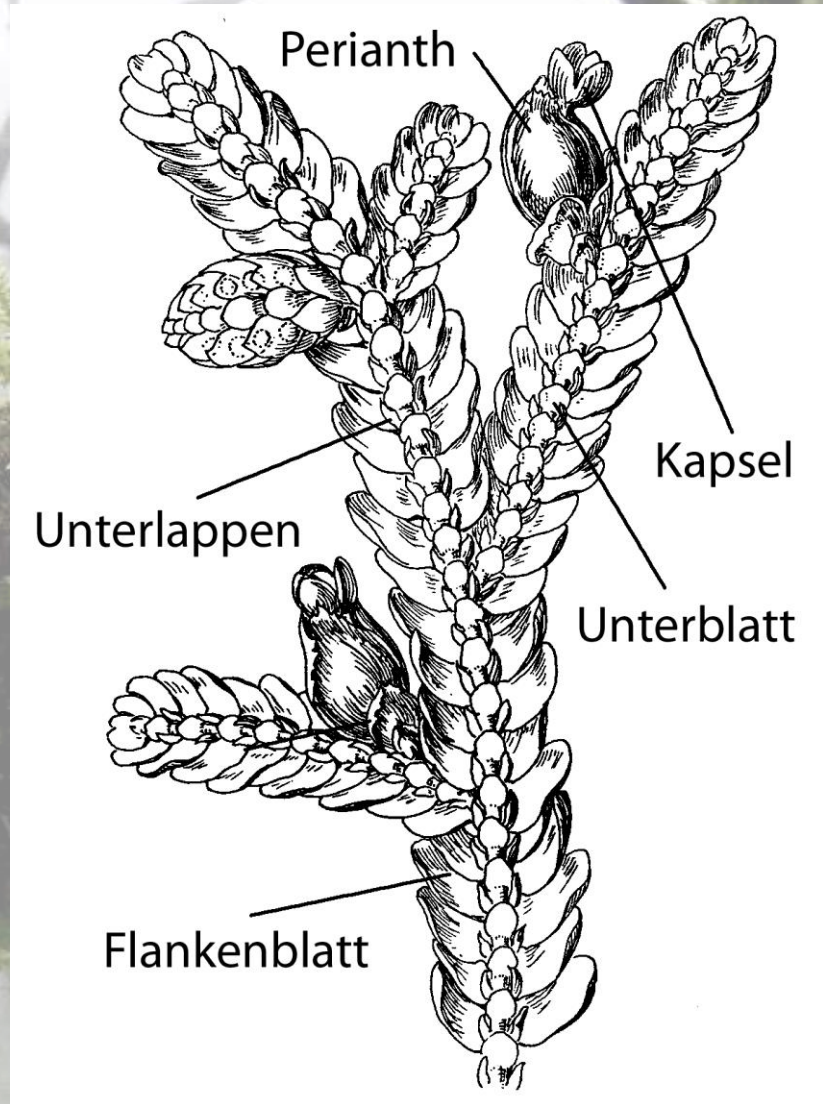
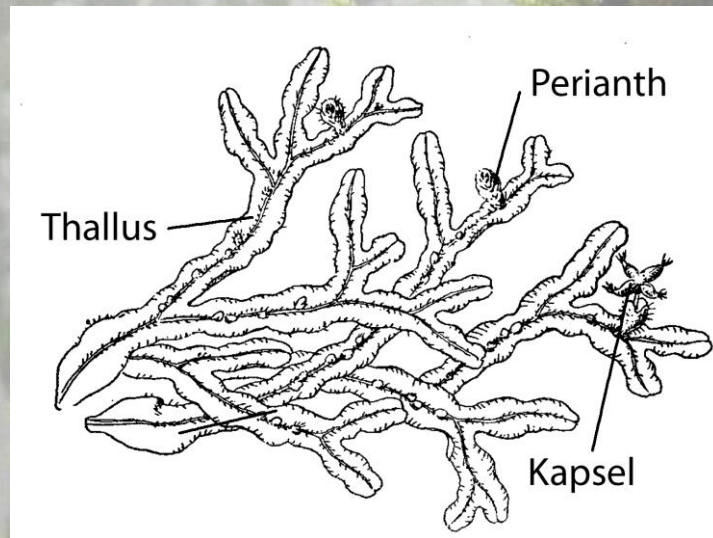
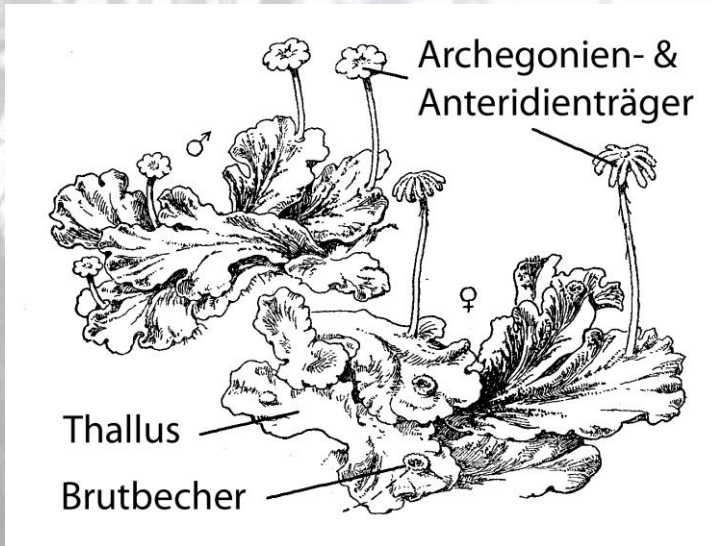
- Pflanzen meist ohne Seitenäste, rasig und aufrecht oder in Polstern wachsend
- Blätter spiralig, seltener in deutlichen Reihen
- Blätter meist mit einfacher Rippe und speziellen Zellen am Blattgrund
- Stiel der Sporenkapsel entspringt am Ende des Hauptstrosses

Bryophyta – Bryophytina – Pleurokarp

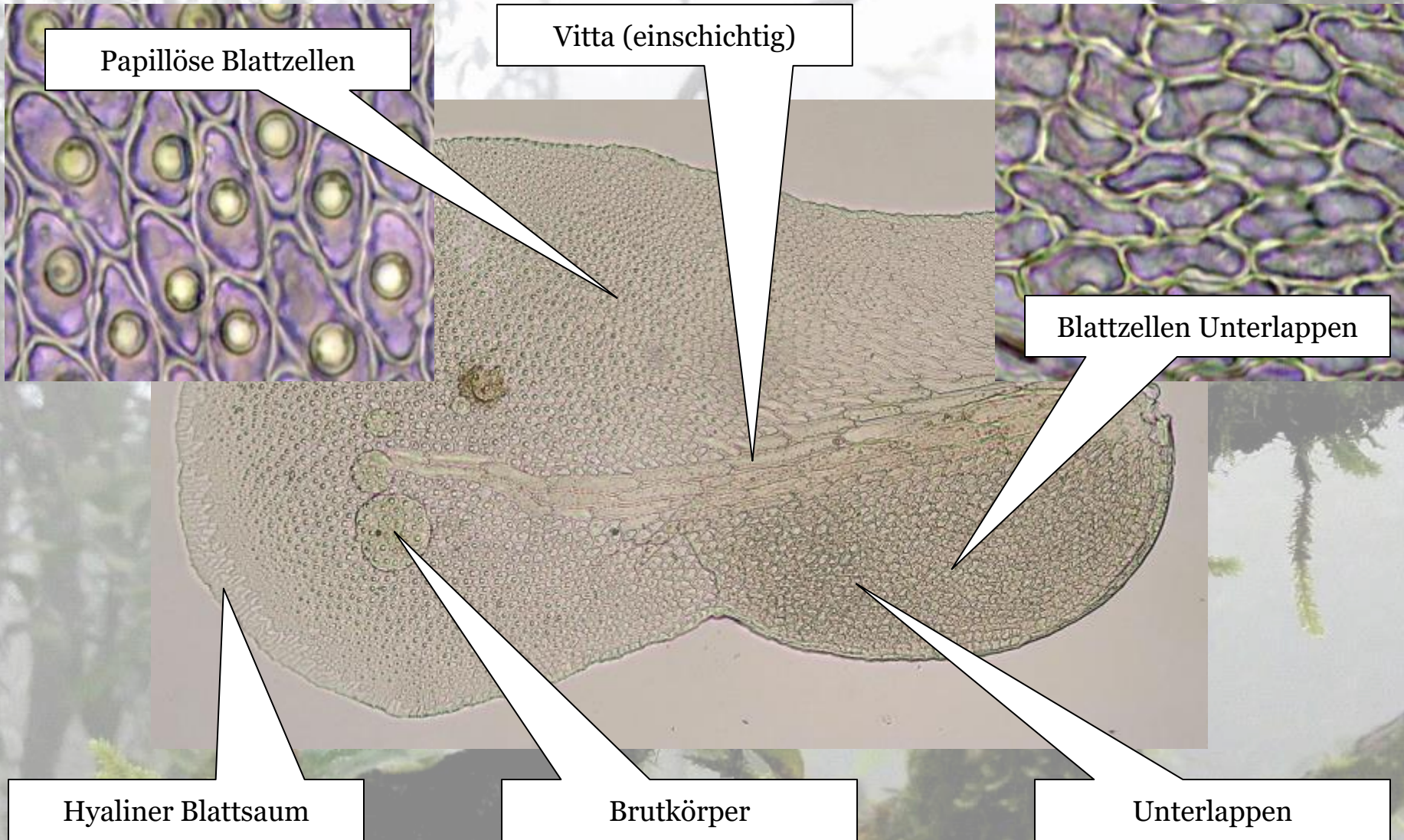


- Pflanzen meist reich verzweigt, niederliegende, verwobene Matten bildend
- Blätter spiralig, seltener verflacht und scheinbar 2-reihig
- Blattrippe lang oder kurz, einfach oder doppelt
- Stiel der Sporenkapsel entspringt am Ende kurzer Seitentriebe

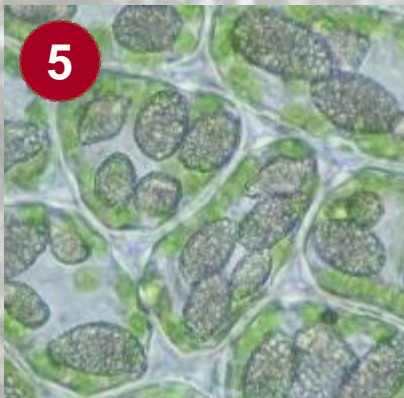
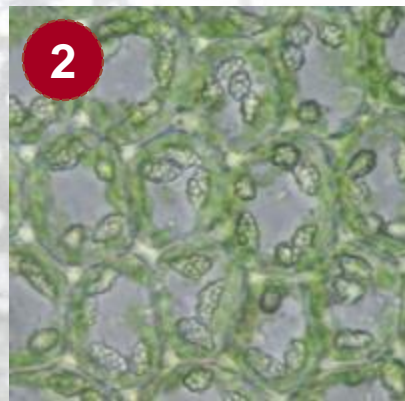
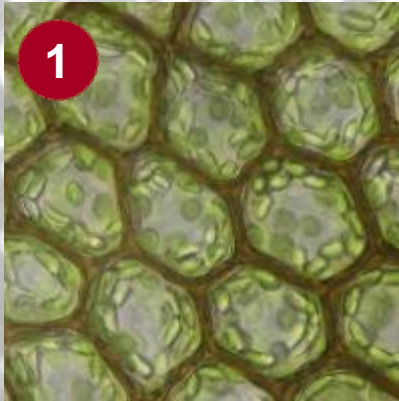
Lebermoose - Habitus



Lebermoose – Blattmerkmale (*Cololejeunea stephanii*)



Lebermoose - Ölkörper



1 – Lopholejeunea
2 – Lejeunea
3 – Radula
4 – Plagiochila

5 – Gattung unbestimmt
6 – Frullania
7 – Cheilolejeunea
8 – Drepanolejeunea n.sp.

- Ca. 90% aller Lebermoose haben Ölkörper
- 4 Grundformen von Ölkörpern, diese allerdings sehr vielgestaltig
- z.T. wichtiges Merkmal bei der Unterscheidung von Arten

Lebermoose - Wichtige Anatomische Merkmale

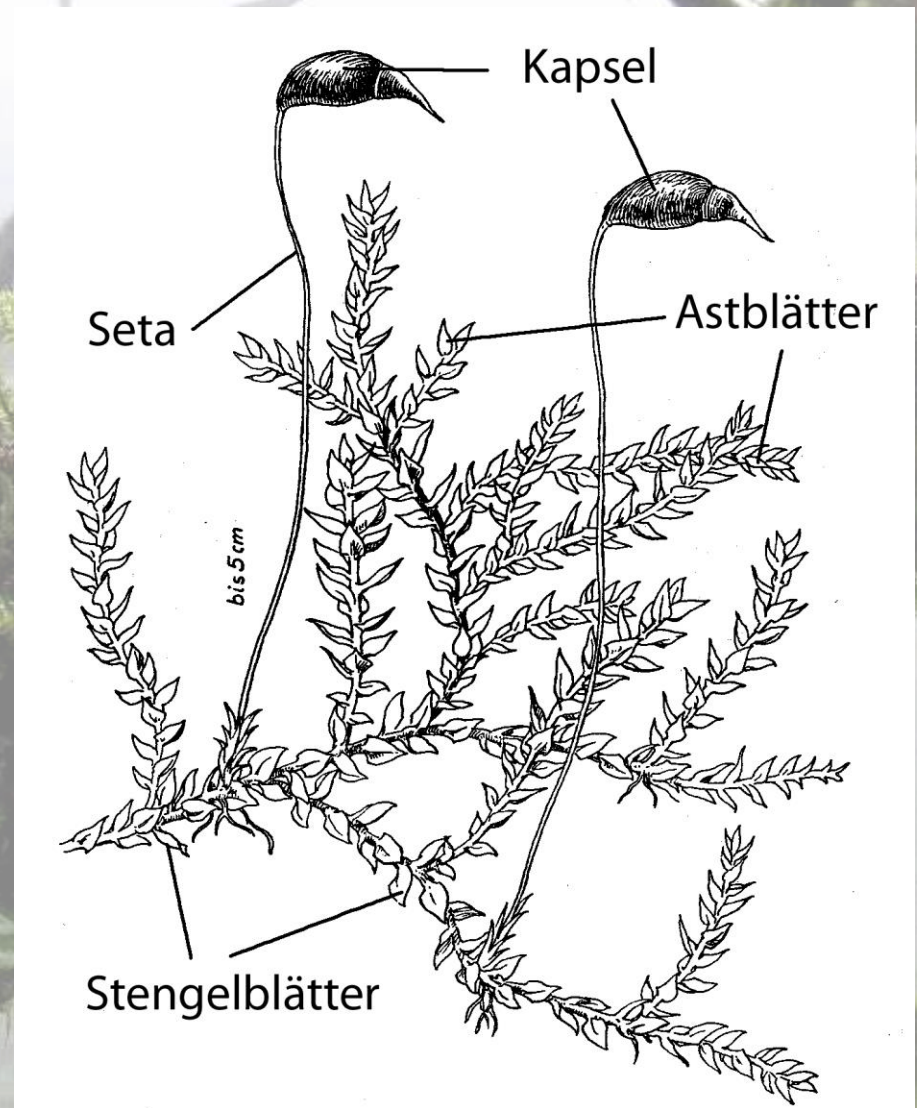
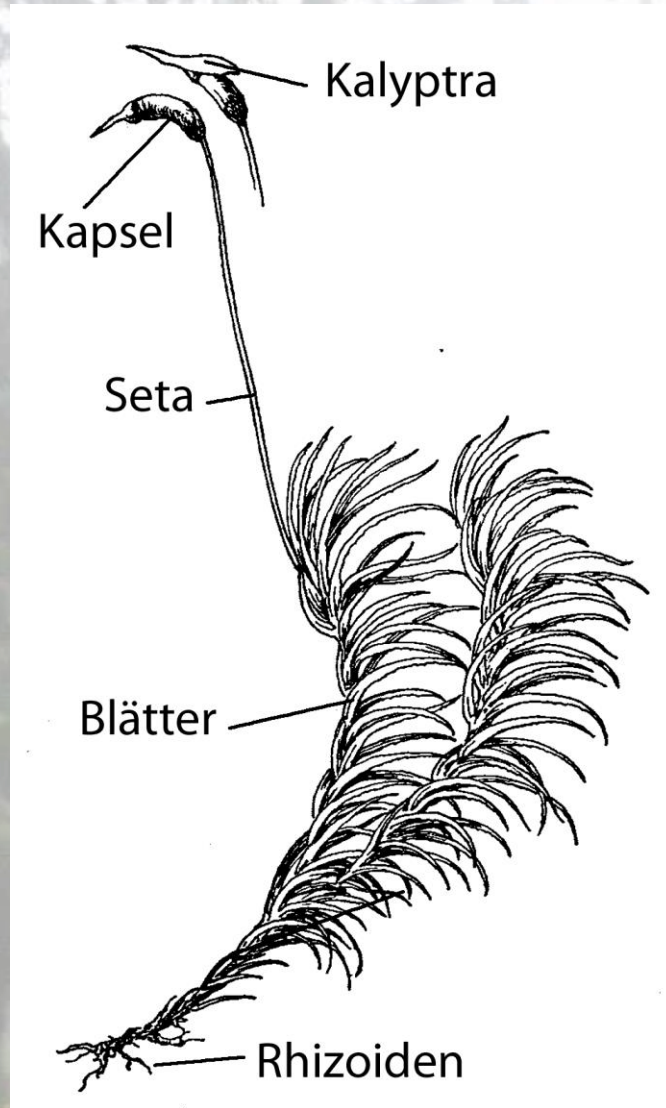
Gametophyt

- Thallus
 - Form
 - Querschnitt
- Blätter
 - Blattformen
 - Unterblätter
 - Zellformen / „Blattrippe“ (Vitta)
 - Zellwände
 - Eckverdickungen
 - Zelloberfläche
 - Blattrand
 - Ölkörper
- Stämmchen
 - Zellen des Querschnitts
- Rhizoiden
 - Formen
 - Farbe
- Vegetative Vermehrung
 - Brutkörper

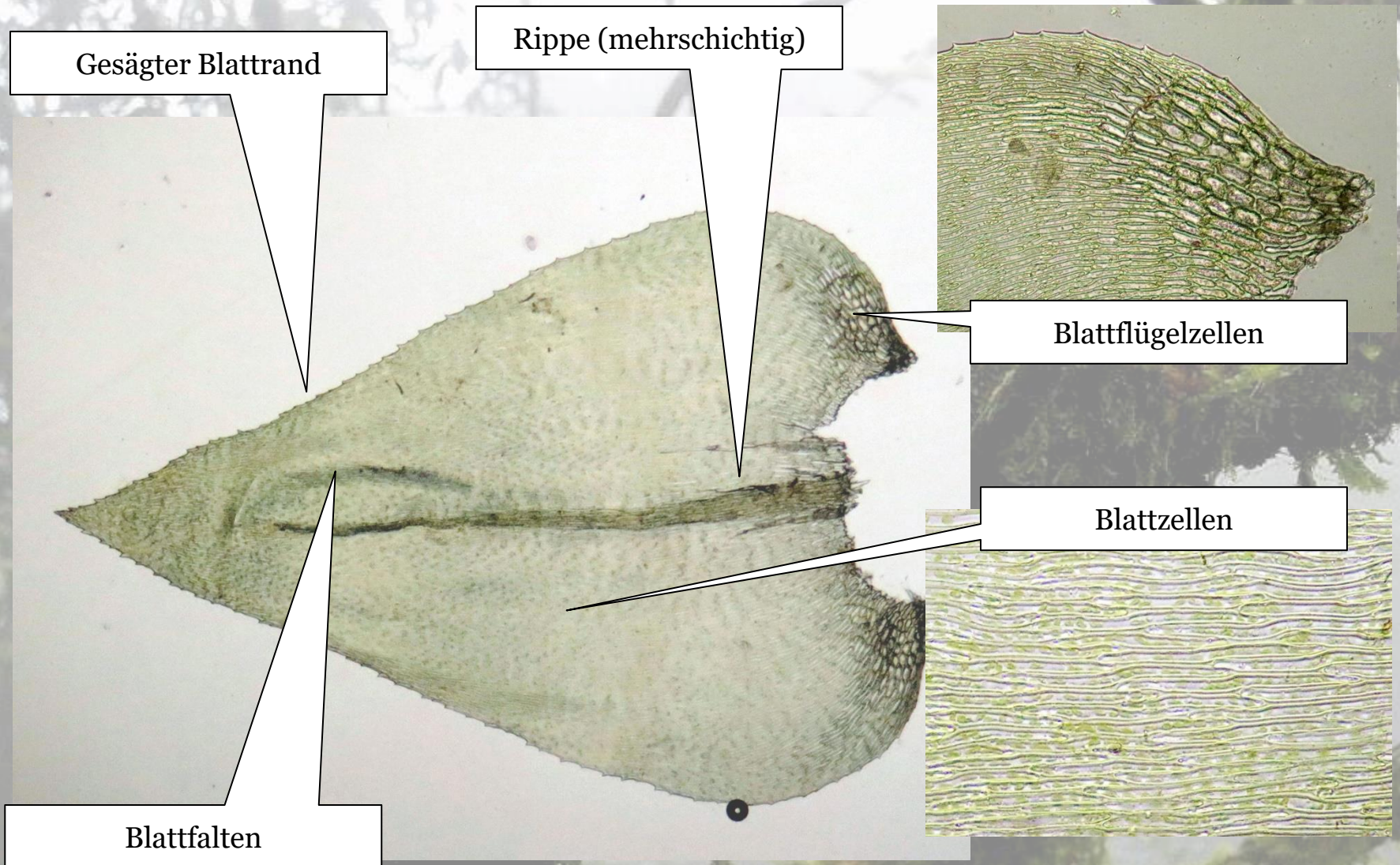
Sporophyt

- Gametangien
 - Archegonien, Antheridien
 - Geschlechtsverteilung
- Perianth and Antheridien
 - Hüllblätter (analog zu Gametophytenmerkmale)
 - Zellnetz
- Seta
 - Querschnitt
- Kapsel
 - Zellnetz
 - Zellwände
- Sporen
- Elateren

Laubmoose - Habitus



Laubmoose – Blattmerkmale (Eurhynchium striatum)



Laubmoose - Wichtige Morphologische Merkmale

Gametophyt

- Blätter
 - Orientierung der Blätter
 - Blattformen
 - Blattrippe (Formen und Querschnitte)
 - Zellformen
 - Zellwände
 - Zelloberfläche
 - Blattflügel
 - Blattrand
- Stämmchen
 - Zellen des Querschnitts
 - Paraphyllien, Pseudoparaphyllen
 - Schleimhaare
- Rhizoiden
 - Formen
- Vegetative Vermehrung
 - Brutkörper
 - Rhizoidgemmen

Sporophyt

- Gametangien
 - Geschlechtsverteilung
 - Archegonien, Antheridien
 - Generationswechsel
- Seta
 - Länge
 - Oberfläche
- Kapsel
 - Kapselformen
 - Symmetrie
 - Kolumella
 - Annulus
 - Epiphragma
 - Deckel
 - Kaplyptra
- Peristom
 - Formen
 - Ornamentierung
- Sporen

Handwerkszeug

- Lupe
10-20 fache Vergrößerung (ab ca. 50 EURO) idealerweise mit LED-Beleuchtung
Billiglupe für 3-5 EURO gehen zur Not, Vergrößerung aber kleiner als angegeben
- Taschenmesser
- Hammer, Meißel
- Wasserfeste Stifte (z.B. Permanentmarker) zum Beschriften
- 2 Pinzetten (5-SA Super Fine High Precision) – mit Versand ca. 15 EURO
https://www.amazon.de/Beauty7-VETUS_5-SA-Super-Fine-Precision-Pinzette-S%C3%A4urebest%C3%A4ndig/dp/B017H57M1A/ref=sr_1_1?s=industrial&ie=UTF8&qid=1488829920&sr=8-1&keywords=Vetus+Pinzette+5-SA
- Rasierklingen (10 Stück für 1,50 EURO) z.B. bei Rossmann
- Objektträger (50 Objektträger ca. 5 EURO) / Deckgläschen (100 Stück ab ca. 2 EURO) – über ebay.de oder amazon.de
- Kursmikroskop
- Stereomikroskop
- Chemikalien / Farben (Gentianaviolett, Kalilauge, Milchsäure)

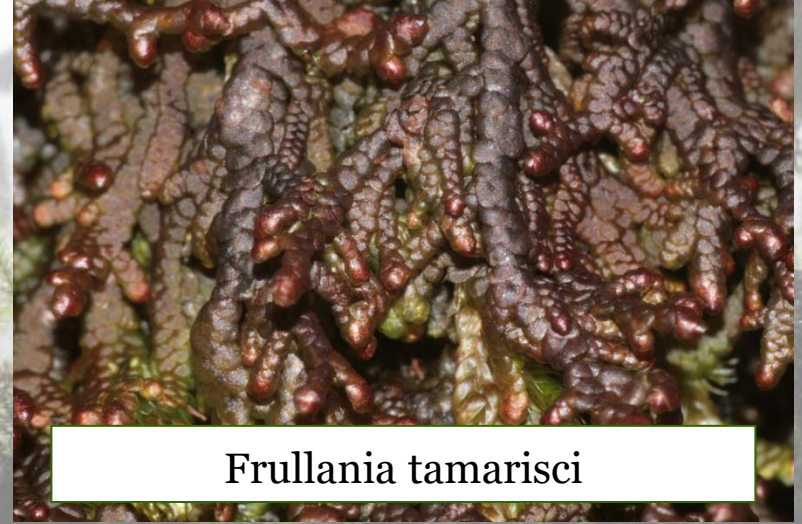
Literatur

- Bertsch, K. 1959. Moosflora von Südwestdeutschland. 2. Auflage. Eugen Ulmer (siehe PDF-Datei)
- Frahm, Jan P; Frey, Wolfgang: Moosflora. UTB Ulmer (siehe PDF-Datei)
Für den Anfang ist die Auflage nicht ganz so entscheidend (ab ca. 5 EURO) unter <https://www.booklooker.de/B%C3%BCcher/Angebote/autor=Frahm+Frey&titel=Moosflora>
- Nebel, Martin, Georg Philippi und Matthias Ahrens (2000-2003) Die Moose Baden-Württembergs. E. Ulmer. Stuttgart
(Band 1 für ca. 20 EURO erhältlich z.B. über <https://www.booklooker.de/>, Band 2 und 3 vergriffen bzw. antiquarisch massiv überteuert)
- Hilfreiche Laubmoosliteratur als PDF-Datei
 - Limpricht, G. (3 Bände) – sehr gute anatomische Beschreibungen
 - Mönkemaier, W.
 - Smith, A.J.E. (Großbritannien und Irland) – derzeitiges Standardwerke für Britische Inseln
 - Roth, G. (Europäischen Laubmoose)
 - Dixon, H.N. British Mosses – mit vielen hilfreichen Bemerkungen zur Unterscheidung
- Hilfreiche Lebermoosliteratur als PDF-Datei
 - Müller, K. (2 Bände)

Hilfreiche Links

- Moose Deutschland (Verbreitungsinformationen)
<http://www.moose-deutschland.de/>
- Bildatlas der Moose (siehe auch offline-Version)
<http://www.bildatlas-moose.de/>
- Bildbrowser der Moosflora der Schweiz
http://www.swissbryophytes.ch/content/iframe/image_browser.php
- Bryologisch-Lichenologische Arbeitsgemeinschaft Mitteleuropas
<http://www.blam-hp.eu/>
- BBS (British Bryological Society) Fieldguide (siehe auch offline-Version)
<http://rbg-web2.rbge.org.uk/bbs/Activities/BBSFGspac.htm>
- Tropicos – Datenbank mit allen Moosnamen
<http://www.tropicos.org/>

Untersuchung



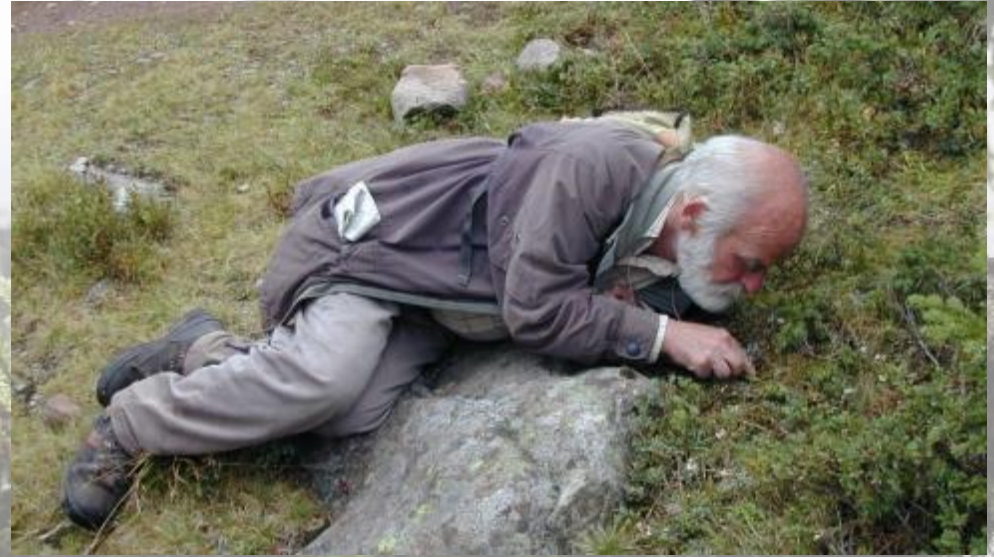
Moose Sammeln

- **Sammeltüten**
 - Vorgefaltete Herbarttüten oder nur A4 Papier, was man beim Sammeln faltet
 - Butterbrottüten (nicht so optimal, da man beim Anschauen den Inhalt ausschütten muss)
 - Frühstücksbeutel als Tüten für sehr nasse Moose (Moose sollten nicht längere Zeit drin bleiben)
- **Immer sofort beschriften !**
 - Beschriftung mit Fundortsangaben, die man für die Herbartüte braucht
 - Fortlaufende Sammelnummern sind hilfreich als Referenz zu Notizen (z.B. Ökologie, oder Photos)
- **Ähnliche Arten separat verpacken**
 - Auseinanderdröseln von zusammengeworfenen Proben ist immer nervig
- **Probengröße**
 - Falls möglich etwa handtellergroße Proben, sonst das, was zu finden ist
 - Moossammler rotten die Moose nicht aus !
- **Sonstiges**
 - Vollständige Pflanzen sammeln
 - Bei fruchtenden Arten, Pflanzen mit Sporogonen sammeln

Moose Sammeln



Moose Sammeln vs. Moose Suchen



- **Auf Grund der Kleinheit muss man Moose suchen, nicht nur sammeln**
- Vor dem Exkursionen sollte man sich vertraut machen mit:
 - Spezifische Standorte
 - Begleitarten und Vergesellschaftung
 - Charakteristische Merkmale und ähnliche Arten

Moosherbarium – Teil 1

<p>Politische Gliederung (z.B. Bundesland, Landkreis) Ggf. Florenregion</p>	<p>Land</p>		<p>Eindeutige Herbar-Nummer</p>	
	<p>BRYOPHYTA</p>		<p>Flora India</p>	<p>N^o 10719</p>
<p>Name des Herbariums</p>	<p>State: Karnataka District: Coorg Area: Kabbinakad</p> <p>Florenregion: Indian Region Western Ghats</p>		<p>Bryaceae <i>Bryum wightii</i> MITT., <i>Journal of the Proceedings of the Linnean Society, Botany, Supplement 1: 74. 1859</i></p>	<p>Artnamen zumindest mit Autor, wenn möglich mit Literaturstelle</p>
	<p>Fundort: Area around and east of the Kabbe Holiday Homestay; 25.9 km SSW Madikeri; 1000 - 1100 m</p> <p>Länge/Breite: 0 75.665217 ° N 12.199833 ° Substrat: on stone</p>		<p>Leg.: J.-P. Frahm, F. Schumm, U. Schwarz; 02.11.2012 Det.: Uwe Schwarz; 26.01.2013</p>	<p>Sammler und Bestimmer mit Datum (ggf. auch Bestätiger – conf. - bzw. Revisor – rev.)</p>
<p>HERBARIUM Uwe Schwarz</p>				<p>Quadrant TK25 (für Mitteleuropa), Fundort, Höhenangabe, Länge / Breite, Ökologie, Substrat, vergesellschaftete Arten</p>

Moosherbarium – Teil 2



Moosstandorte – Teil 1



Moosstandorte – Teil 2



Moosstandorte – Teil 3



Moosmatten (nach Vortrag Luftqualität, Frahm 2007)

- befeuchten durch langsame Wasserdampfabgabe
- produzieren Sauerstoff
- filtern im Regenwasser gelöste Luftschadstoffe aus
- halten Feinstäube fest und verwandeln deren mineralische Bestandteile in Phytomasse
- sind von einem Bakterienfilm überzogen, der organisch Schadstoffe abbaut
- nehmen gasförmige und wässrige Luftschadstoffe auf (u.a. Stickstoffverbindungen und Kohlendioxid auf
- haben um eine 30 mal höhere wirksame Fläche im Vergleich zur Grundfläche



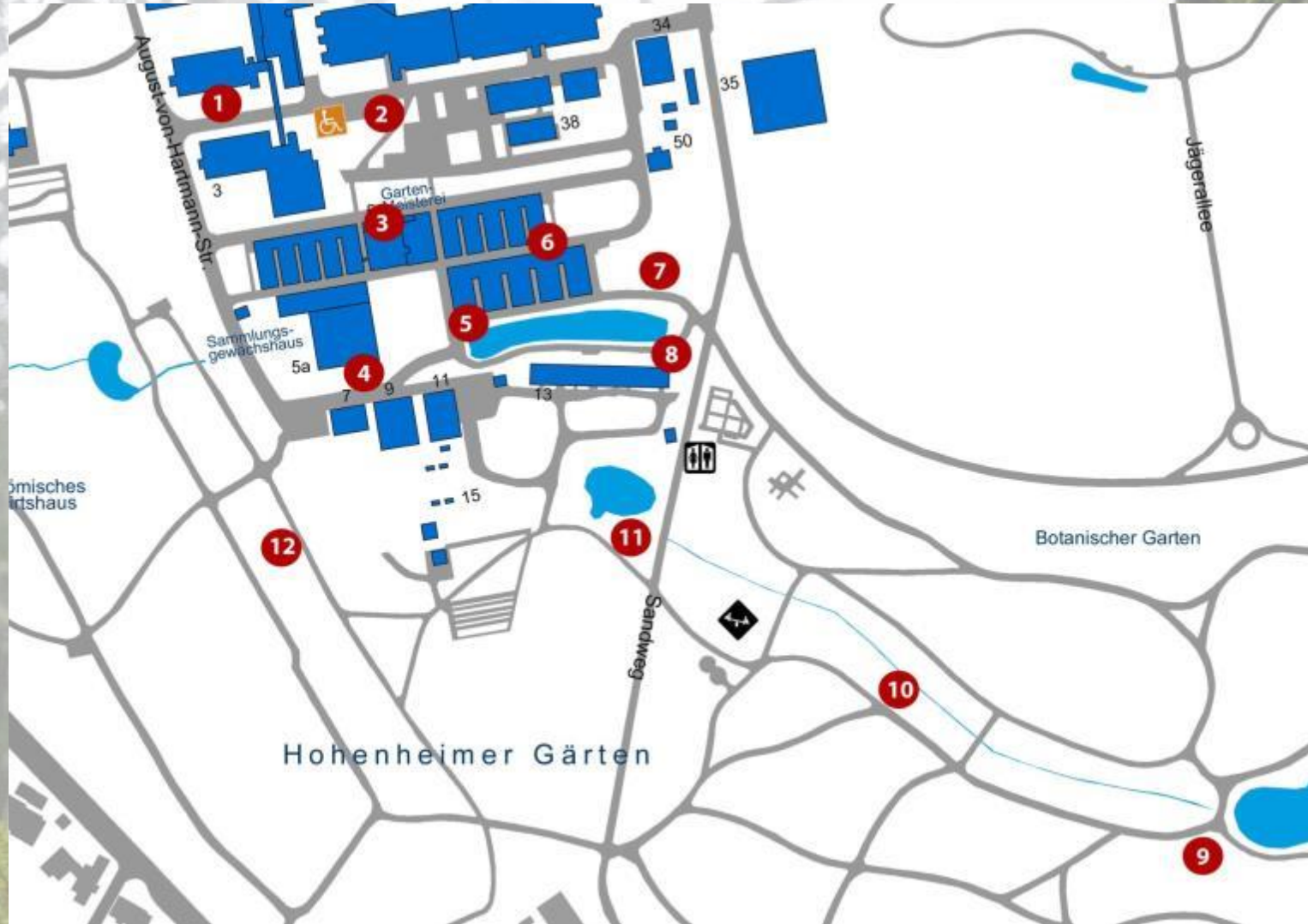
Schlingenmatte



Oberfläche mit Feinstaub bedeckt



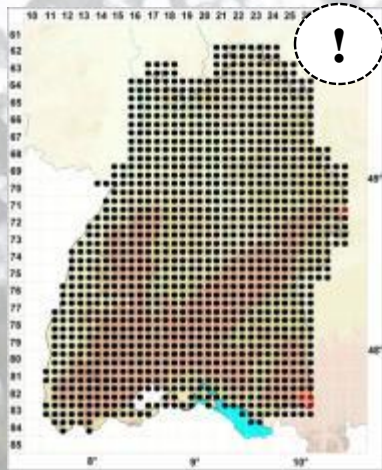
Exkursion 1 – Campus Uni Hohenheim



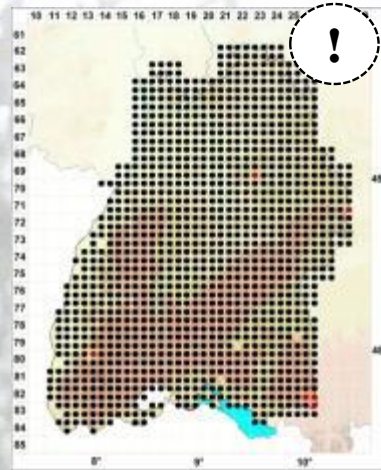
Exkursion 1 – Campus Uni Hohenheim - Arten

1. *Amblystegium serpens*
2. *Barbula unguiculata*
3. *Brachythecium albicans*
4. *Brachythecium rutabulum*
5. *Bryum capillare*
6. *Calliergonella cuspidata*
7. *Ceratodon purpureus*
8. *Cirriphyllum piliferum*
9. *Eurhynchium hians*
10. *Eurhynchium praelongum*
11. *Eurhynchium striatum*
12. *Fissidens taxifolius*
13. *Grimmia pulvinata*
14. *Hypnum cupressiforme*
15. *Orthotrichum affine*
16. *Orthotrichum anomalum*
17. *Orthotrichum diaphanum*
18. *Orthotrichum lyellii*
19. *Orthotrichum obtusifolium*
20. *Phascum cuspidatum*
21. *Plagiomnium undulatum*
22. *Platygyrium repens*
23. *Pylaisia polyantha*
24. *Radula complanata*
25. *Rhythidiadelphus squarrosus*
26. *Schistidium apocarpum* agg.
27. *Scleropodium purum*
28. *Tortula latifolia*
29. *Tortula muralis*
30. *Tortula papillosa*
31. *Tortula ruralis*

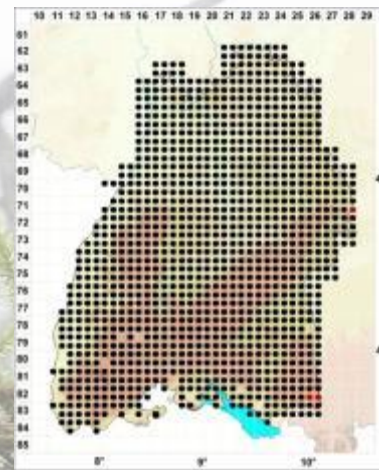
Häufigste Arten in Baden-Württemberg - 1



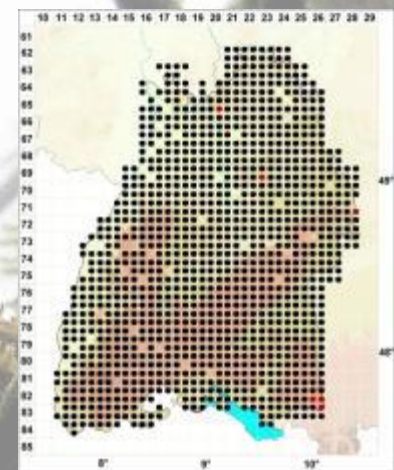
Brachythecium rutabulum



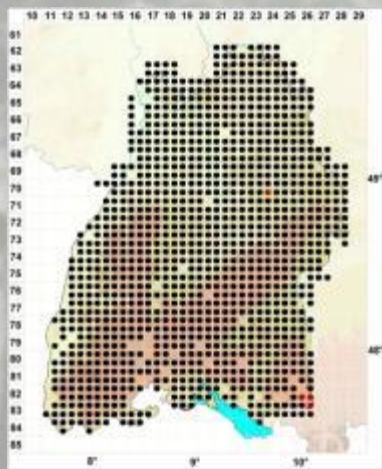
Hypnum cupressiforme



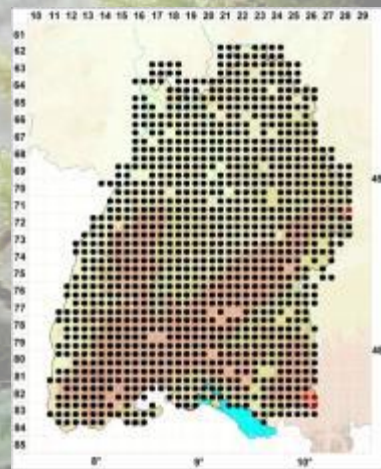
Bryum argenteum



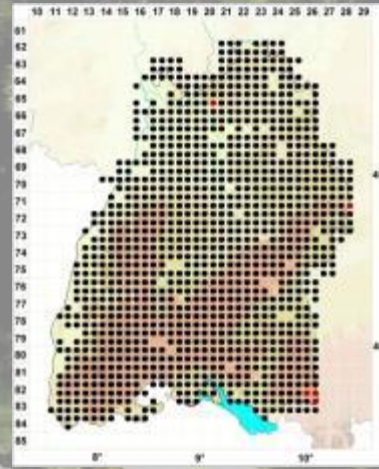
Plagiomnium undulatum



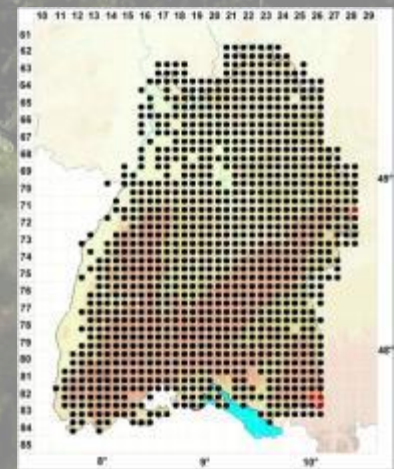
Atrichum undulatum



Lophocolea heterophylla



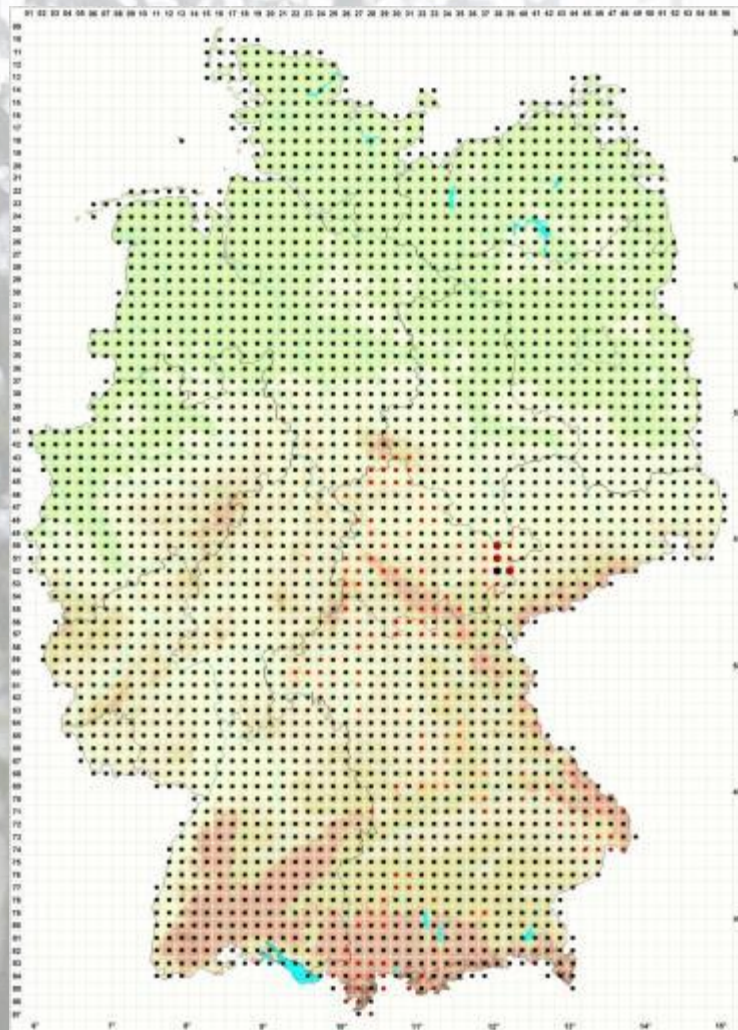
Polytrichum formosum



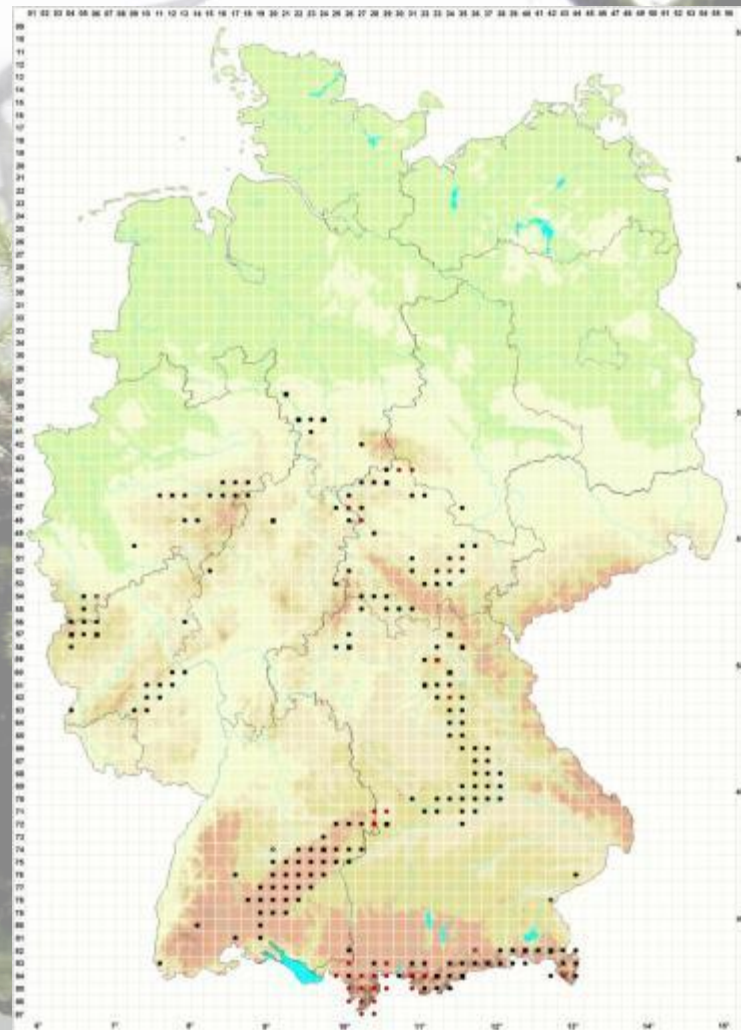
Rhytidiadelphus squarrosus



Verbreitung und Verbreitungsmuster - 1

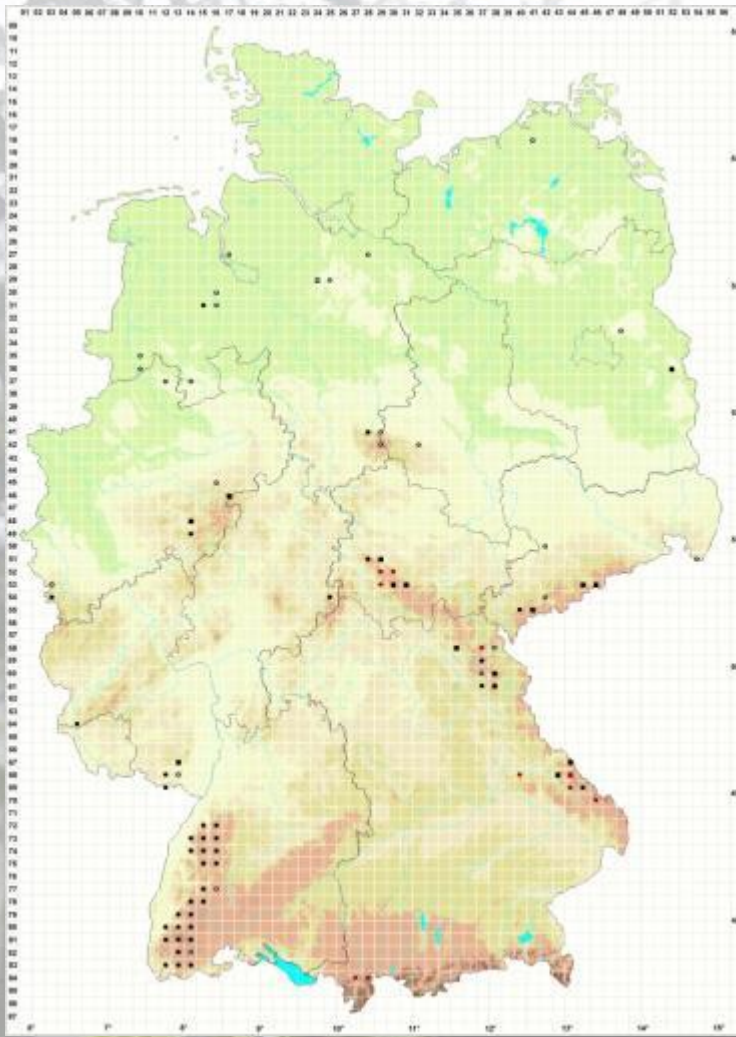


Brachythecium rutabulum

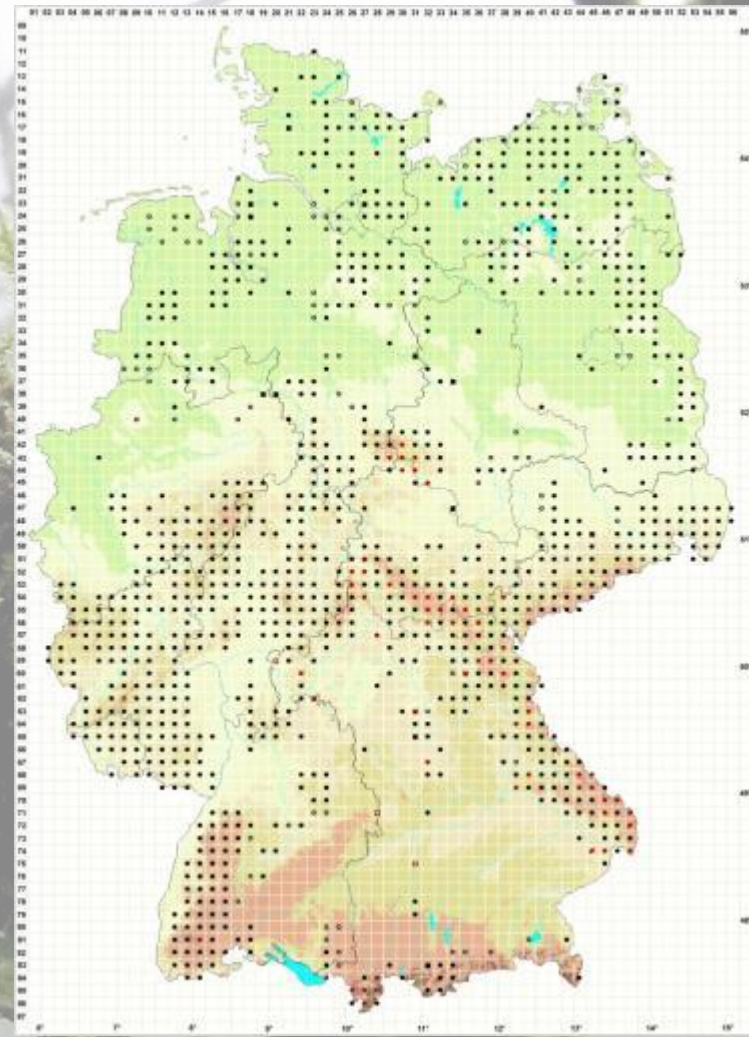


Scapania aspera

Verbreitung und Verbreitungsmuster - 2

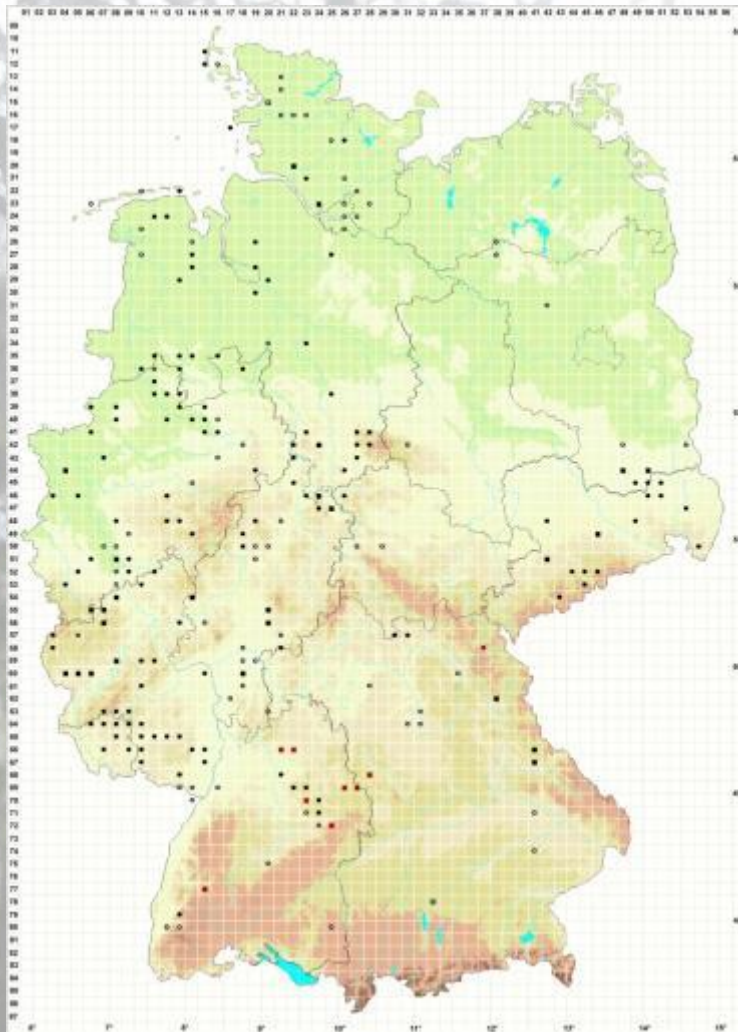


Andreaea rothii

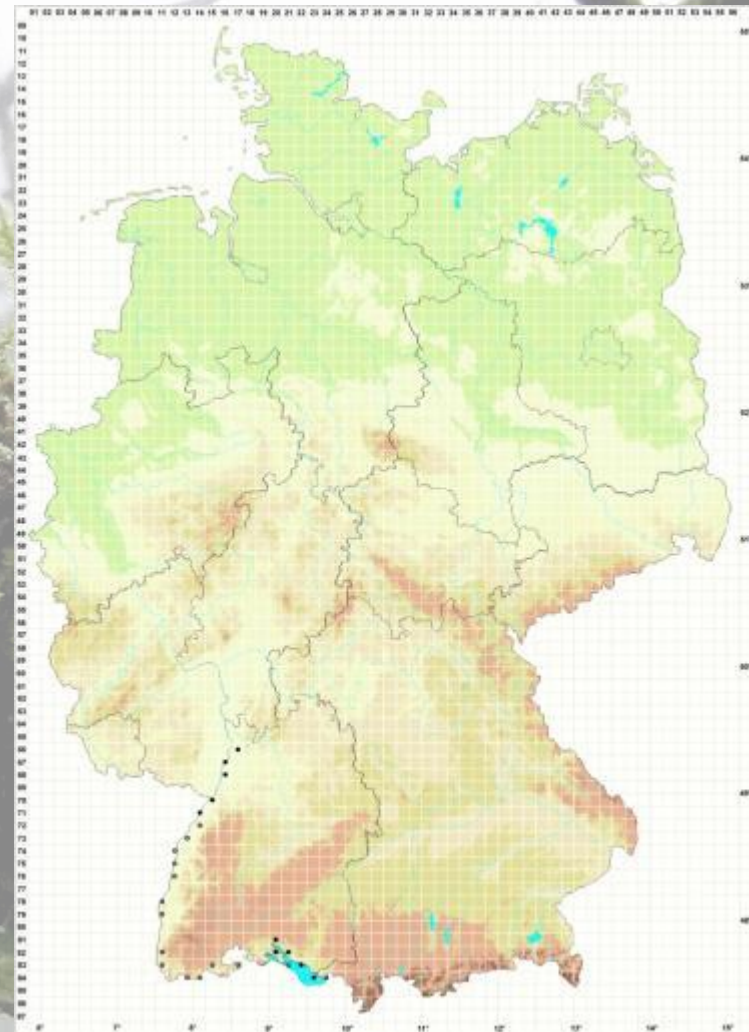


Diplophyllum albicans

Verbreitung und Verbreitungsmuster - 3

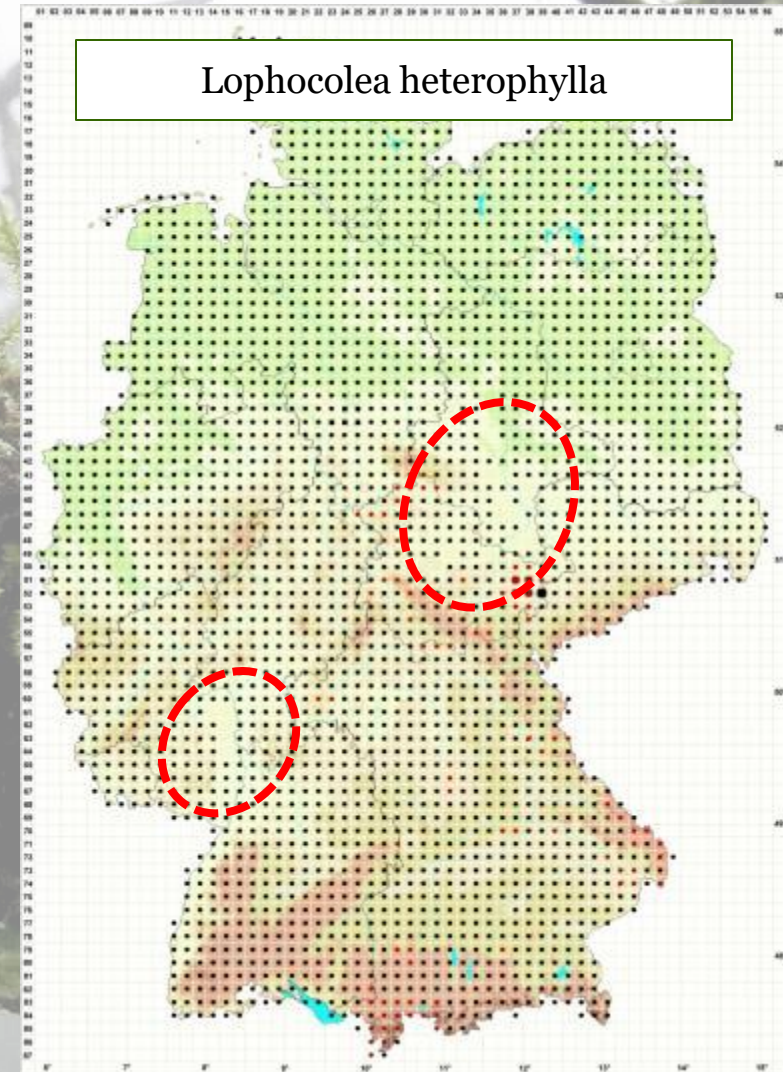
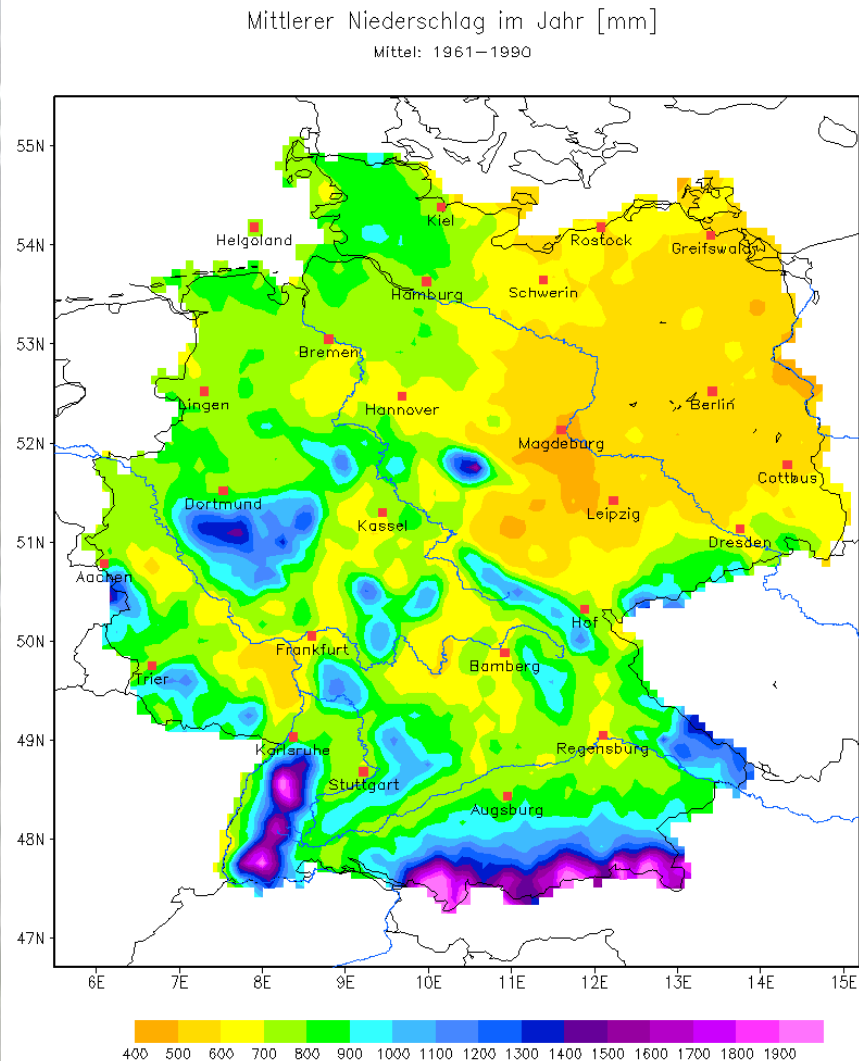


Archidium alternifolium

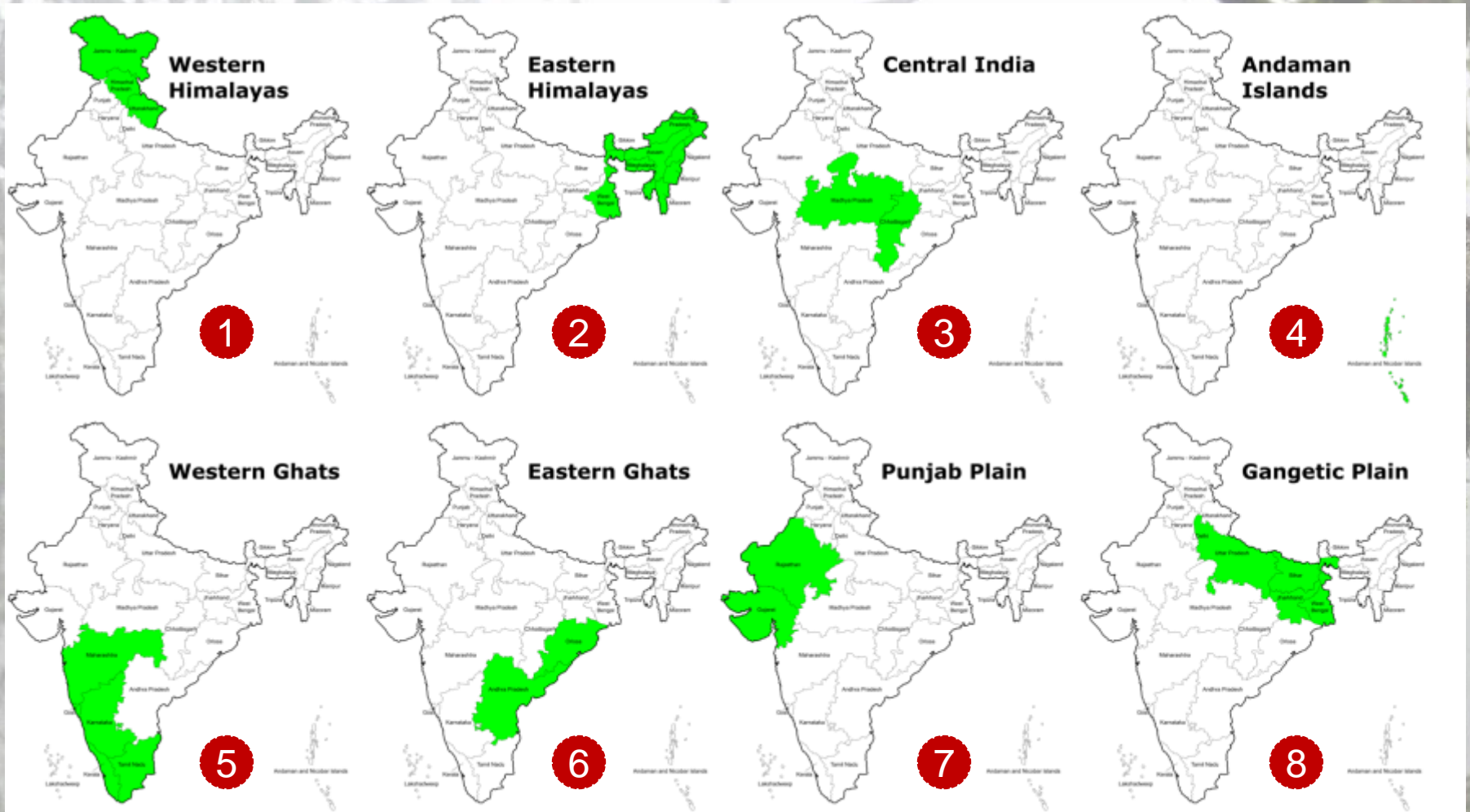


Hyophila involuta

Verbreitung Abhängigkeit von Niederschlägen



Verbreitungsmuster bei indischen Moosen



- Various combinations of basic distribution patterns can be found
- Some patterns can only be found in combination with others

Moose mit globaler Verbreitung



Bryum
argenteum

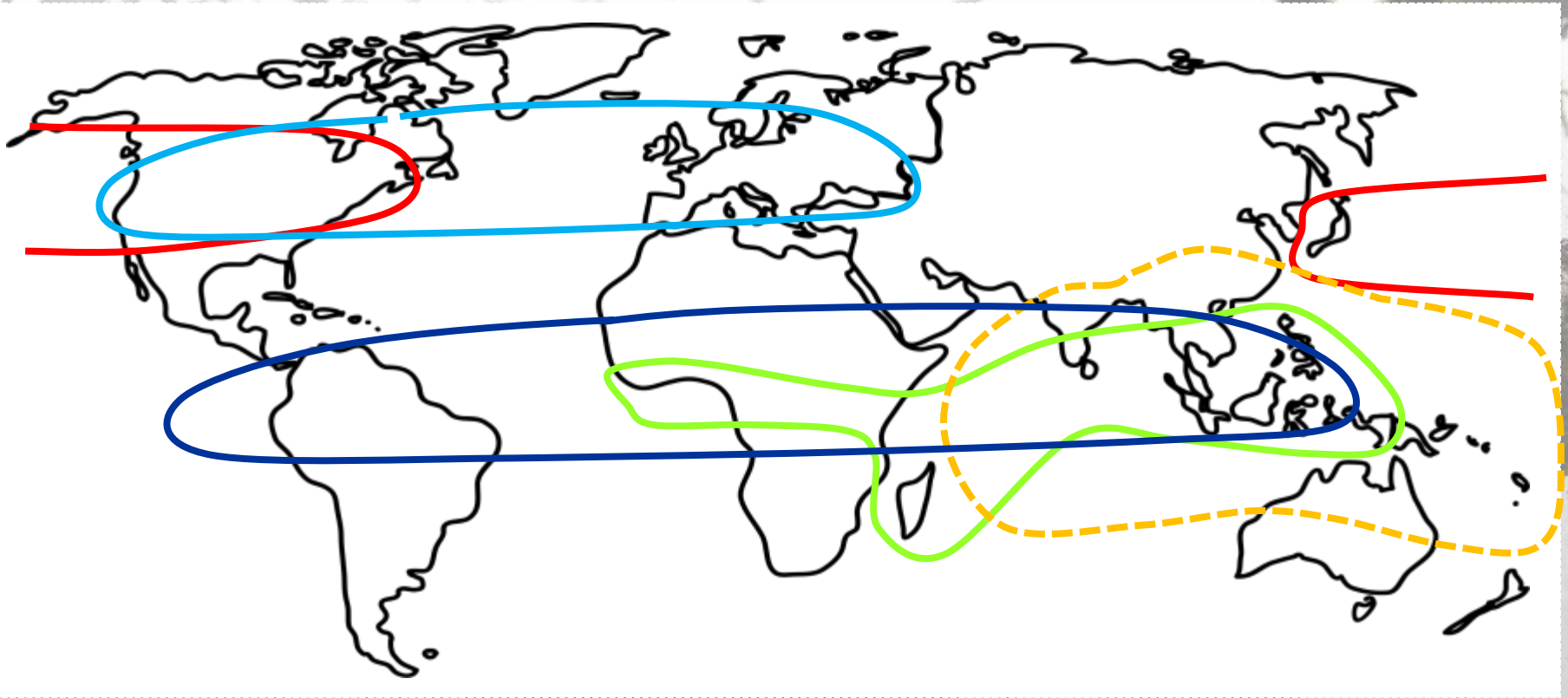


Brachythecium
rutabulum



Funaria
hygrometrica

Weiter Verbreitungsmuster - Beispiele



- Ostasiatisch – Nordamerikanische Verbreitung (z.B. *Buxbaumia minakatae*)
- Europäisch – Nordamerikanische Verbreitung (z.B. *Grimmia teritinervis*)
- Afrikanisch – Asiatische Verbreitung (z.B. *Cheilolejeunea serpentina*)
- Indo – Pazifische Verbreitung (z.B. *Calymperes graeffeanum*)
- Pantropische Verbreitung (z.B. *Radula flaccida*)

Moos - Neophyten



1. *Campylopus introflexus*
(südhemispherische Art – Australien, Südafrika, Südamerika -, seit 1968 in Deutschland)
2. *Lunularia cruciata*
(Mediterrane Art, seit 1830 in Deutschland)
3. *Orthodontium lineare*
(südhemispherische Art, seit 1926 in Deutschland)
4. *Callicostella spec.*
Und weitere tropische Arten - in Warmhäusern, aber nicht wirklich eingebürgert

Erstellung von Floren

- **Ansatz der Erfassung**
 - Checklisten (Liste der bekannten Arten aus einem Gebiet)
 - Rasterkartierungen (Flächendeckende Kartierung eines kompletten Gebiets)
 - Biotopkartierungen eines Gebiets (z.B. alle Streuobstwiesen)
 - Kartierung interessanter Standorte (keine Vollständigkeit des Gebiets oder der Arten)
 - Erfassung von Arten mit speziellem Hintergrund (z.B. Epiphytenkartierung)
- **Wichtige Arbeitsschritte**
 - Klare Abgrenzung des Scopes und dessen was man nicht tut
 - Definition der für eine Publikation benötigten Informationen
 - Erstellen von Arbeitshypothesen, falls möglich
 - Definition einer geeigneten Datenstruktur zum Erfassen und Verarbeiten von Daten
 - Beschaffung / Erstellung geeigneten Kartenmaterials
 - Sichtung und Auswertung der relevanten Literatur und des Herbarmaterials
 - Durchführung der notwendigen Exkursionen und zeitnahes Erfassen der gewonnenen Daten
 - Auswertung der Daten und Erstellen der Publikation

Beispiel Bryophyte Checklist Karnataka, India



2. *Aerobryidium aureonitens* (HOOK. EX SCHWÄGR.) BROTH. (Meteoriaceae)

Nandi Hills - TOWNSEND 1988 [Coll./herb. no. TOWNSEND, C.C. 73/542, 20/01/1973]

3. *Aerobryidium filamentosum* (HOOK.) M. FLEISCH. (Meteoriaceae)

Biligiriranga Hills - [Coll./herb. no. SCHWARZ, U. 10868, 31/12/2012]; Karnataka - FRAHM, SCHWARZ, MANJU 2013; Virajpet - BROTHERUS 1899 (as *Meteorium filamentosum*) [Coll./herb. no. WALKER, T.L. 140]

4. *Aerobryopsis longissima* (DOZY & MOLK.) M. FLEISCH. (Meteoriaceae)

Kabbinakad - SCHWARZ & FRAHM 2013; Karnataka - FRAHM, SCHWARZ, MANJU 2013; Kodagu (Coorg) - GANGULEE 1974-1977; Mumad - BROTHERUS 1899 (as *Aerobryum longissimum*) [Coll./herb. no. WALKER, T.L. 108]

Aerobryum longissimum (DOZY & MOLK.) MÜLL. HAL. = *Aerobryopsis longissima* (DOZY & MOLK.) M. FLEISCH.

5. *Anoectangium stracheyanum* MITT. (Pottiaceae)

Nandi Hills - TOWNSEND 1988 [Coll./herb. no. TOWNSEND, C.C. 73/520, 20/01/1973]

6. *Anoectangium walkeri* BROTH. (Pottiaceae)

Karnataka - FRAHM, SCHWARZ, MANJU 2013; Madikeri - BROTHERUS 1899 [Coll./herb. no. WALKER, T.L. 277]

9. Bibliography

- AHMAD, S. (1942): Three new species of *Riccia* from India. *Current science* 11:433-434.
- ALAM, A. (2012): Liverworts Flora of Parson's valley, Nilgiri hills (Western Ghats), South India. *Archive of Bryology* 119:1-19.
- ASTHANA, A.K.; SRIVASTAVA, S.C. (1991): Indian Hornworts. *Bryophytorum Bibliotheca* 42:1-158.
- ASTHANA, G. (2001): Present Status of the genus *Cololejeunea* in India. Bishen Singh Mahendra Pal Singh. Dehra Dun.
- ASTHANA, G.; SHUKLA, A. (2010): A new epiphyllous species of *Cololejeunea* (Lejeuneaceae) from India. *Cryptogamie bryologie* 31:217-221.
- ASTHANA, G.; SRIVASTAVA, S.C. (2003): Indian *Cololejeunea*: A taxonomic study. *Bryophytorum Bibliotheca* 60:viii + 155 pages.
- ASTHANA, G.; SRIVASTAVA, S.C.; ASTHANA, A.K. (1995): The genus *Cheilolejeunea* in India. *Lindbergia* 20:125-145.

Beispiel Moose von Shinagawa, Tokyo

News Background Taxa Locations Field Trips Images

Background

Why to create a list of bryophytes in Shinagawa ?

There is a very simple answer to this question, even though it might not be considered very scientific - this area is easily accessible to the author.

Nevertheless, this study will help to improve our understanding of bryophyte distribution in urban areas. Shinagawa, one of the 23 "inner districts" of metropolitan Tokyo is one of the most densely populated areas in the world. Natural and semi-natural habitats are quite rare.


Therefore locations were selected that still bear a potential higher number of bryophyte species, like temples, shrines and parks. On the other hand there are sites, like those of demolished houses and construction sites that are untouched for a longer period of time, allowing ephemeral species to emerge.

Earlier works like that about the bryophytes of the Imperial Palace show a rather high diversity of species. Due to the smaller size of the locations visited during this study species numbers reach only up to 40 species (e.g. *Saikou-Temple*).

These small sized locations with a rather high diversity should be protected. Tidily cleaned and almost completely sealed temple areas were found occasionally (e.g. *Houtou-Temple*) fighting every "little nature" trying to emerge.

May this study inspire others to look closer into their close surrounding - it's definitely worth it.

Locations

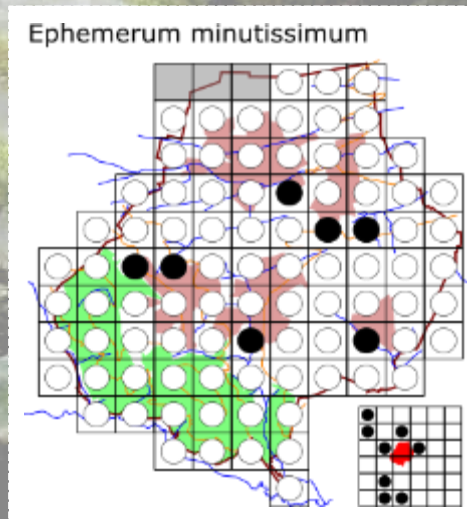
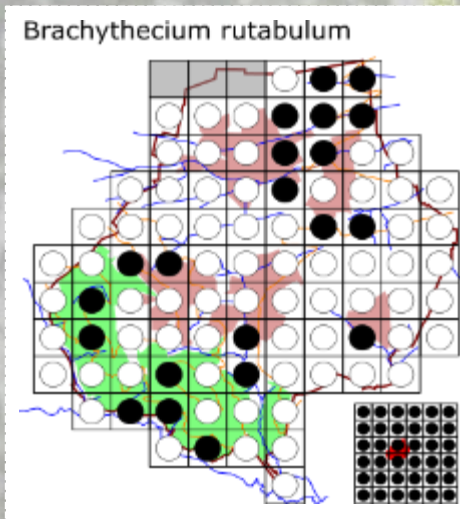
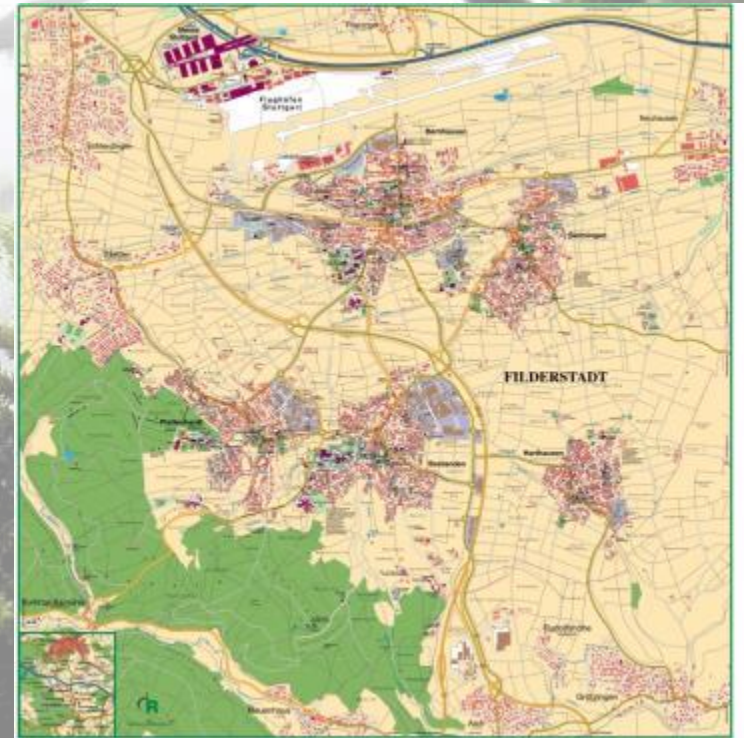
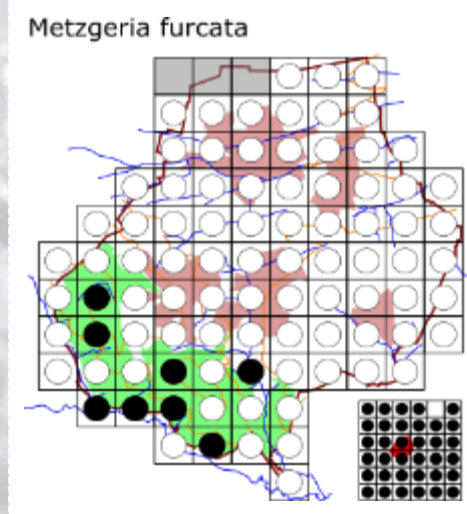
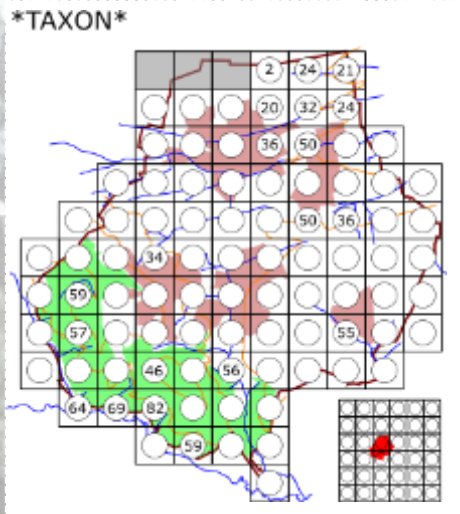


2. *Atrichum rhystophyllum* (Müll. Hal.) Paris (ヒメタチゴケ) *Index Bryologicus Supplementum Primum* 17. 1900

1. Dairyuu-ji, Minami-Shinagawa 4-2-16 / 大竜寺 [だいにりゅうじ] - 南品川 4-2-16, Herbarium No. 10383
2. Gyoukeiji-Temple, Togoshi 2-6-31 / 行慶寺 [ぎょうけいじ] - 戸越 2-6-31
3. Honzenji-Temple, Higashi-Gotanda, 3-6-17 / 本善寺 [ほんぜんじ], 東五反田 3-6-17 [ひがしごたんだ]
4. Houzouji-Temple, Kamiosaki 1-5-24 / 宝蔵寺 [ほうぞうじ] - 上大崎 1-5-24
5. Ikedayama-Park, Higashi-Gotanda 5-4-35 / 池田山公園 [いけだやま] - 東五反田 5-4-35
6. Jushouji-Temple, Higashi-Gotanda, 3-8-11 / 寿昌寺 [じゅしょうじ], 東五反田 3-8-11 [ひがしごたんだ]
7. Kaiunji-Temple, Minato-Shinagawa 3-5-21 / 海雲寺 [かいうんじ], 南品川 3-5-21
8. Myoukoji-Temple, Nishi Shinagawa 1-6-26 / 妙光寺 [みょうこうじ], 西品川 1-6-26
9. Raifukuji-Temple, Higashi Ooi 3-13-1 / 來福寺 [らいふくじ], 東大井 3-13-1

- Erfassung von Standorten, die eine interessante Moosflora vermuten lassen
- Untersuchung von Tempeln, Parks und teilweise Baulücken
- Gesamtfläche ca. 22 km² bei einer Einwohnerzahl von ca. 380000
- 97 Moosarten
- *Bruchia flexuosa* mit dem zweiten Standort in Japan
- Saikouji-Temple mit 58 Arten auf 0.5 Hektar

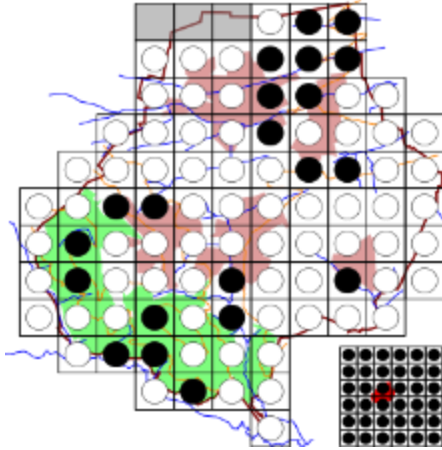
Beispiel Rasterkartierung Filderstadt - 1



- Aufteilung in 92 Rasterfelder (ca. 800 x 800 m)
- Kartengrundlage mit Siedlungsgebieten, Wäldern, Gewässern
- Darstellung der Verbreitung in der Umgebung

Beispiel Rasterkartierung Filderstadt - Ausgabe

Brachythecium rutabulum



***Brachythecium rutabulum* (HEDW.) SCHIMP. IN BRUCH, SCHIMP. & W. GÜMBEL.** Bryologia Europaea. Vol. 6. Fasc. 52-54. 15. pl. 543. 1853. - Rauhes Kurzbüchsenmoos

Bemerkung: Das Moos ist als das häufigste der deutschen Moose in nahezu allen Rasterfeldern zu finden. Es besiedelt dabei eine weite Spanne an Standorten, ephiphytisch allerdings nur am Grunde von Bäumen. Die Art ist sehr vielgestaltig. Von dem ähnlichen *Brachythecium salebrosum* durch die raue Seta leicht zu unterscheiden.

Ökologische Gruppe: Moose mit breiter Standorts- bzw. Substrat-Amplitude

Rote Liste Deutschland / Baden-Württemberg: ++ / +

Herbarbelege: 11338, 11355, 11389, 11582



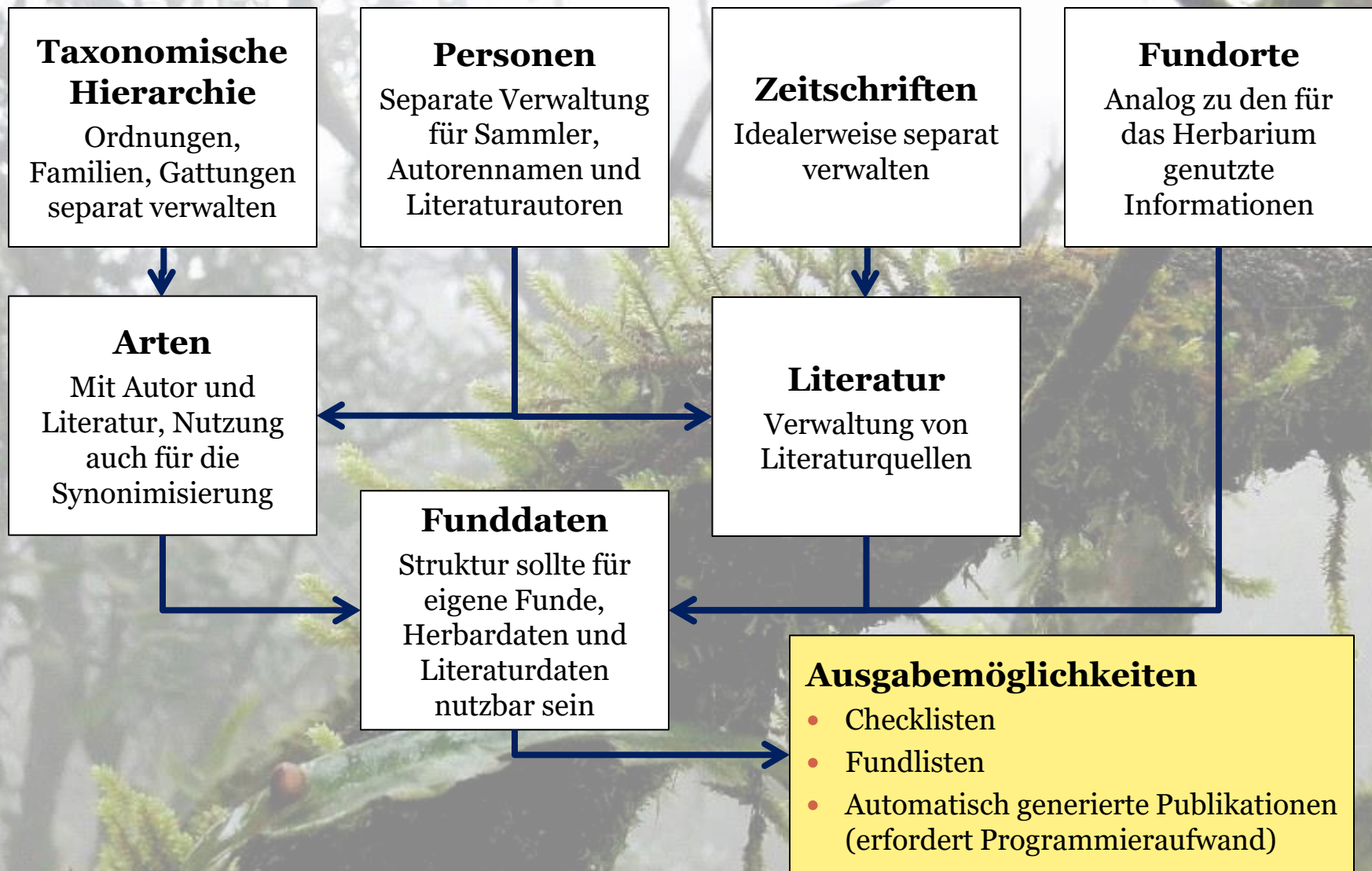
Rasterfeld 85

Exkursionen: 03.12.2016

Bemerkung: Das Rasterfeld um den Uhlberg ist größtenteils geprägt von Mischwald und im westlichen Teil sind teilweise durch Nadelbäume. Die dort typischen Arten werden vermehrt durch ephemere Arten entlang der Waldwege und Arten, die sich am Rande der Kleingärten der Uhlberghalde finden. Da diese nicht frei zugänglich sind, wurde nur ein kleinerer Teil der sonst in Streuobstwiesen wachsenden Arten gefunden.

Gefundene Arten: 57 (*Amblystegium serpens*, *Atrichum undulatum*, *Barbula unguiculata*, *Brachythecium populeum*, *Brachythecium rutabulum*, *Brachythecium salebrosum*, *Brachythecium velutinum*, *Bryum argenteum*, *Bryum bicolor*, ...)

Beispiel Rasterkartierung Filderstadt - Datenstruktur



Erstellung von Monographien

- **Wichtige Arbeitsschritte**

- Klare Abgrenzung des Scopes und dessen was man nicht tut
- Sichtung und Auswertung der relevanten Literatur (Funde und frühere Bearbeitungen), gegebenenfalls auch Auswertung der Literatur für verwandte Gruppen
- Beschaffung des relevanten Herbarmaterials (idealerweise auch die Typen)
- Untersuchung einer charakteristischen Anzahl von Proben, um sich mit der Morphologie vertraut zu machen
- Definition der zu verwendenden Merkmale (z.B. die in den Morphologie-Slides genannten Merkmale plus spezielle Merkmale der zu untersuchenden Gruppe) – später erkannte Merkmale müssen mühsam nachuntersucht werden
- Vorsortieren der Proben nach leicht kenntlichen, habituellen Merkmalen
- Konsequente Erfassung und Dokumentation (u.a. auch Fotos) aller Merkmale – konsistente Nutzung der gleichen Begriffe für die gleichen Strukturen
- Genetische Untersuchung und phylogenetische Auswertung
- Anfertigen von Schlüsseln, Beschreibungen, Zeichnungen und Photos

Hilfreich ist u.a. DELTA - Description Language for Taxonomy - <http://delta-intkey.com/>

Beispiel – Funariaceae India (nur Synopsis)

Physcomitrium schummii sp. nov. from Karnataka, India with a synopsis of the Funariaceae in India

UWE SCHWARZ¹

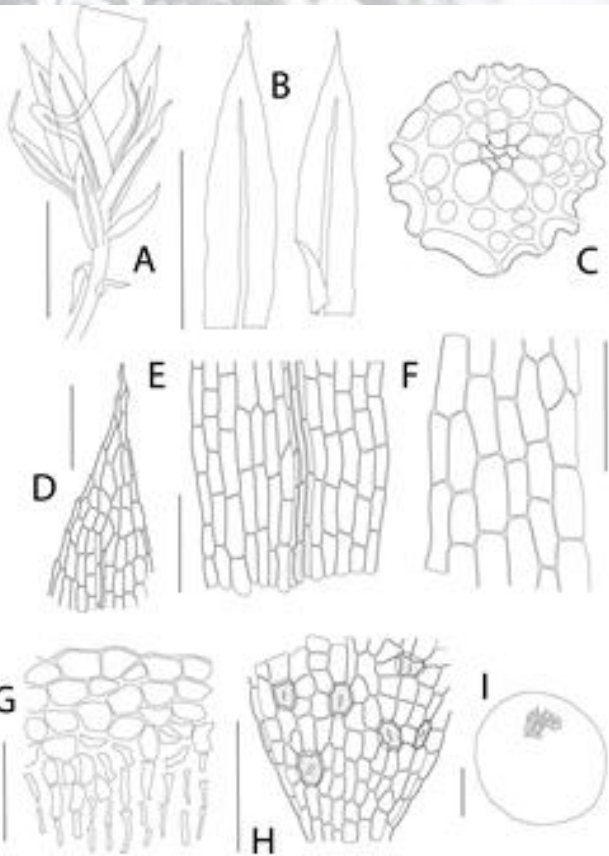


Fig. 1. *Physcomitrium schummii*. A: Plant, B: Leaves, C: Stem Cross Section, D: Apical leaf cells, E: Basal leaf cells, F: Median leaf cells, G: Capsule mouth, H: Lower part of the capsule, I: Spore (ornamentation partially drawn) – Scale: A, B: 1 mm; D, E: 0.2 mm; C, F, G, H: 0.1 mm; I: 10 µm

2. (2) *Funaria* HEDW. Species muscorum frondosorum. 172. 1801.

Gametophyte similar to *Entosthodon* with which the genus is sometimes combined. Distinguished by its asymmetric capsules with a long apophysis and the double peristom. Capsules are sometimes sulcate, the annulus is often developed.

Key to taxa:

- 1 Capsule erect, symmetrical to slightly asymmetrical. Leaves not serrate 2
- 2 Leaves very narrow, lanceolate, with piliferous apex *Funaria capillipes* – p. 13
- 2 Leaves ovate to spatulate, acuminate to piliferous 3
- 3 Costa ending far before leaf apex, leaves ovate, widest in the lower half *Funaria orthocarpa* – p. 13
- 3 Costa ending near the leaf apex, leaves spatulate, widest in the upper half *Funaria aequidens* – p. 13
- 1 Capsule inclined, markedly asymmetrical 4
- 4 Capsule not sulcate. Annulus lacking 5
- 5 Costa excurrent, extending into a long, entire hair *Funaria wijkii* – p. 12
- 5 Costa not excurrent *Funaria muehlenbergii* – p. 13
- 4 Capsule sulcate. Annulus present 6
- 6 Leaf apex filiform. Costa ending far before the apex *Funaria koelzei* – p. 12
- 6 Leaf apex not filiform. Costa percurrent *Funaria hygrometrica* – p. 13

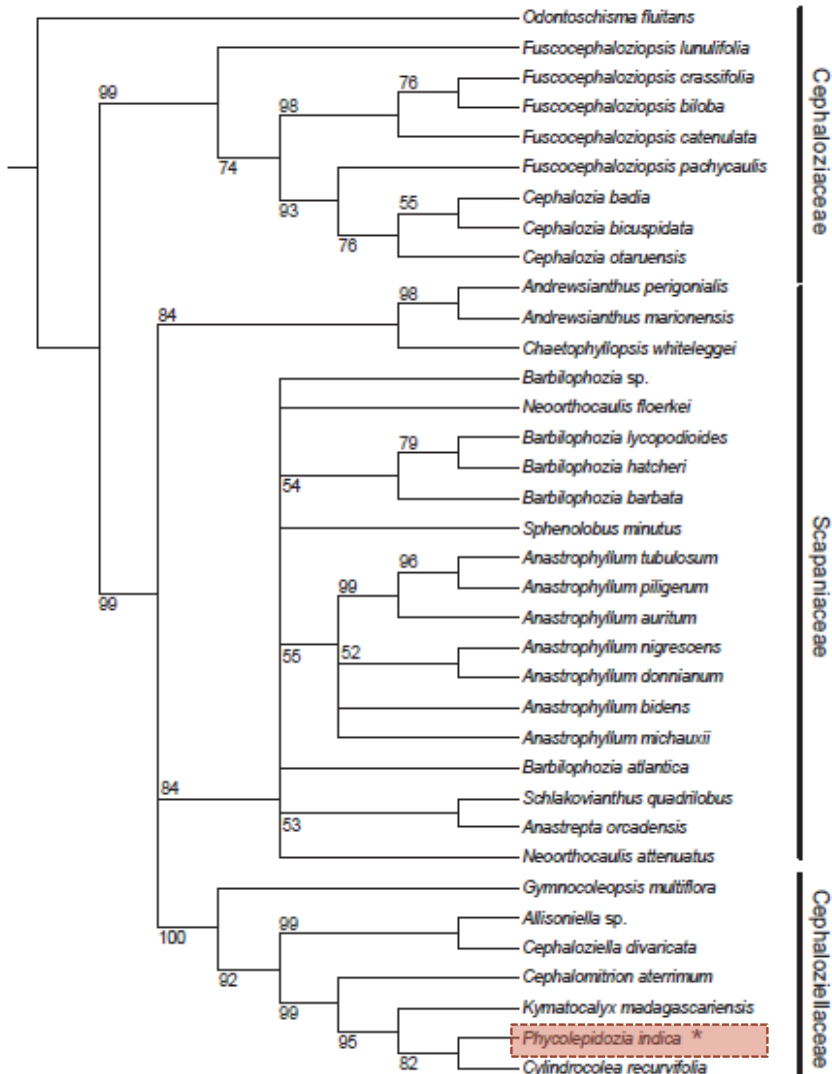
1. (14) *Funaria aequidens* LINDB. EX BROTH. *Acta Societatis Scientiarum Fennicae*. 19(12):32. 1892. [syn. *Funaria kashmirensis* BROTH.] – Pl. 2. Fig. 2

Stem 5 mm high. Leaves ovate – spatulate, acuminate. Margin entire. Border of narrow cells not developed. Costa strong, percurrent. Seta up to 3 cm long, upright. Capsule pyriform, symmetric, sulcate, with a narrowed mouth. Operculum slightly conic, not apiculate. Peristom double, completely developed. Annulus present. – *Jammu and Kashmir, Sikkim*



Plate 2: Fig. 1: *Funaria koelzei*; Fig. 2: *Funaria aequidens*; Fig. 3: *Funaria capillipes*; Fig. 4: *Funaria hygrometrica*; Fig. 5: *Funaria muehlenbergii*; Fig. 6: *Funaria orthocarpa*; Fig. 7: *Lichenobryum nitens*; Fig. 8: *Physcomitrium coarctum*; Fig. 9: *Physcomitrium dilatatum*

Genanalyse: Beispiel – *Phycolepidozia indica*



- Sister group to *Kymatocalyx madagascariensis*
- In the same clade with *Cylindrocolea recurvifolia* from China and Japan
- 4 other *Cylindrocolea* species can be found in the Western Ghats reaching out to the North East India

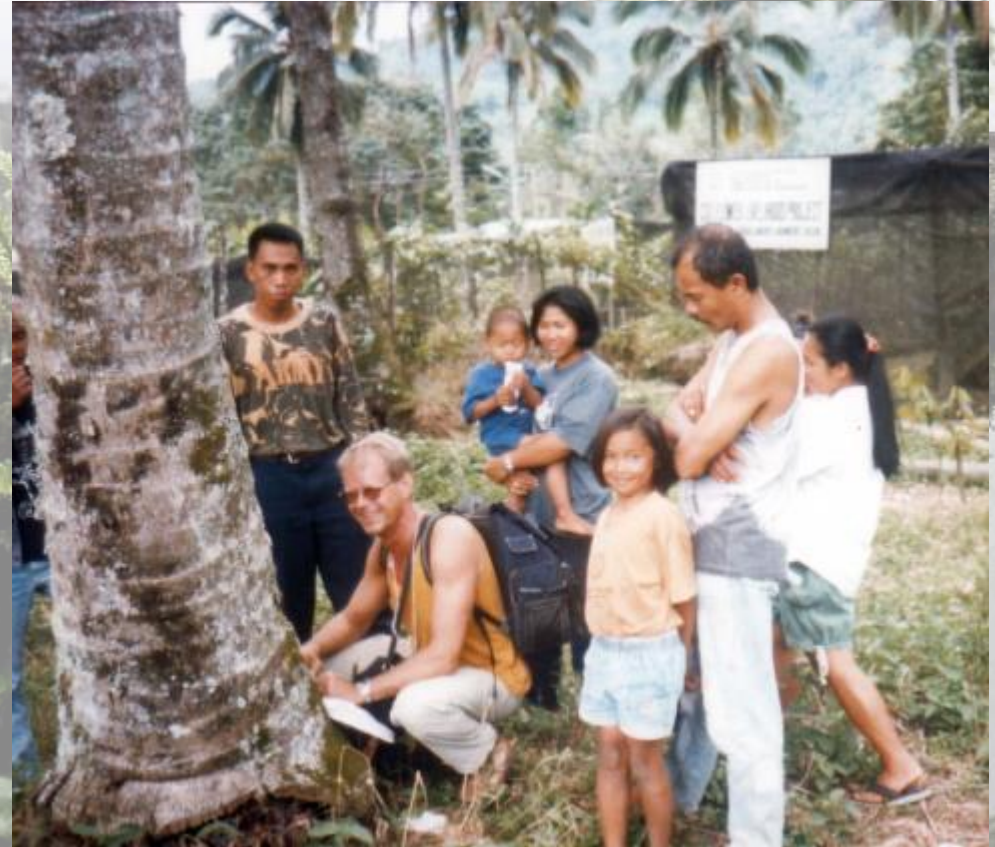
Moos Sammeln in den Tropen

- **Hilfreiche Hinweise**
 - Dauer ca. 5 Tage pro Exkursion, ansonsten wird das Material zu umfangreich und verschimmelt
 - Zwischen den Exkursionen ca. 2 Tage „Pause“ zum Erholen, Sortieren, Umtüten und Trocknen (soweit möglich) des Materials – idealerweise sollte man Proben nicht wieder mit auf die nächste Exkursion nehmen
 - Durchführen der Exkursionen mit lokalen Führern (Mountaineers) und Trägern - beim Sammeln sind schwere Rucksäcke äußerst hinderlich
 - 2 Garnituren an Kleidung – eine die nass und verschwitzt werden kann (und wahrscheinlich auch 5 Tage so bleibt) und eine Garnitur trockener Wäsche für Abend und Nacht
 - Regenschirm ist besser geeignet als Ponchos, unter denen man nur schwitzt
 - Alles was trocken bleiben soll kommt in Plastiktüten (z.B. Schwarze Mülltüten) verpackt in den Rucksack, selbst wenn dieser als wasserdicht angepriesen wird
 - Ausreichende Menge von Sammeltüten und Permanentmarker sollte auf den Exkursionen mitgenommen werden – Papier gibts überall und man kann während der Pausentage falten
 - Logistik, z.B. Transport, Zelte, Nahrungsmittel, Kontakt mit Behörden über die lokalen Führer klären lassen

Moose Sammeln in den Tropen



Moose Sammeln in den Tropen



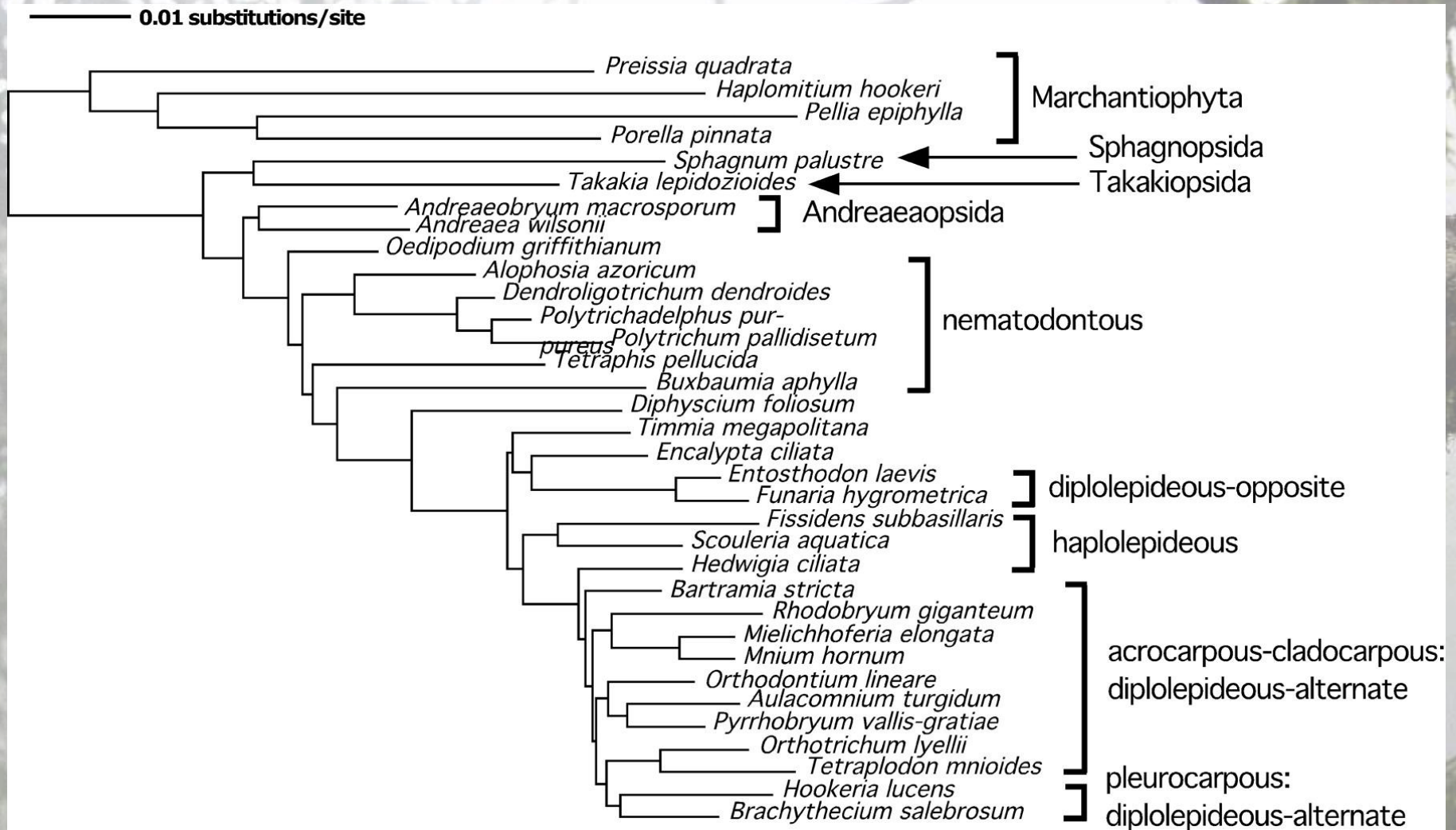
Interessante Tropische Moosarten – 1



Interessante Tropische Moosarten – 1

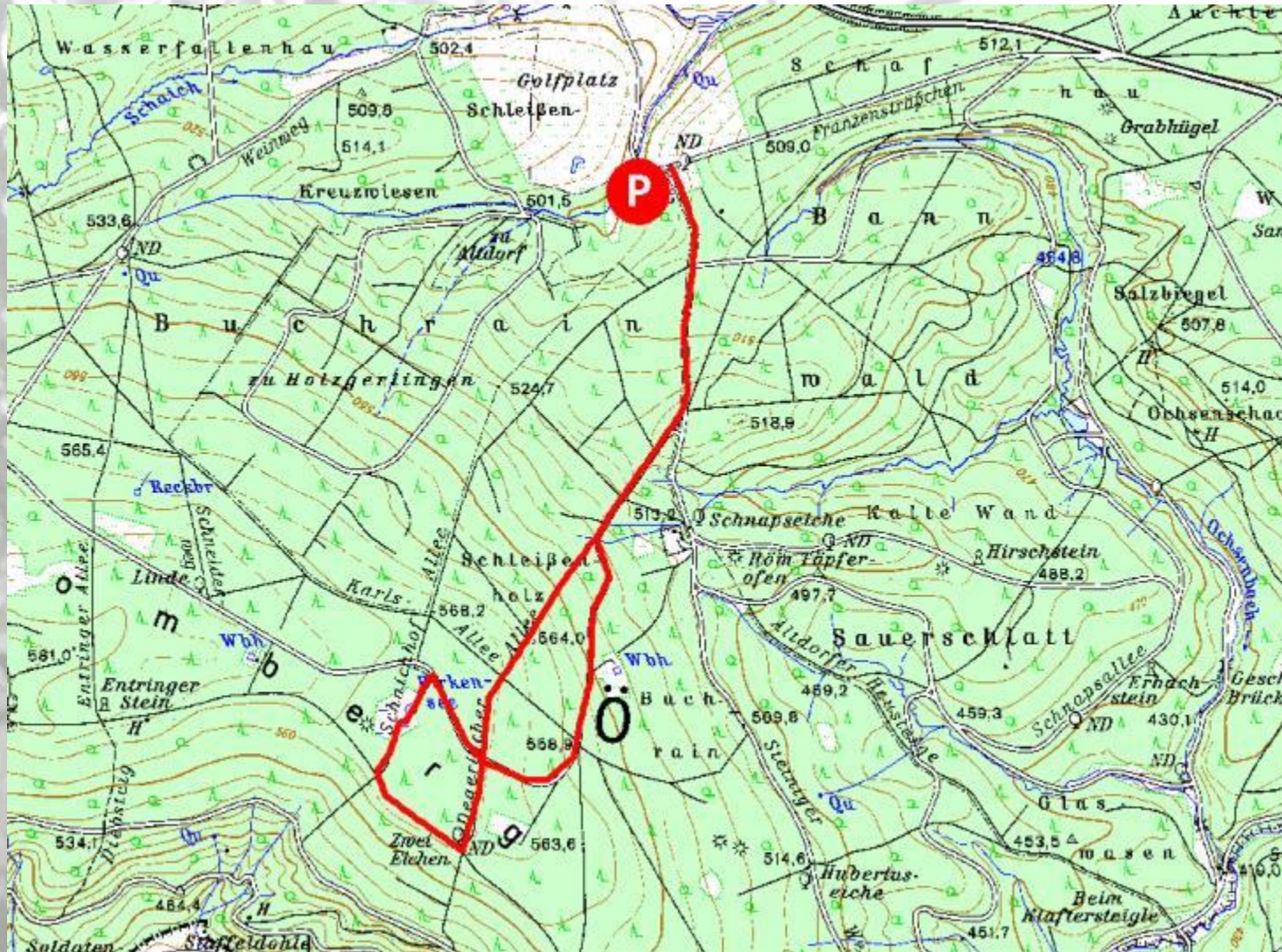


Evolution der Moose - 2



Jonathan Shaw, and Karen Renzaglia Am. J. Bot. 2004;91:1557-1581

Exkursion Schönbuch - Birkensee



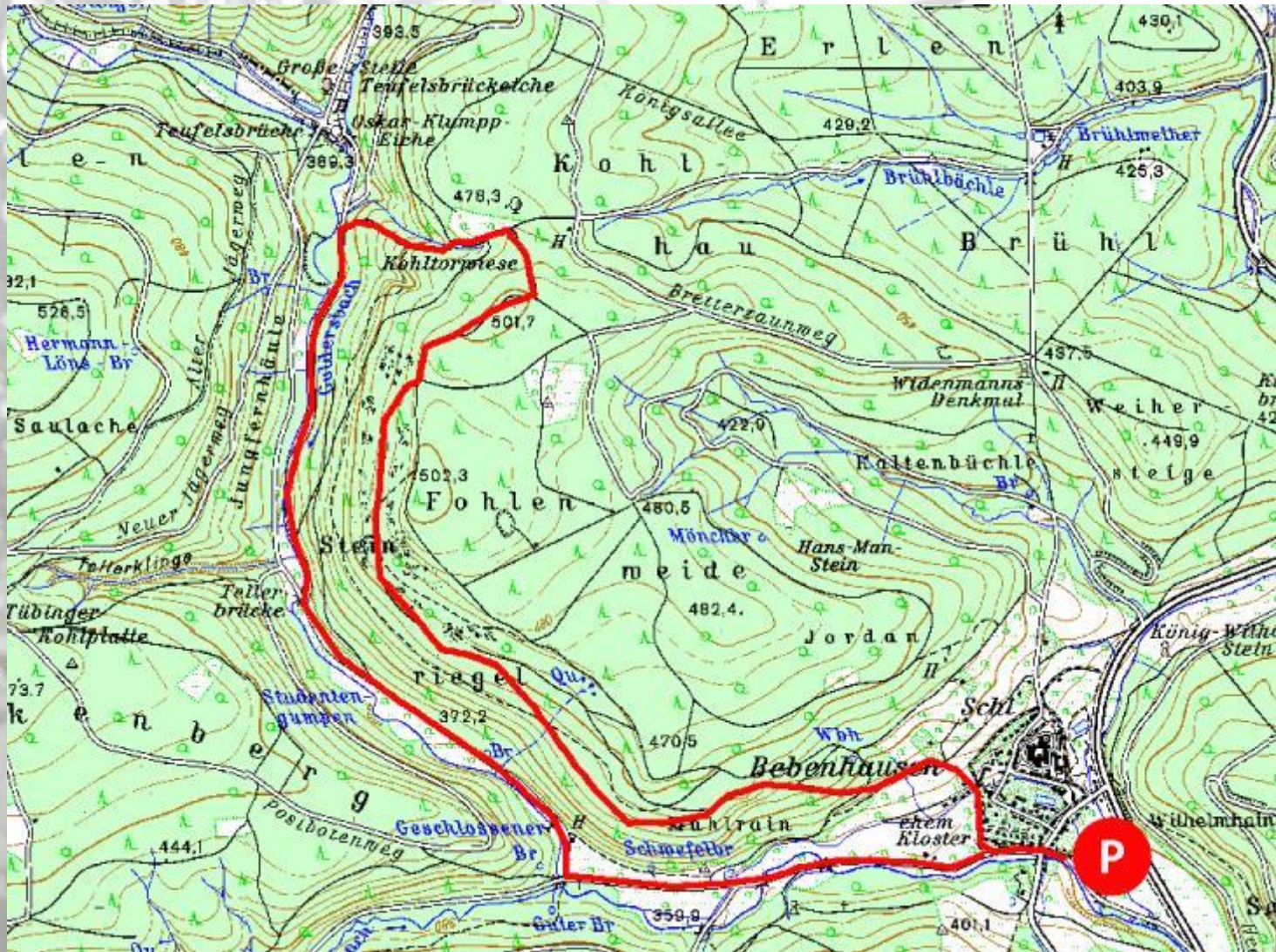
Treffpunkt: tbd
Zeit: tbd
Contact:

- 01590 431 61 22 (Uwe)
- 0170 115 30 39 (Reinhard)

Ziel:

- Moose des Waldbodens
- Moose der Moore
- Moose saurer, trockener Standorte

Exkursion Schönbuch – Bebenhausen (optional)



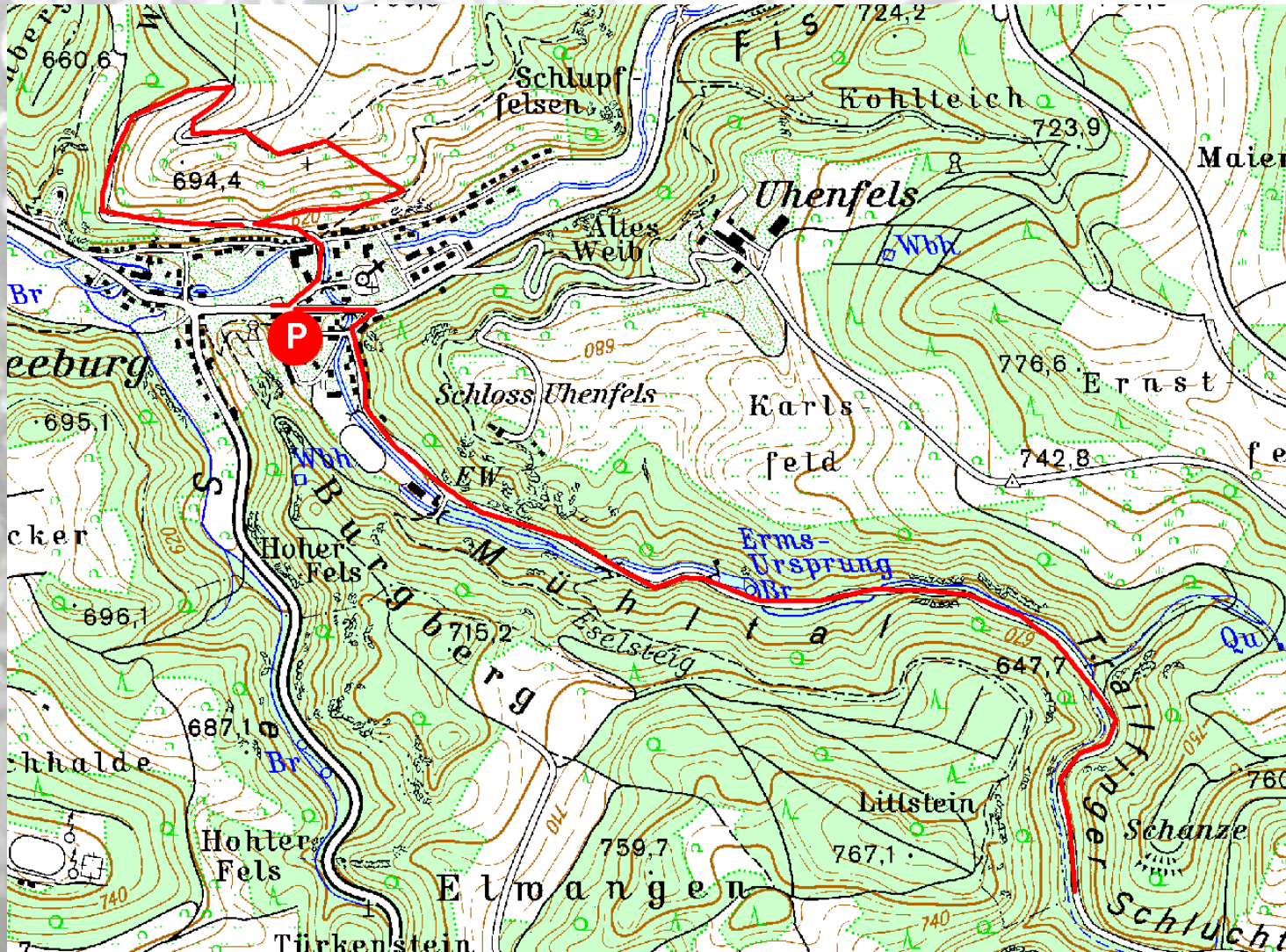
Treffpunkt:
Parkplatz Kloster
Bebenhausen

- 01590 431 61 22 (Uwe)
- 0170 115 30 39 (Reinhard)

Ziel:

- Moose auf Sandstein
- Moose entlang der Waldwege
- Moose entlang von Fließgewässern

Exkursion Schönbuch - Seeburg



Treffpunkt: tbd

Zeit: tbd

Contact:

- 01590 431 61 22 (Uwe)
- 0170 115 30 39 (Reinhard)

Ziel:

- Moose der Kalktrockenrasen
- Moose schattiger Kalkfelsen
- Waldbodenmoose über Kalk

Lokationen zu den Exkursionen – 1

BRYOPHYTA		Flora Deutschland	N ^o
HERBARIUM Uwe Schwarz	Bundesland: Baden-Württemberg Stadt: Stuttgart Florenregion: Zirkumboreale Region Zentraleuropa Schwäbisches Keuper-Lias-Land Stuttgarter Bucht		
	MTB: 7221/SW Fundort: Campus der Universität Hohenheim, südlich des Biologiezentrums; 370 m Länge/Breite: 9° 12' 36.67" E, 48° 42' 36.19" N		Leg.: Uwe Schwarz; 04.02.2017 Det.: Uwe Schwarz; 04.02.2017

BRYOPHYTA		Flora Deutschland	N ^o
HERBARIUM Uwe Schwarz	Bundesland: Baden-Württemberg Kreis: Böblingen Florenregion: Zirkumboreale Region Zentraleuropa Schwäbisches Keuper-Lias-Land Schönbuch und Glemswald		
	MTB: 7420/NW Fundort: Schönbuch, Birkensee; 4,7 km SW Weil im Schönbuch; 570 m Länge/Breite: 9° 0' 48.54" E, 48° 35' 36.71" N Substrat: aufschattigen, morschen Holzim Wald am Birkensee		Leg.: Uwe Schwarz; 11.02.2017 Det.: Uwe Schwarz; 11.02.2017

BRYOPHYTA		Flora Deutschland	N ^o
HERBARIUM Uwe Schwarz	Bundesland: Baden-Württemberg Stadt: Stuttgart Florenregion: Zirkumboreale Region Zentraleuropa Schwäbisches Keuper-Lias-Land Stuttgarter Bucht		
	MTB: 7221/SW Fundort: Stuttgart-Hohenheim, Botanischer Garten; 370 m Länge/Breite: 9° 12' 28.8", 48° 42' 39.24"		Leg.: Uwe Schwarz; 04.02.2017 Det.: Uwe Schwarz; 04.02.2017

BRYOPHYTA		Flora Deutschland	N ^o
HERBARIUM Uwe Schwarz	Bundesland: Baden-Württemberg Kreis: Böblingen Florenregion: Zirkumboreale Region Zentraleuropa Schwäbisches Keuper-Lias-Land Schönbuch und Glemswald		
	MTB: 7420/NW Fundort: Schönbuch, Buchenwald südwestlich des Birkensees in Richtung des Goldersbachtals; 5,1 km NO Bebenhausen; 520 m Länge/Breite: 9° 0' 34.35" E, 48° 35' 22.03" N Substrat: aufschattiger Rinde		Leg.: Uwe Schwarz; 11.02.2017 Det.: Uwe Schwarz; 11.02.2017

Lokationen zu den Exkursionen – 2

BRYOPHYTA	Flora Deutschland	N ^o
HERBARIUM Uwe Schwarz	Bundesland: Baden-Württemberg Kreis: Böblingen Florenregion: Zirkumboreale Region Zentraleuropa Schwäbisches Keuper-Lias-Land Schönbuch und Glemswald	
	MTB: 7320/SW Fundort: Wald am Wanderparkplatz an der Franzenstraße; 5.1 km NNW Bebenhausen; 520 m Länge/Breite: 9° 1' 25.64" E, 48° 36' 23.66" N Substrat: aufschattiger Buchenrinde	Leg.: Uwe Schwarz; 11.02.2017 Det.: Uwe Schwarz; 11.02.2017

BRYOPHYTA	Flora Deutschland	N ^o
HERBARIUM Uwe Schwarz	Bundesland: Baden-Württemberg Kreis: Esslingen Stadt: Filderstadt Florenregion: Zirkumboreale Region Zentraleuropa Schwäbisches Keuper-Lias-Land	
	MTB: 7321/SW Fundort: Alter Steinbruch mit Teich im Gewann Bechtenrain, östlich der Unteren Kleinmichelesmühle; 390 m Länge/Breite: 9° 10' 28" E, 48° 38' 20.67" N Substrat: aufschattigen, morschen Holz	Leg.: Eberhard Mayer, Brigitte Spahr & Uwe Schwarz; 12.03.2017 Det.: Uwe Schwarz; 12.03.2017

BRYOPHYTA	Flora Deutschland	N ^o
HERBARIUM Uwe Schwarz	Bundesland: Baden-Württemberg Kreis: Esslingen Stadt: Filderstadt Florenregion: Zirkumboreale Region Zentraleuropa Schwäbisches Keuper-Lias-Land	
	MTB: 7321/NW Fundort: Friedhof Bernhausen; 370 m Länge/Breite: 9° 13' 11.91" E, 48° 40' 40.4" N Substrat: aufsonniger Robinienrinde	Leg.: Uwe Schwarz; 18.03.2017 Det.: Uwe Schwarz; 18.03.2017

BRYOPHYTA	Flora Deutschland	N ^o
HERBARIUM Uwe Schwarz	Bundesland: Baden-Württemberg Kreis: Reutlingen Florenregion: Zirkumboreale Region Zentraleuropa Schwäbische Alb Mittlere Kuppenalb	
	MTB: 7522/SO Fundort: Schäbische Alb, südexponierter Trockenhang nördlich Seeburg; 630 m Länge/Breite: 9° 27' 34" E, 48° 26' 52.31" N Substrat: aufschattiger Rinde in einem Wäldchen	Leg.: Uwe Schwarz; 19.03.2017 Det.: Uwe Schwarz; 19.03.2017

Lokationen zu den Exkursionen – 3

BRYOPHYTA	Flora Deutschland	Nº
HERBARIUM Uwe Schwarz	Bundesland: Baden-Württemberg Kreis: Reutlingen Florenregion: Zirkumboreale Region Zentraleuropa Schwäbische Alb Mittlere Kuppenalb	
	MTB: 7522/SO Fundort: Schäbische Alb, Seeburg, Mühlal, Wald im Tal zur Ermsquelle; 0,8 km SO Seeburg; 670 m Länge/Breite: 9° 28' 6.64" E, 48° 26' 31.07" N Substrat: aufschattigem Kalkstein	Leg.: Uwe Schwarz; 19.03.2017 Det.: Uwe Schwarz; 19.03.2017

BRYOPHYTA	Flora Deutschland	Nº
HERBARIUM Uwe Schwarz	Bundesland: Baden-Württemberg Kreis: Reutlingen Florenregion: Zirkumboreale Region Zentraleuropa Schwäbische Alb Mittlere Kuppenalb	Fontinalaceae <i>Fontinalis antipyretica</i> HEDW., <i>Species muscorum frondosorum</i> . 298. 1801
	MTB: 7522/NO Fundort: Schäbische Alb, Seeburg, Fischbach nahe des Schlupffelsens; 0,8 km NO Seeburg; 590 m Länge/Breite: 9° 28' 0.72" E, 48° 27' 0.99" N Substrat: auf Gestein, tütend im Fischbach	Leg.: Uwe Schwarz; 19.03.2017 Det.: Uwe Schwarz; 19.03.2017

Aktivitäten im Anschluß des Kurses

- Etablierung einer Moosgruppe, die sich monatlich trifft
- Mögliche Themen
 - „Florula Bryologica Hohenheimensis“
 - Epiphytische Moose des Arboretums und des Botanischen Gartens
 - Moose des Körschtales
 -



Kontakt

Uwe Schwarz

Hohenstaufenstrasse 9

70794 Filderstadt Bernhausen

Telefon: +49 (0) 711 50 65 86 38

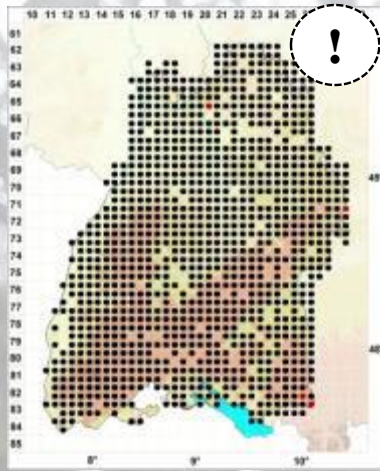
Mobil: +49 (0) 1590 431 61 22

Email: schwarzu@lumot.de

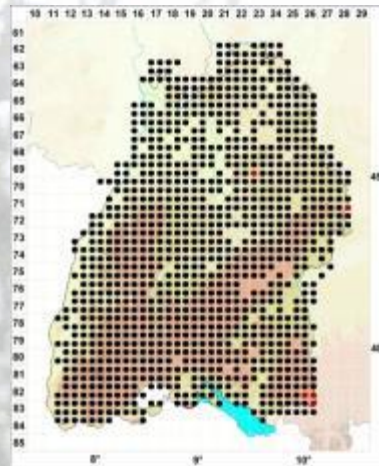
Anhang

Anhang

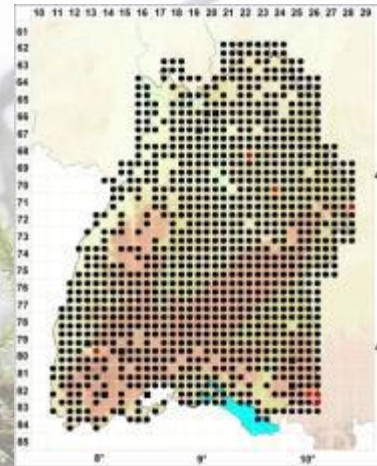
Häufigste Arten in Baden-Württemberg - 2



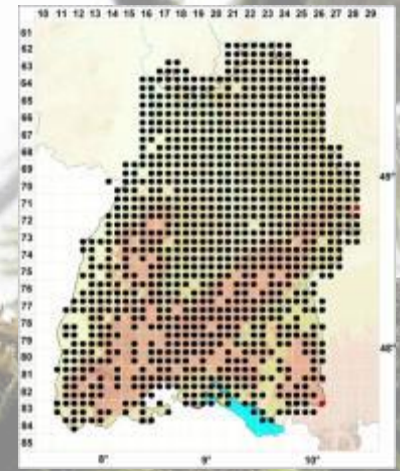
Ceratodon purpureus



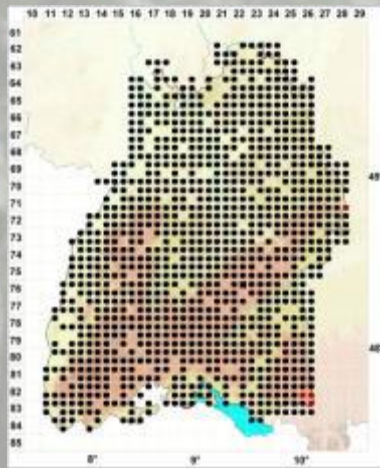
Dicranum scoparium



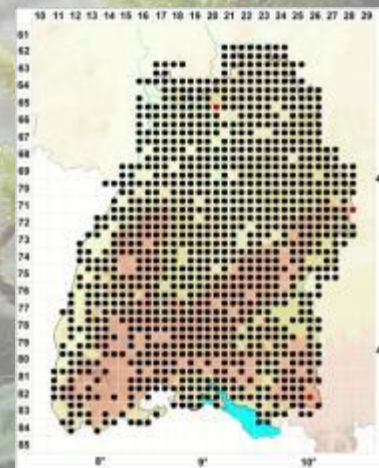
Orthotrichum affine



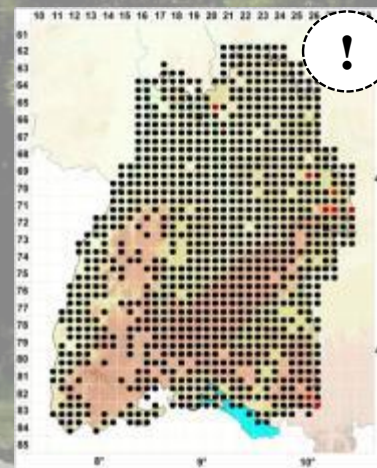
Tortula muralis



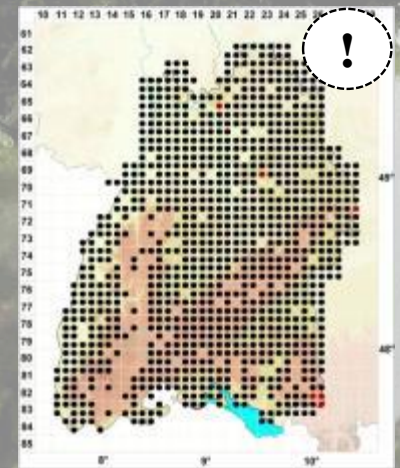
Calliergonella cuspidata



Scleropodium purum

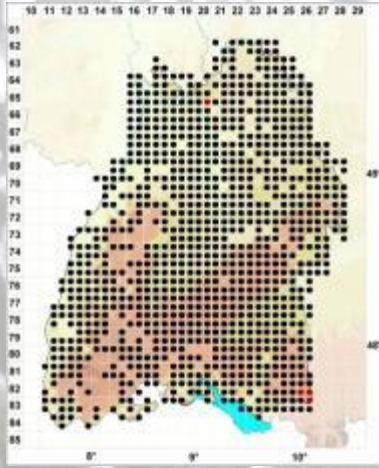


Amblystegium serpens

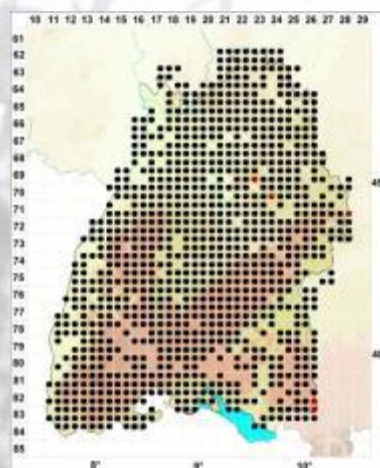


Eurhynchium hians

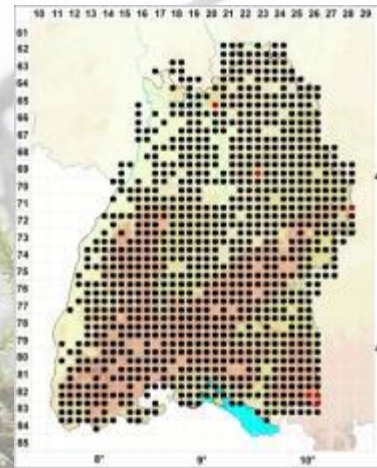
Häufigste Arten in Baden-Württemberg - 3



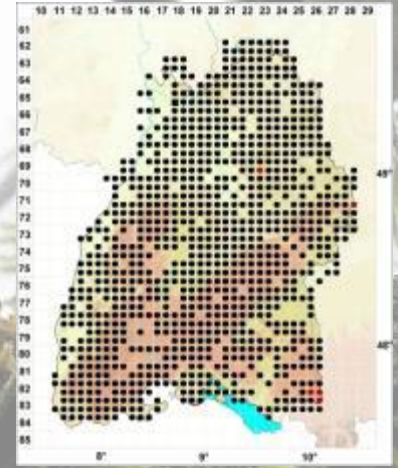
Barbula unguicula



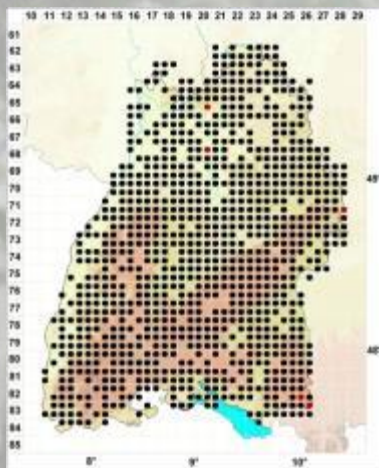
Isothecium alopecuroides



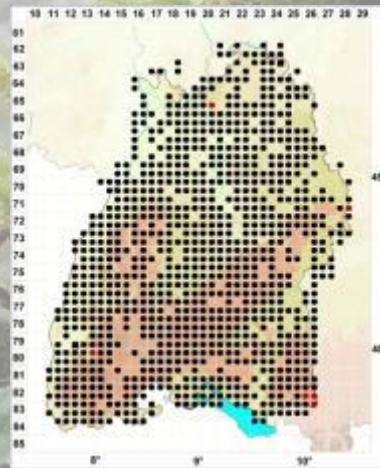
Thuidium tamariscinum



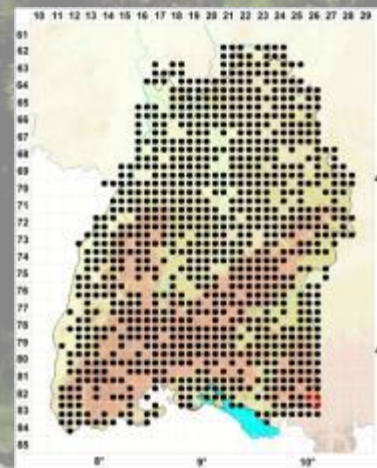
Metzgeria furcata



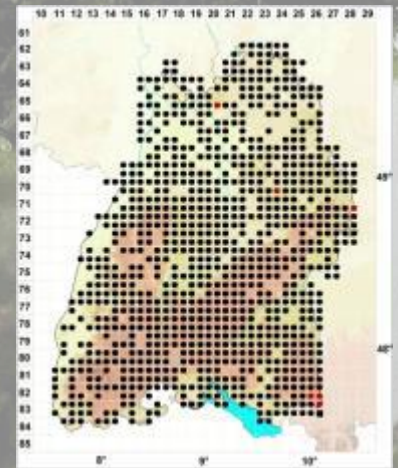
Lophocolea bidentata



Frullania dilatata

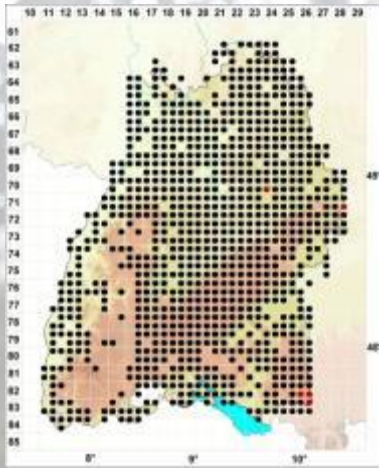


Orthodicranum montnum

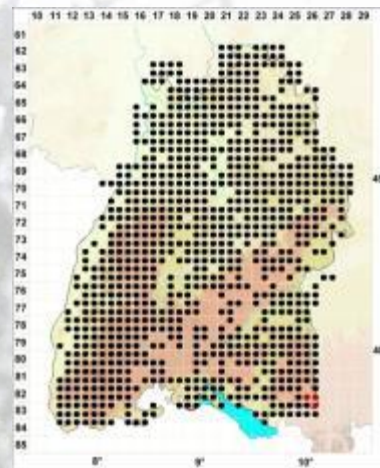


Plagiomnium affine

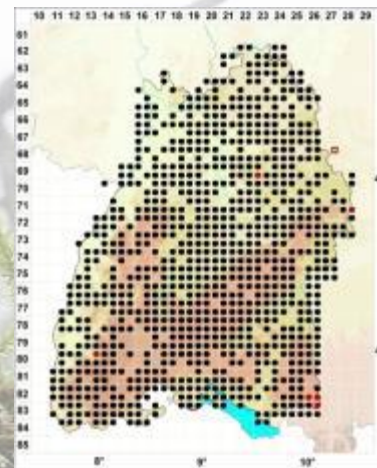
Häufigste Arten in Baden-Württemberg - 4



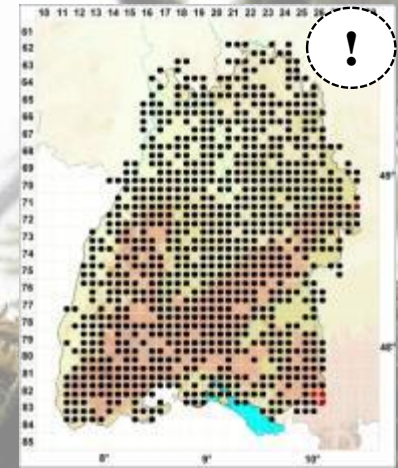
Fissidens taxifolius



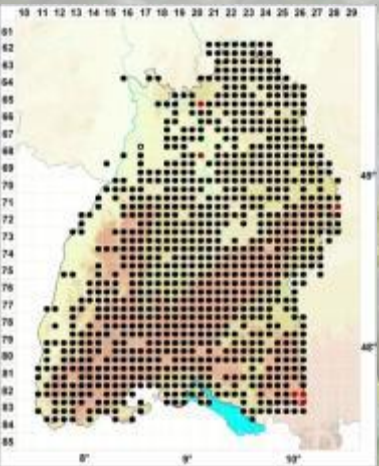
Dicranella heteromalla



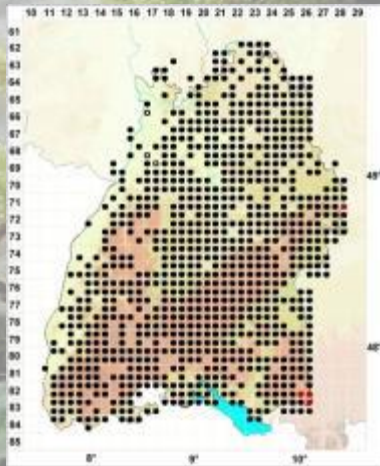
Radula complanata



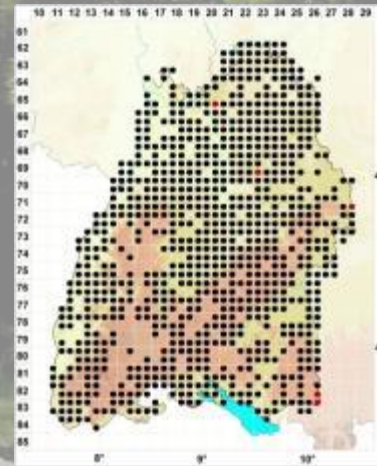
Sharpiella seligeri



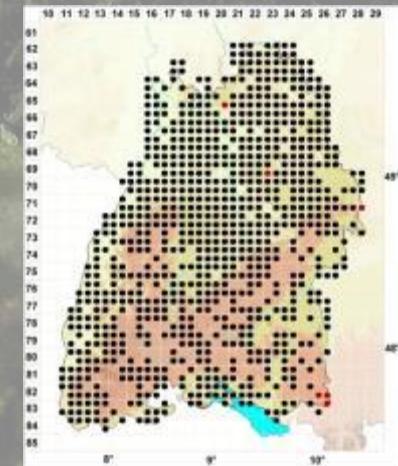
Rhytidiadelphus triquetrus



Leucodon sciuroides

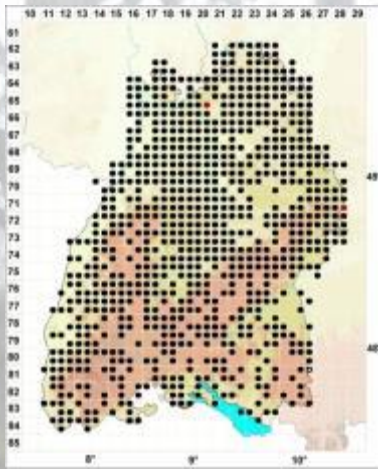


Homalia trichomanoides

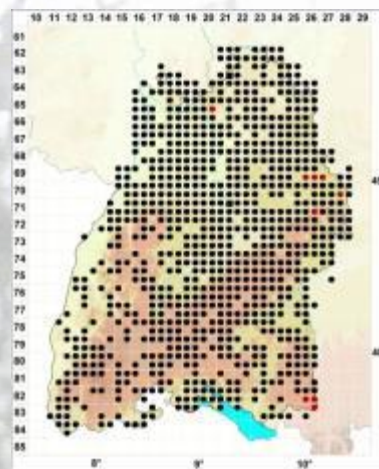


Eurhynchium striatum

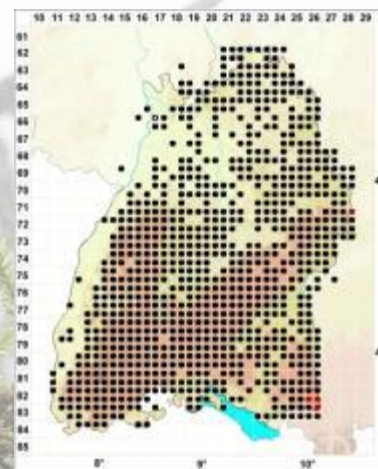
Häufigste Arten in Baden-Württemberg - 5



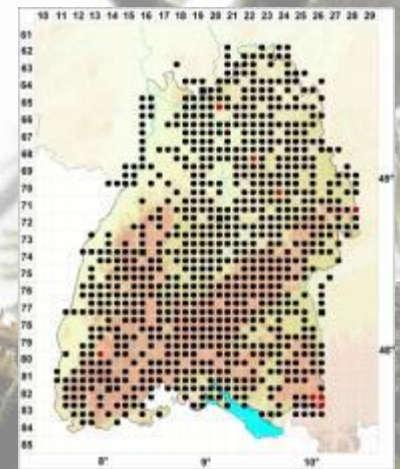
Grimmia pulvinata



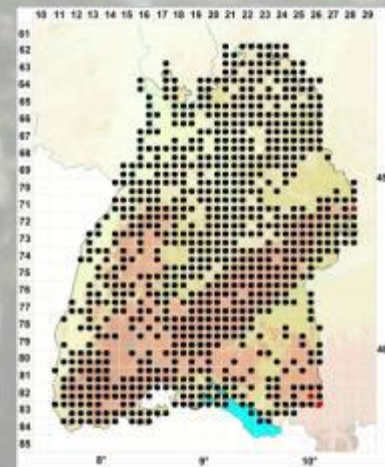
Brachythecium velutinum



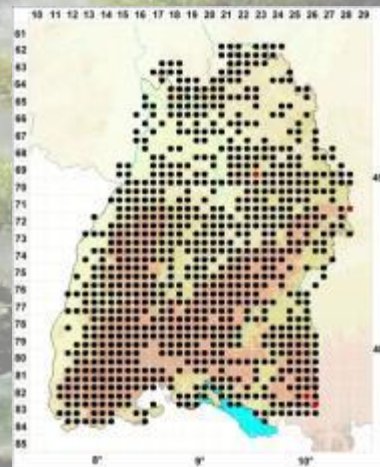
Hylocomium splendens



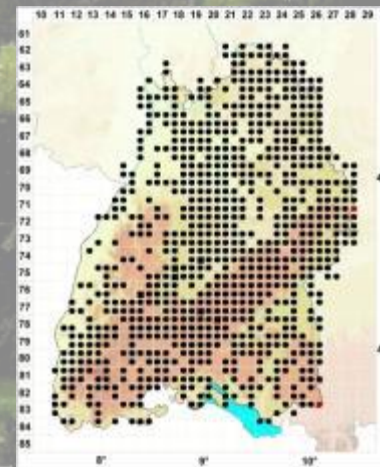
Ulota bruchii



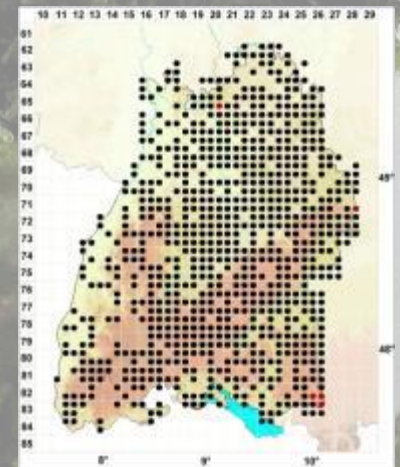
Homalothecium sericeum



Rhizomnium punctatum

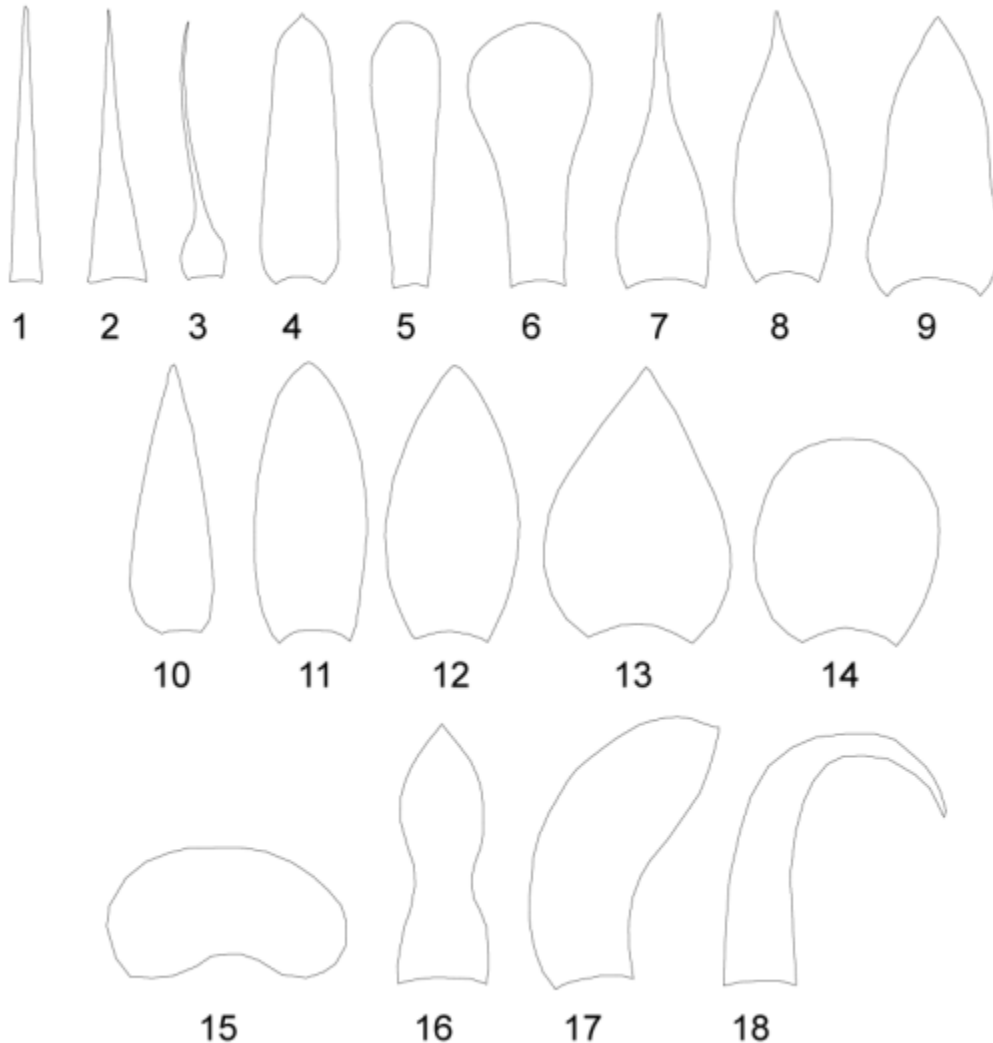


Tortula ruralis



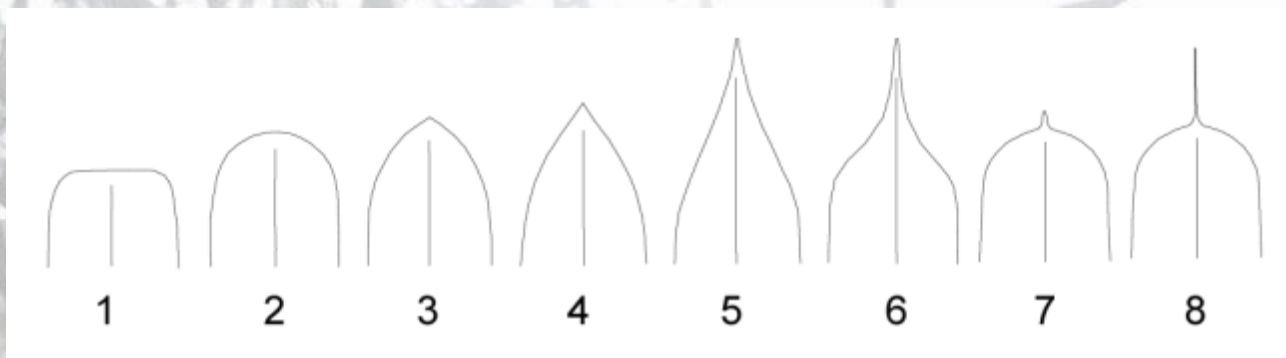
Cirriphyllum piliferum

Morphologie - Blattformen

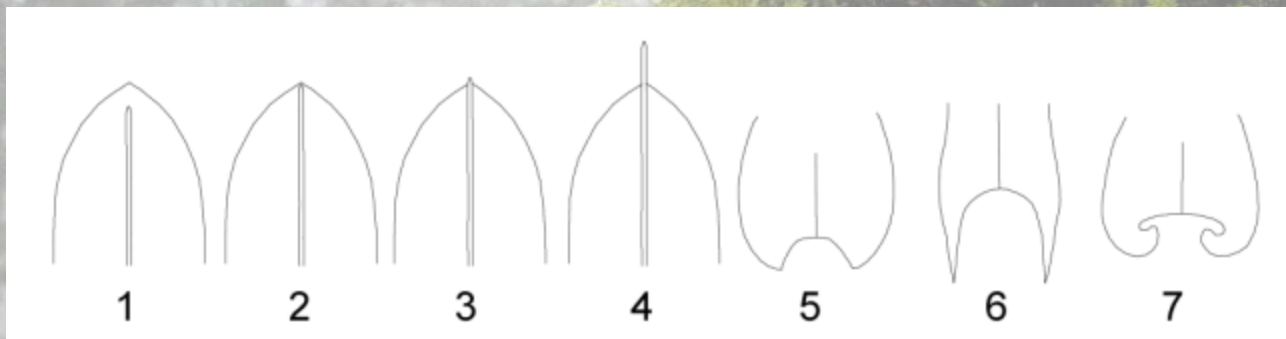


1. linear
2. linear-lanzettlich
3. borstenförmig
4. zungenförmig
5. zungenförmig
6. spatelförmig
7. lanzettlich
8. verlängert lanzettlich
9. verlängert oval
10. lanzettlich
11. länglich
12. eiförmig
13. herzförmig
14. rund
15. nierenförmig
16. kontrahiert
17. messerförmig
18. einseitswendig

Morphologie – Blattspitze, Rippe, Blattgrund



1. gestutzt
2. abgerundet
3. stumpf
4. stumpf gespitzt
5. spitz
6. zugespitzt
7. stachelspitzig
8. haartragend



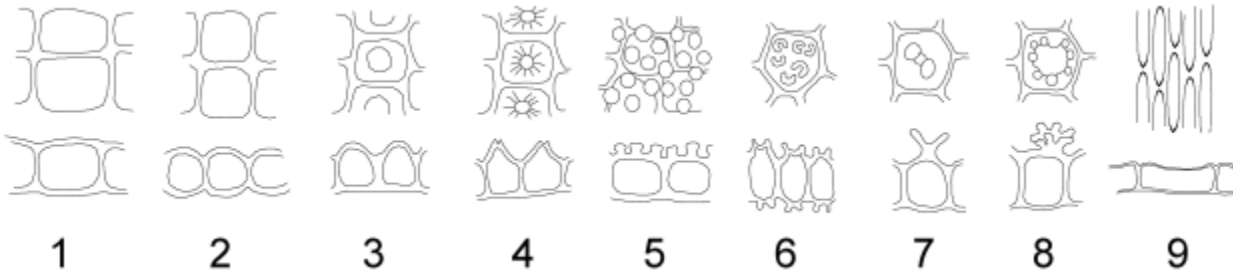
Rippe

1. vor der Spitze endend
2. in der Spitze endend
3. kurz austretend
4. lang austretend

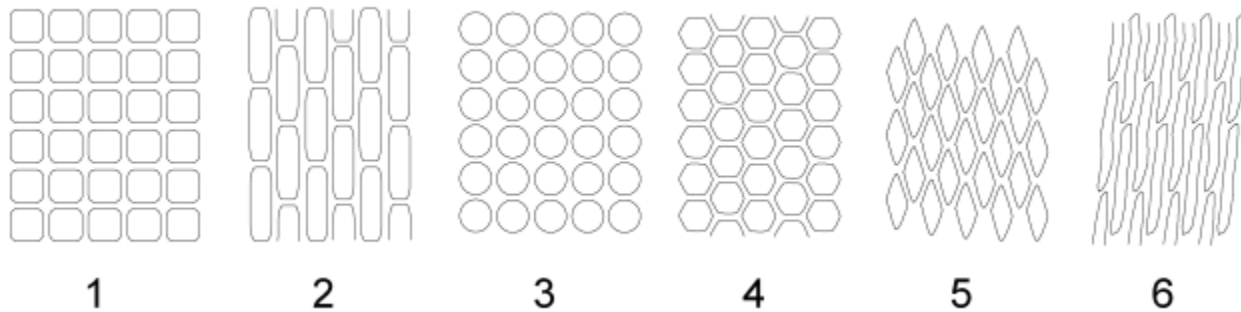
Blattgrund

5. herzförmig
6. herablaufend
7. geöhrt

Morphologie – Zelloberfläche, Zellformen

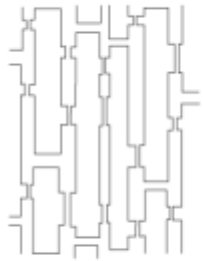


1. glatt
2. aufgewölbt
3. mamillös
4. schaf mamillös
5. papillös
6. C-förmig papillös
7. dornig papillös
8. gekrönt papillös
9. papillös
vorspringende
Zellecken

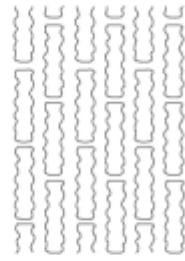


1. quadratisch
2. rechteckig
3. rundlich
4. sechseckig
5. rhombisch
6. linealisch

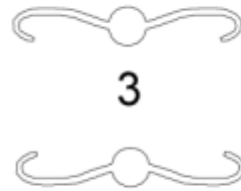
Morphologie – Zellen, Blattquerschnitt, Blattrand



1



2



3

4



5



6

1. getüpfelt
2. buchtig
3. umgerollt
4. ingerollt
5. gekielt
6. rinnig



1



2



3



4



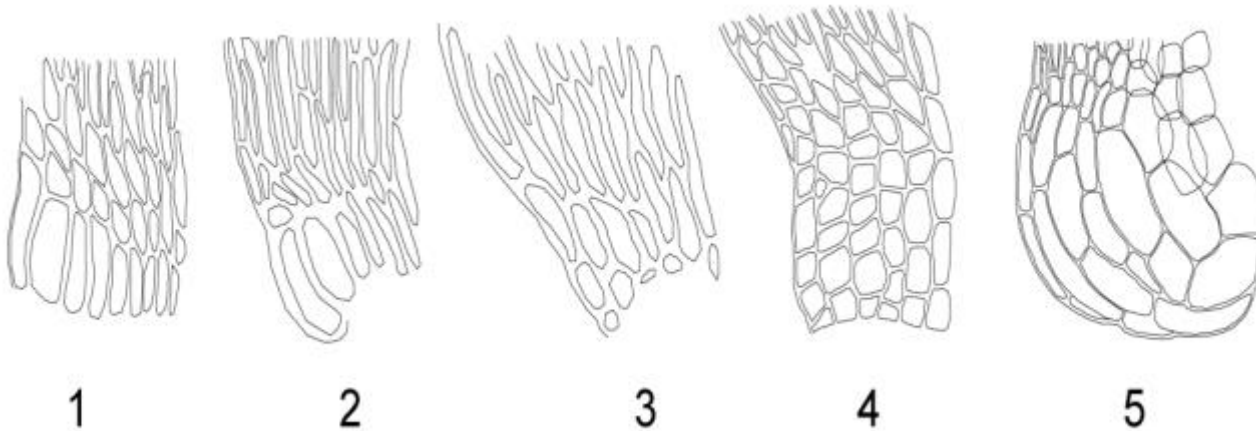
5



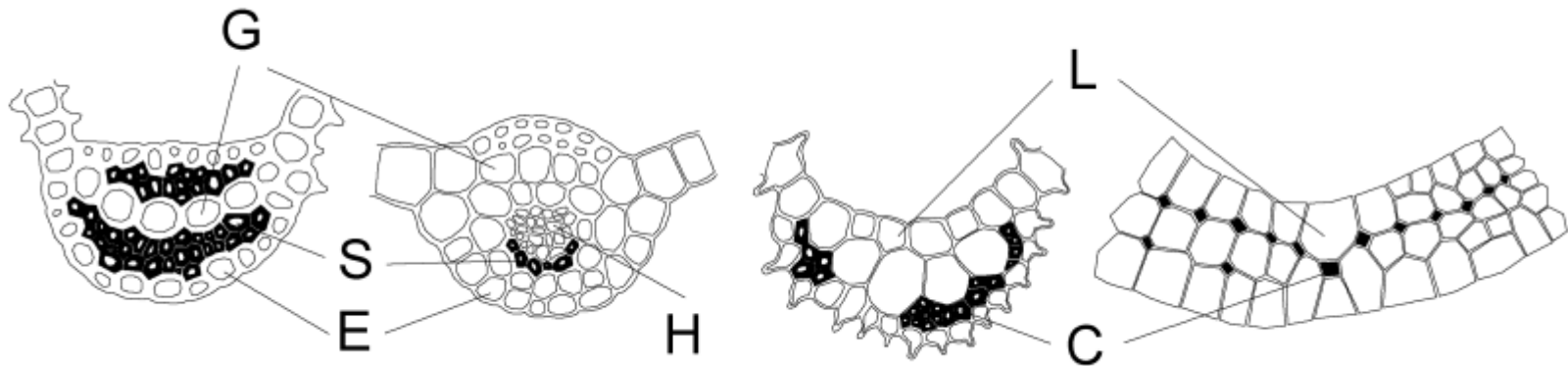
6

1. glatt
2. krenuliert
3. gesägt
4. gezähnt
5. abstehend gezähnt
6. gesäumt

Morphologie – Blattflügel, Blatt- und Rippenquerschnitt



1. einreihig
2. nierenförmig
3. undeutlich
4. quadratisch
5. aufgeblasen

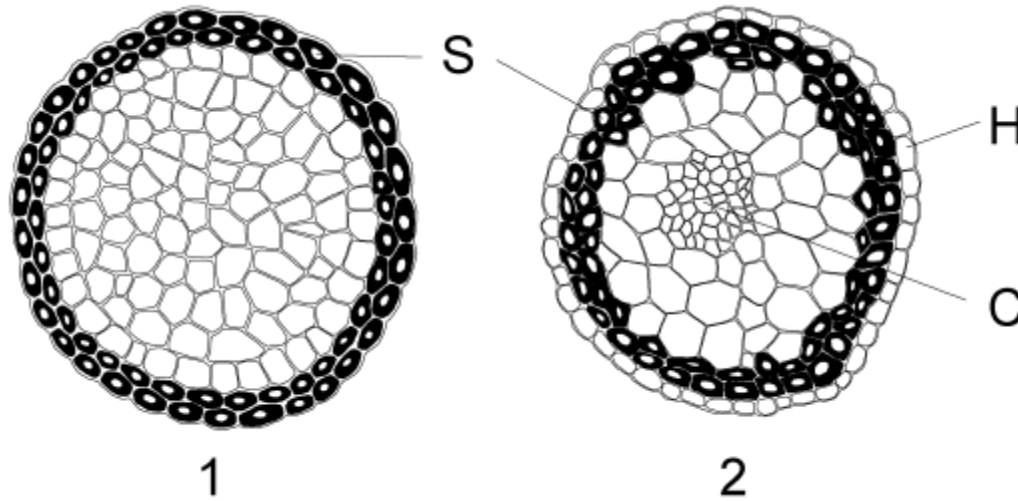


E – Außenzellen
S – Stereiden

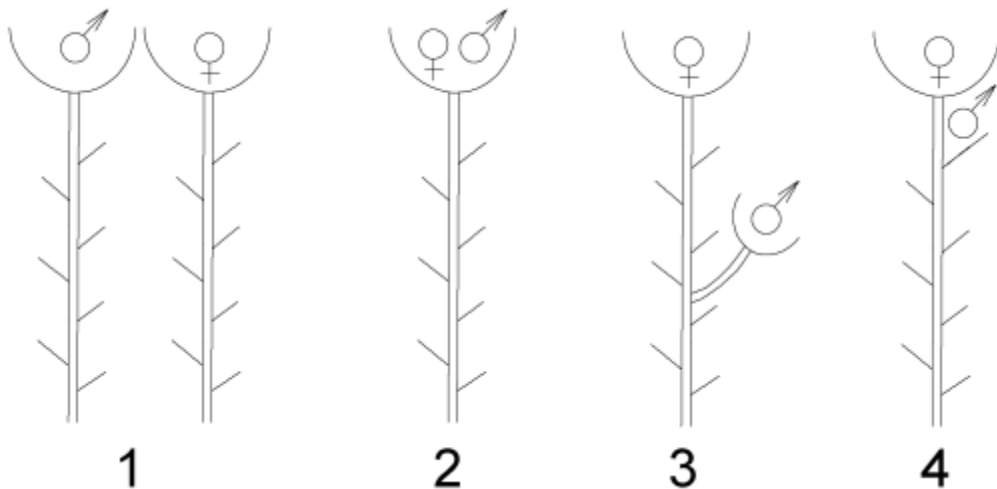
H - Begleitzellen
G - Deuter

L - Leucozyten
C - Chlorozyten

Morphologie – Stengelquerschnitt, Sexualität

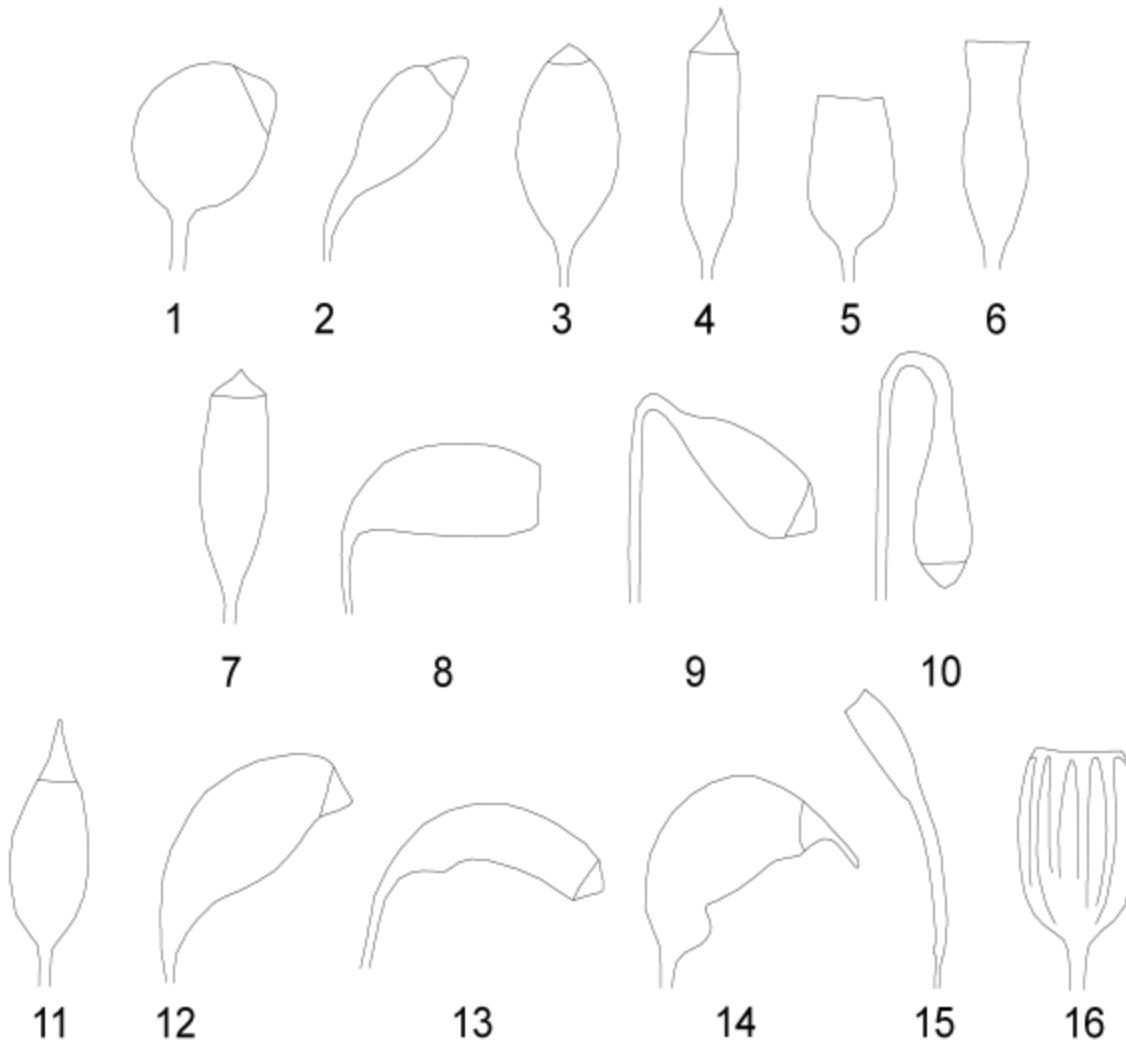


H – Hyalodermis
S – Rinde
C – Zentralstrang



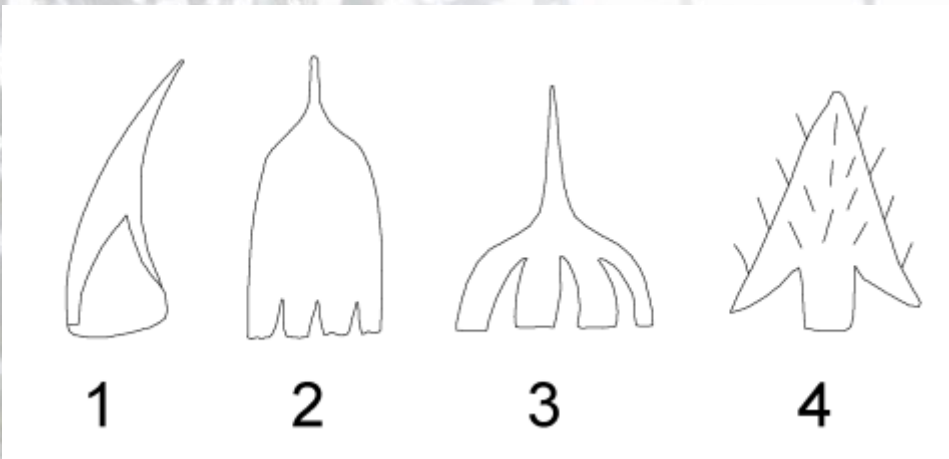
1. diözisch
2. synözisch
3. autözisch
4. parözisch

Morphologie – Kapsel­formen und -neigung

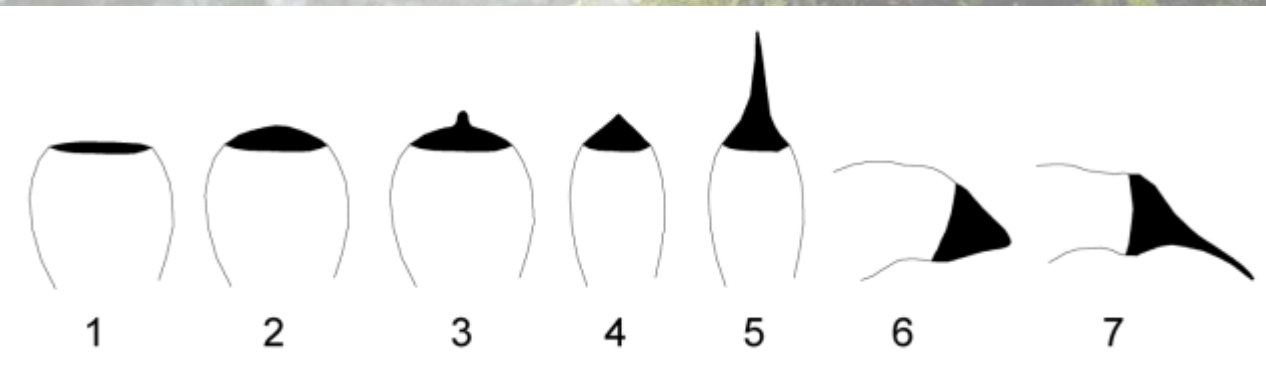


1. kugelig
2. birnenförmig
3. elliptisch
4. zylindrisch
5. urnenförmig
6. spindelförmig
7. aufrecht
8. waagrecht
9. nickend
10. hängend
11. radialsymmetrisch
12. asymmetrisch
13. kropfig
14. kropfig
15. langhalsig
16. gefurcht

Morphologie – Kalyptra, Kapseldeckel

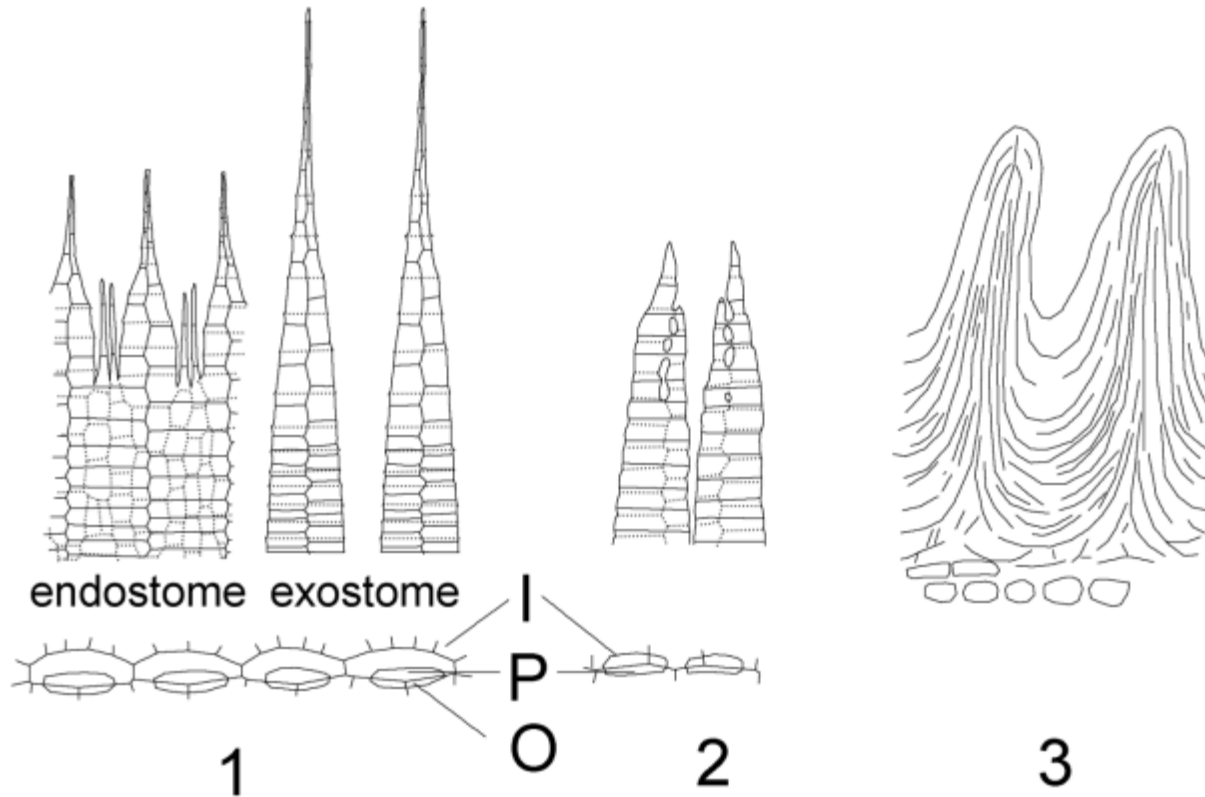


1. kappenförmig
2. glockenförmig
3. mützenförmig
4. behaart



1. flach
2. rundlich
3. mamillös
4. konisch
5. lang zugespitzt
6. konisch
7. lang zugespitzt

Morphologie – Peristom



1. doppelt (diplolepid)
2. einfach (haplolepid)
3. nematodont