

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 serene and natural atmosphere. The text is overlaid on the upper and lower portions of the image.

# Mooskurs Uni Hohenheim

04. April – 08. April 2018

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.



# 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 ?

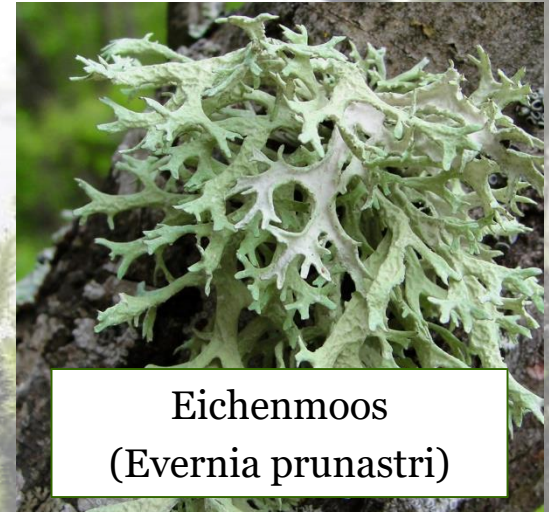
---



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



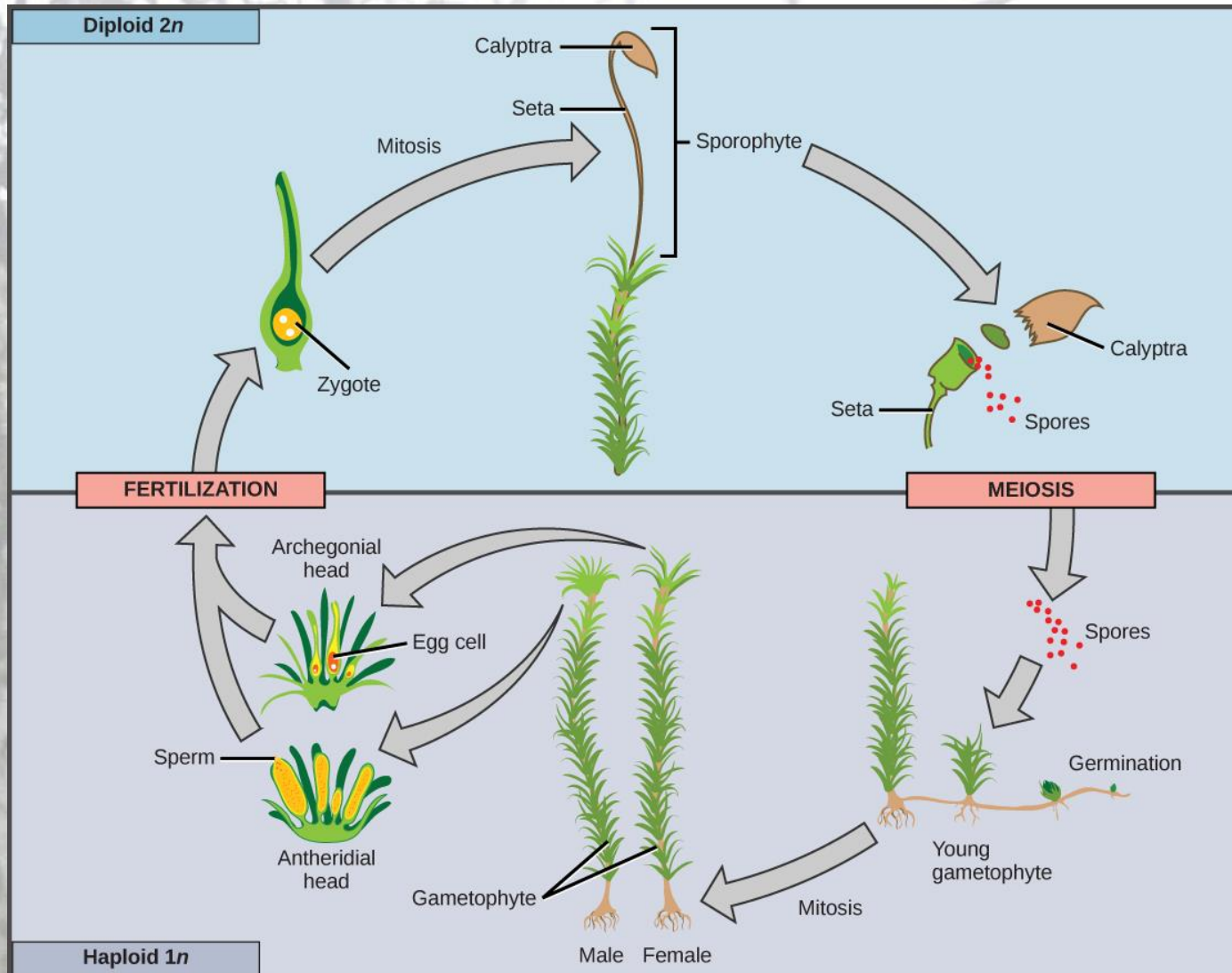


# Hier gibts kein Moos ☺



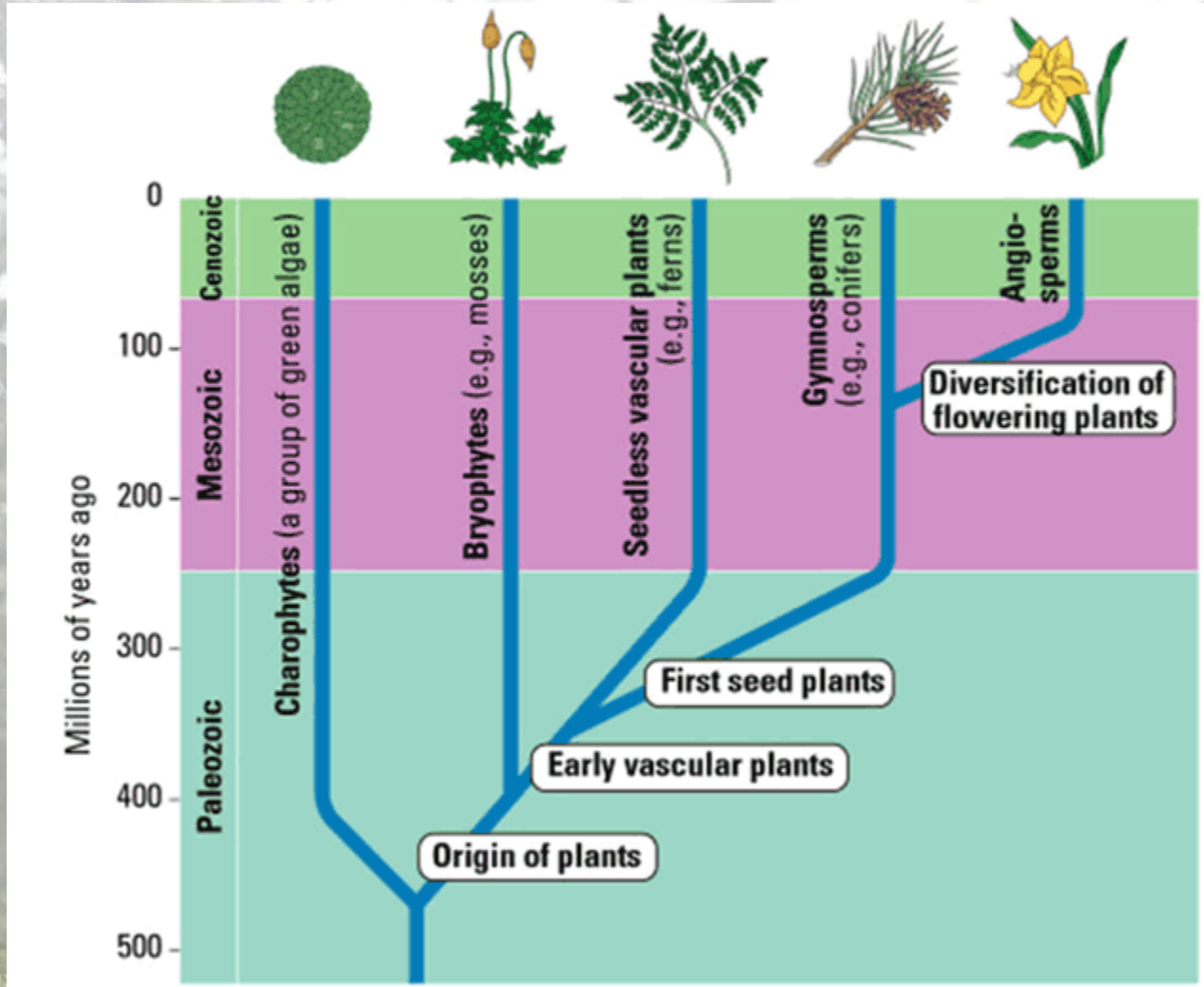


# Generationswechsel - Moose



- 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





# 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



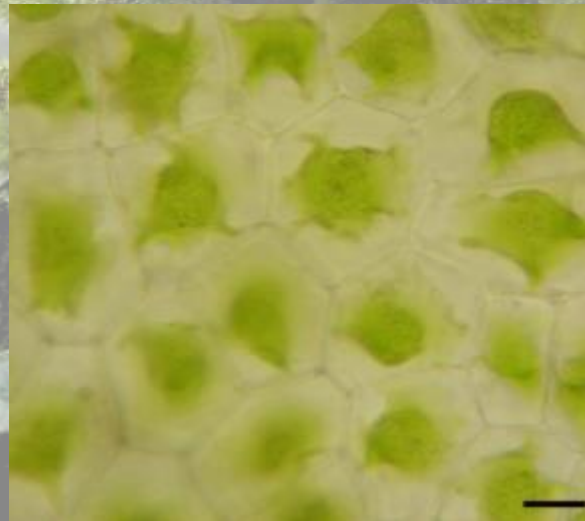


# Grobe Systematische Gliederung

---

- 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



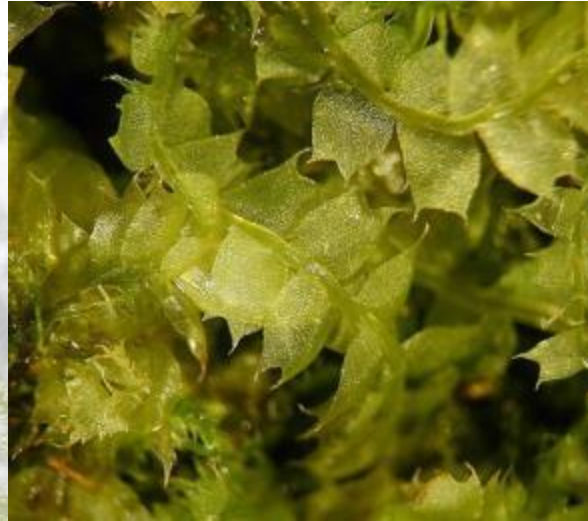
# Marchantiophyta – Thallose Formen



- 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



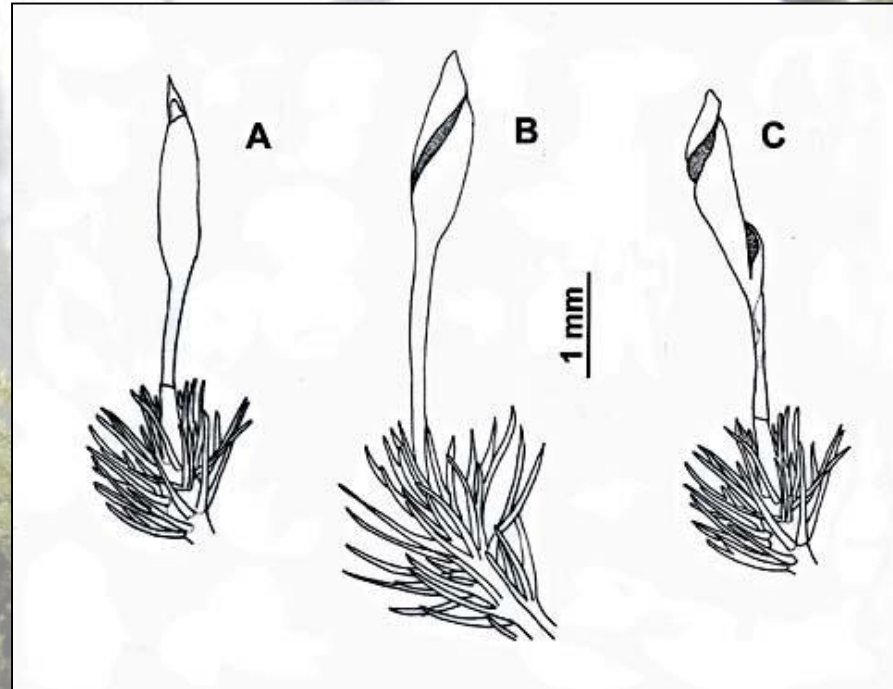
# Marchantiophyta – Beblätterte Formen



- 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



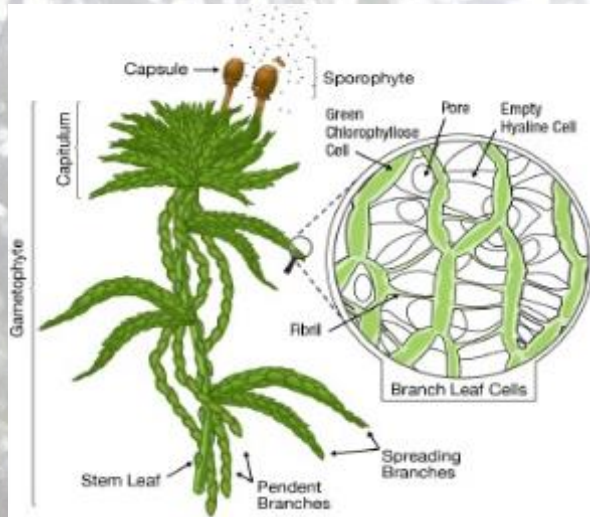
# Bryophyta - Takakiophytina



- 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



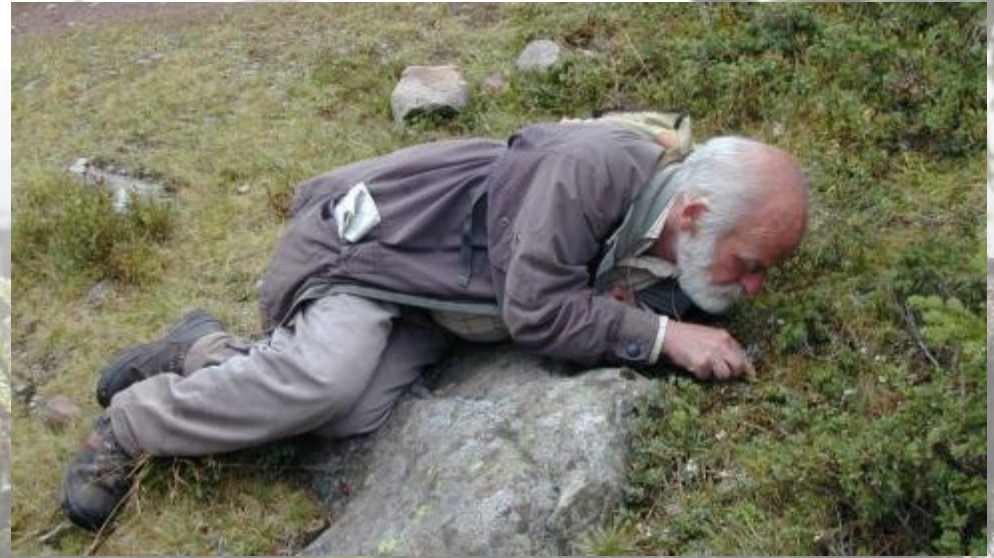
# Handwerkszeug

---

- 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-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](https://www.amazon.de/Beauty7-VETUS_5-SA-Super-Fine-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)

# 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



# 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

---





# Moosherbarium – Teil 1

<p>Politische Gliederung (z.B. Bundesland, Landkreis) Ggf. Florenregion</p>	<p>Land</p>		<p>Eindeutige Herbar-Nummer</p>
	<p><b>BRYOPHYTA</b></p>	<p><b>Flora India</b></p>	<p><b>Nº 10719</b></p>
<p>Name des Herbariums</p>	<p>State: Karnataka District: Coorg Area: Kabbinakad</p> <p>Florenregion: Indian Region   Western Ghats</p>	<p>Bryaceae <b><i>Bryum wightii</i></b> MITT., <i>Journal of the Proceedings of the Linnean Society, Botany, Supplement 1: 74. 1859</i></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><u>Leg.:</u> J.-P. Frahm, F. Schumm, U. Schwarz; 02.11.2012 <u>Det.:</u> Uwe Schwarz; 26.01.2013</p>	
<p>Quadrant TK25 (für Mitteleuropa), Fundort, Höhenangabe, Länge / Breite, Ökologie, Substrat, vergesellschaftete Arten</p>		<p>Sammler und Bestimmer mit Datum (ggf. auch Bestätiger – conf. - bzw. Revisor – rev.)</p>	
<p>Artnamen</p>		<p>Artnamen</p>	



... nach getaner Arbeit

---





# 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)



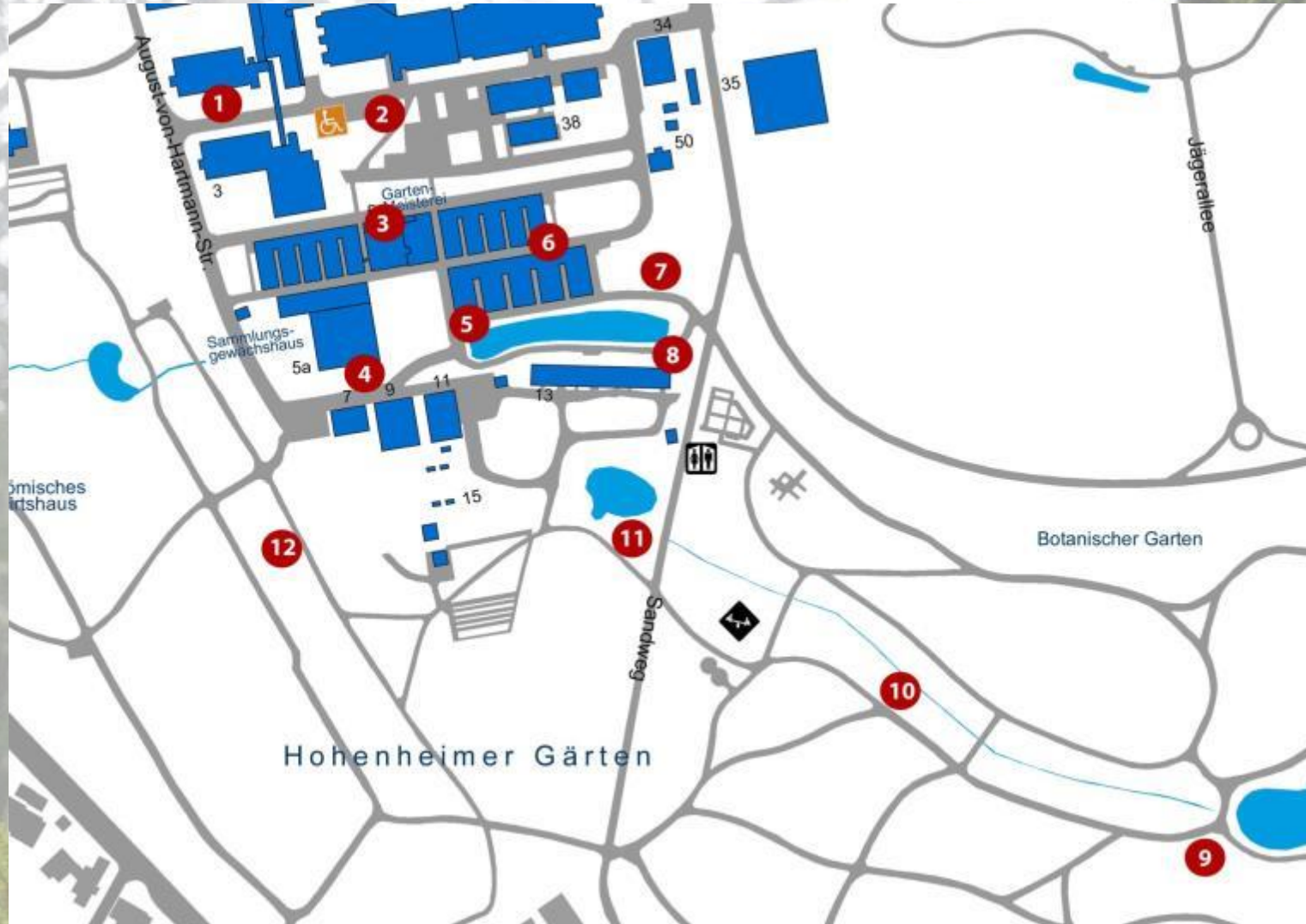
# Hilfreiche Links

---

- 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](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/>

# Exkursion 1 – Campus Uni Hohenheim

---



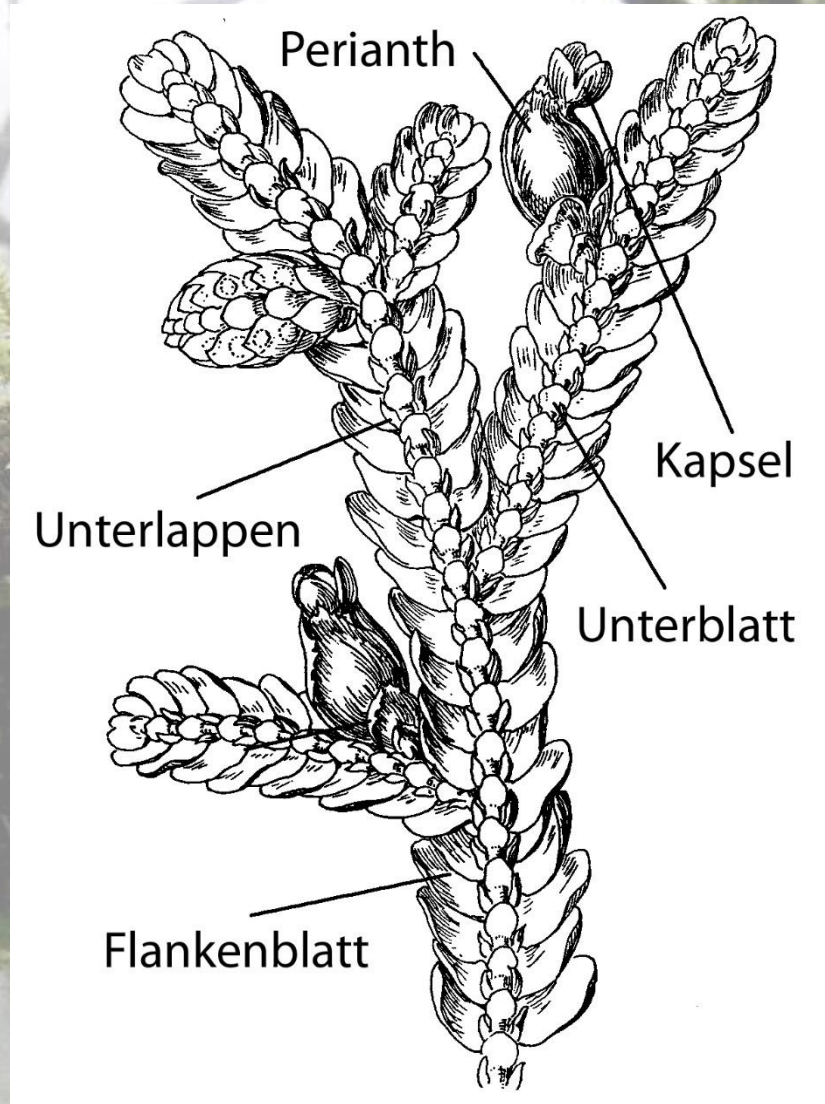
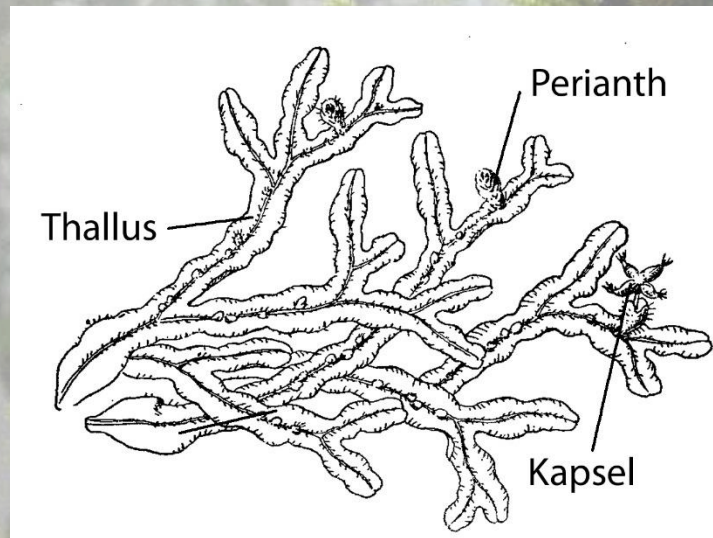
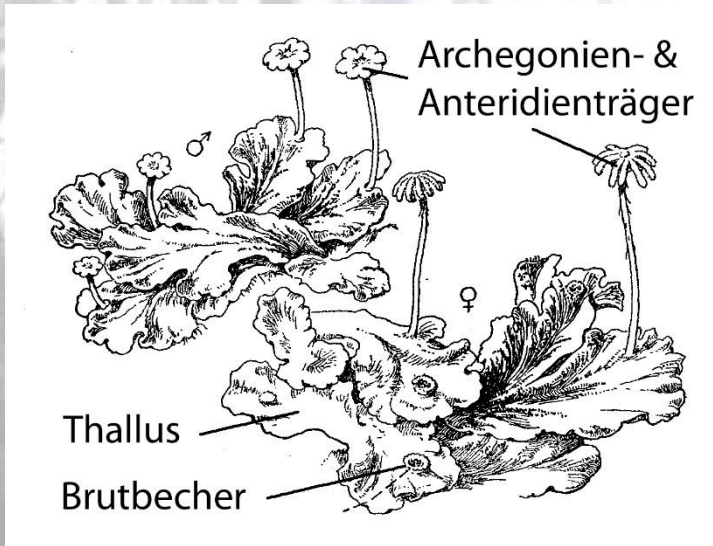


# Exkursion 1 – Campus Uni Hohenheim - Arten

---

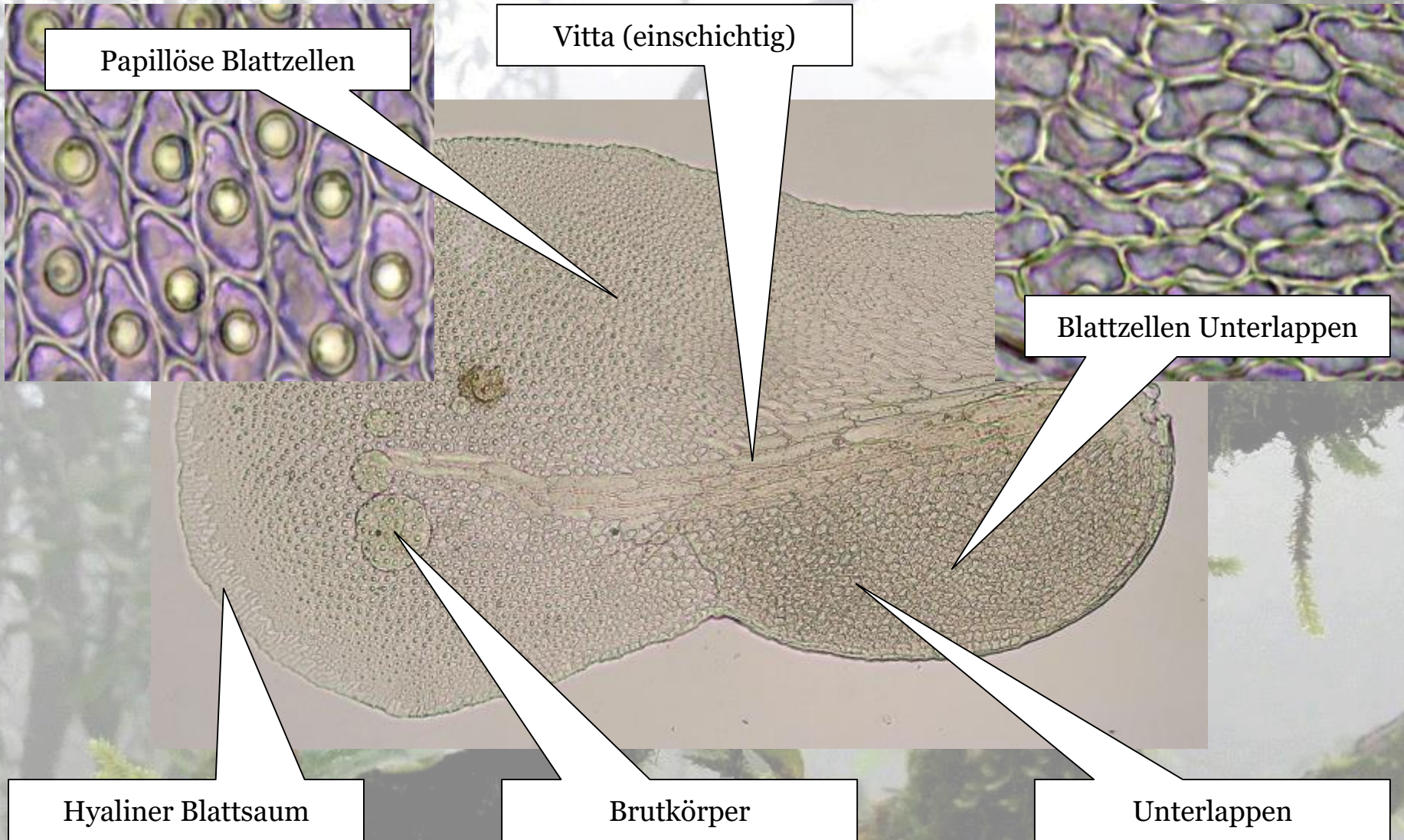
1. *Amblystegium serpens*
2. *Barbula unguiculata*
3. *Brachythecium albicans*
4. *Brachythecium rutabulum*
5. *Bryum capillare*
6. *Calliergonella cuspidata*
7. *Ceratodon purpureus*
8. *Cirriphyllum piliferum*
9. *Eurhynchium hians*
10. *Eurhynchium praelongum*
11. *Eurhynchium striatum*
12. *Fissidens 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*

# Lebermoose - Habitus



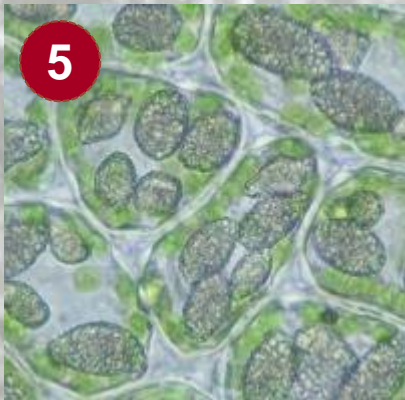
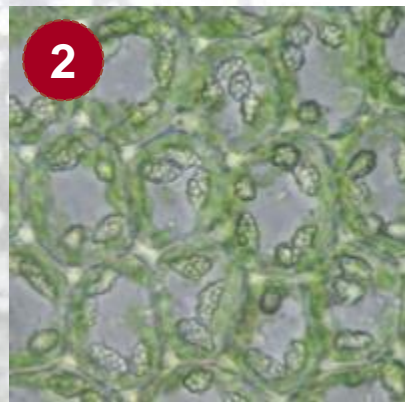
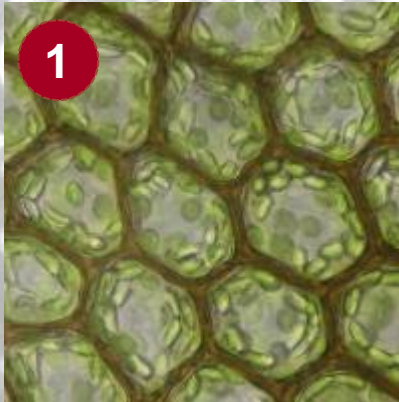


# Lebermoose – Blattmerkmale (*Cololejeunea stephanii*)





# 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

---

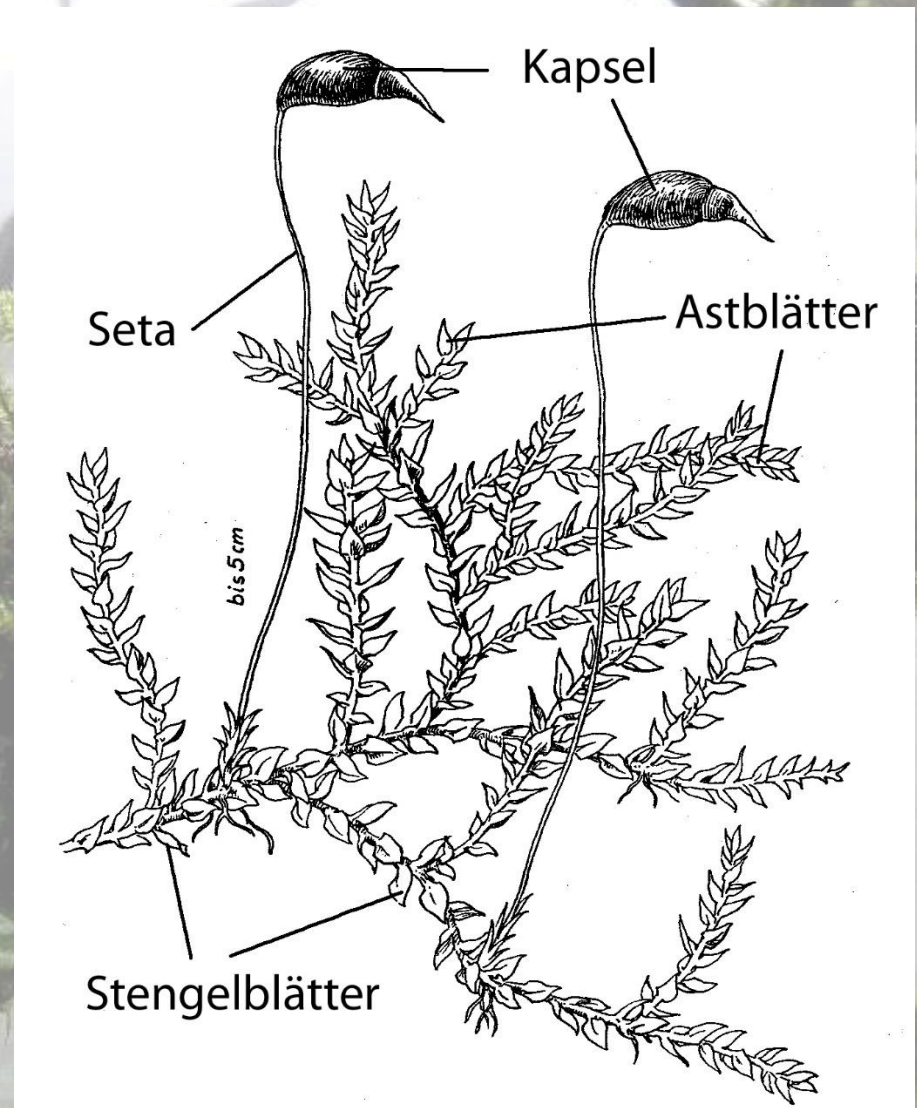
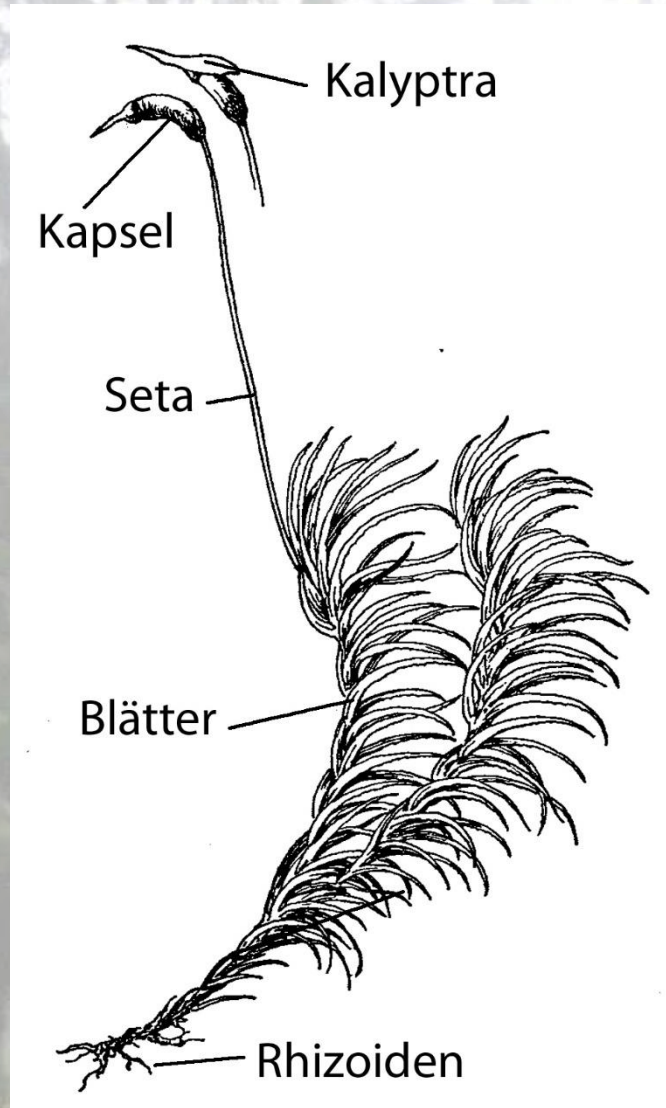
## Gametophyt

- 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

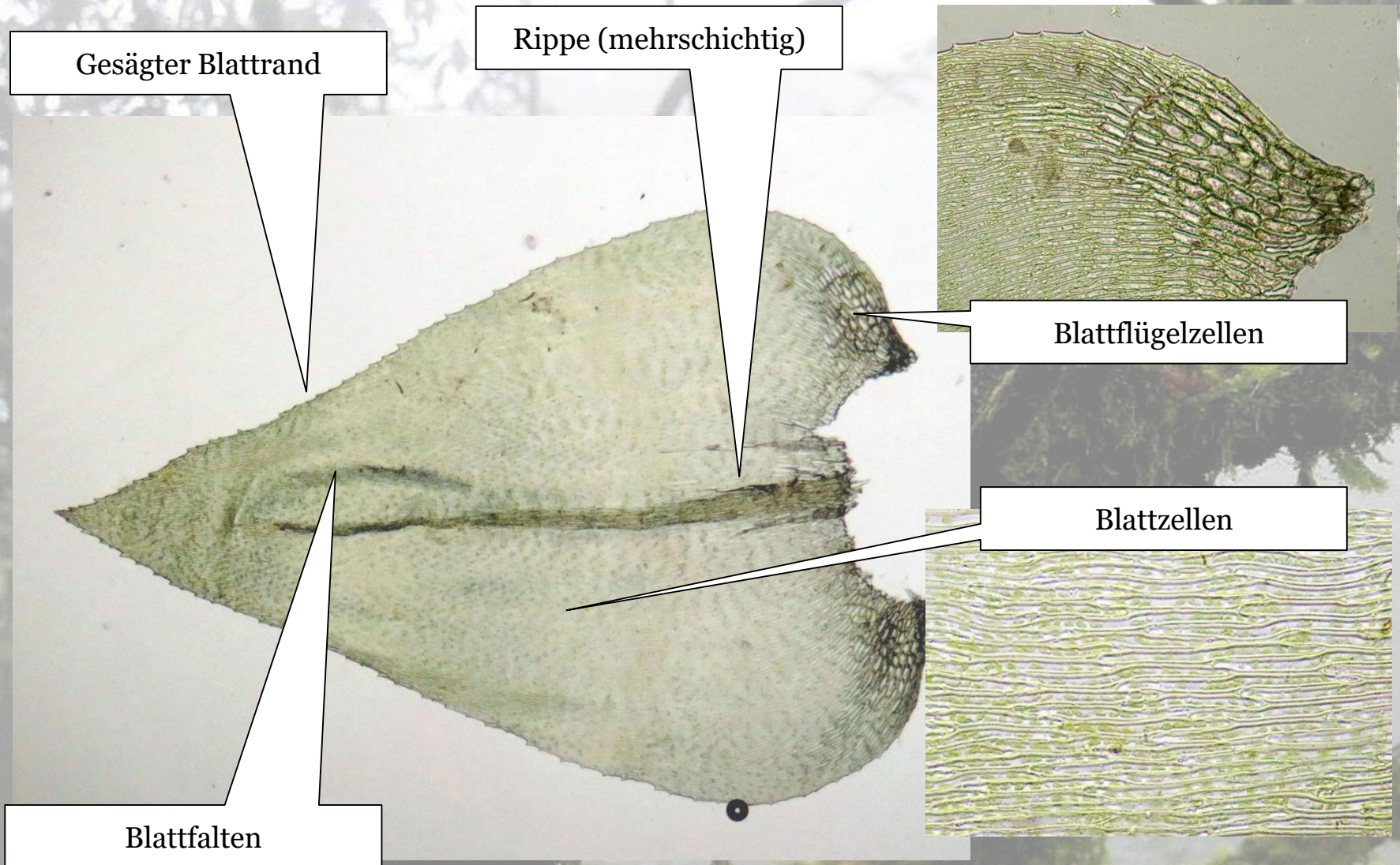
- Gametangien
  - Archegonien, Antheridien
  - Geschlechtsverteilung
- Perianth and Antheridien
  - Hüllblätter (analog zu Gemateophytenmerkmale)
  - Zellnetz
- Seta
  - Querschnitt
- Kapsel
  - Zellnetz
  - Zellwände
- Sporen
- Elateren

# Laubmoose - Habitus





# Laubmoose – Blattmerkmale (Eurhynchium striatum)



# Laubmoose - Wichtige Morphologische Merkmale

---

## Gametophyt

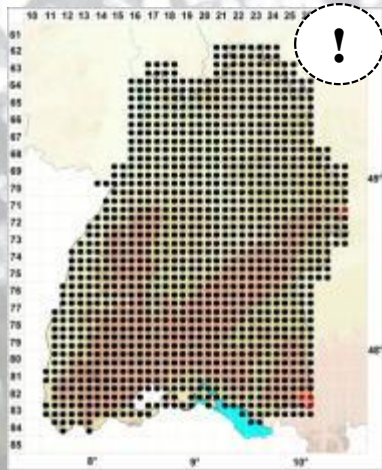
- Blätter
  - Orientierung der Blätter
  - Blattformen
  - Blattrippe (Formen und Querschnitte)
  - Zellformen
  - Zellwände
  - Zelloberfläche
  - Blattflügel
  - Blattrand
- Stämmchen
  - Zellen des Querschnitts
  - Paraphyllien, Pseudoparaphyllen
  - Schleimhaare
- Rhizoiden
  - Formen
- Vegetative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

## Sporophyt

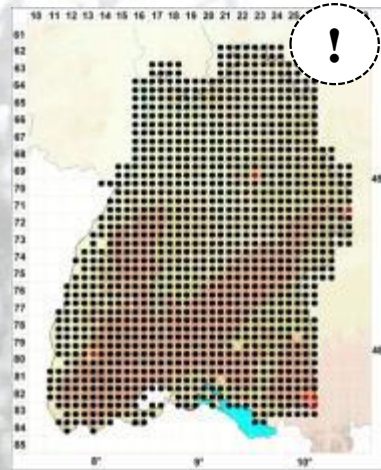
- Gametangien
  - Geschlechtsverteilung
  - Archegonien, Antheridien
  - Generationswechsel
- Seta
  - Länge
  - Oberfläche
- Kapsel
  - Kapselformen
  - Symmetrie
  - Kolumella
  - Annulus
  - Epiphragma
  - Deckel
  - Kaplyptra
- Peristom
  - Formen
  - Ornamentierung
- Sporen



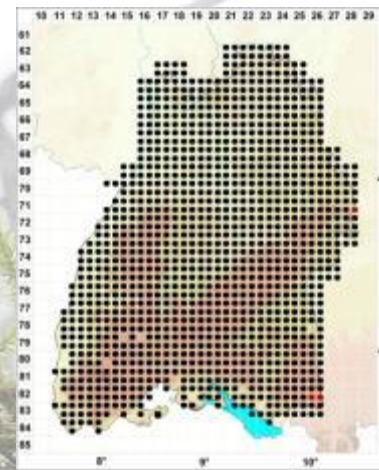
# Häufigste Arten in Baden-Württemberg - 1



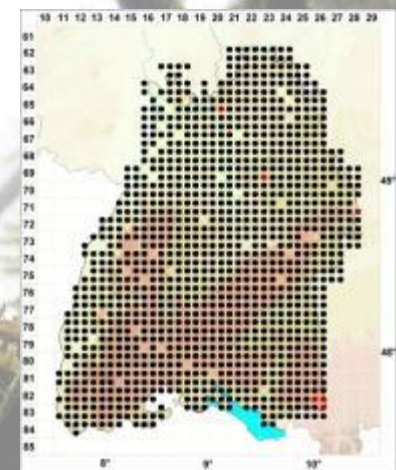
*Brachythecium rutabulum*



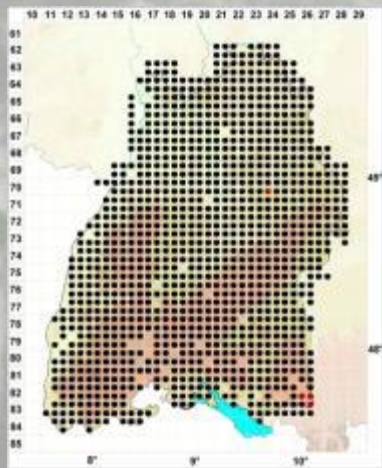
*Hypnum cupressiforme*



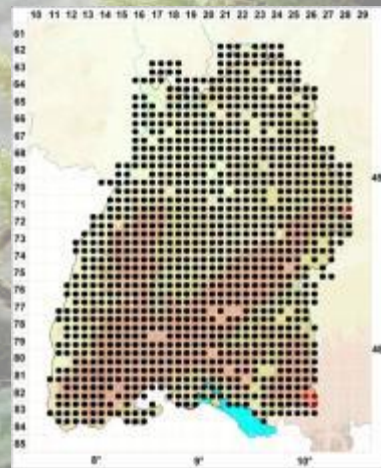
*Bryum argenteum*



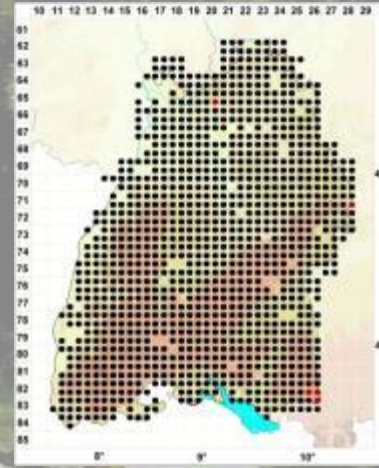
*Plagiomnium undulatum*



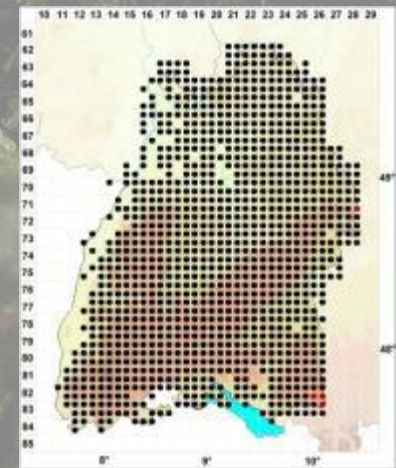
*Atrichum undulatum*



*Lophocolea heterophylla*



*Polytrichum formosum*

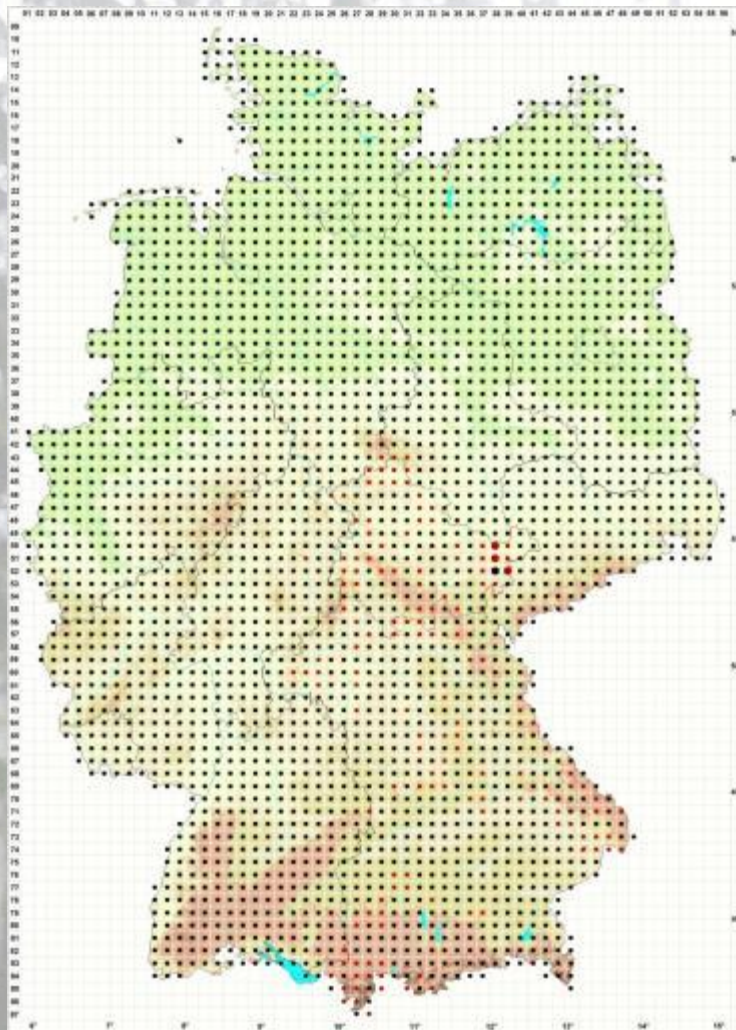


*Rhytidiadelphus squarrosus*

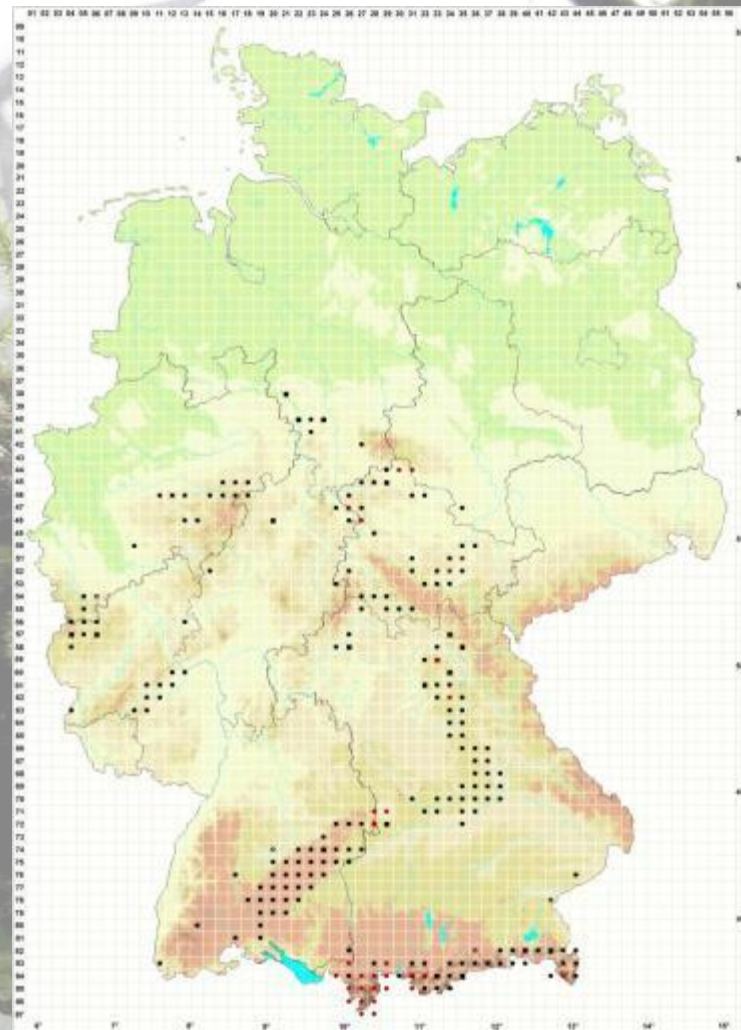




# Verbreitung und Verbreitungsmuster - 1



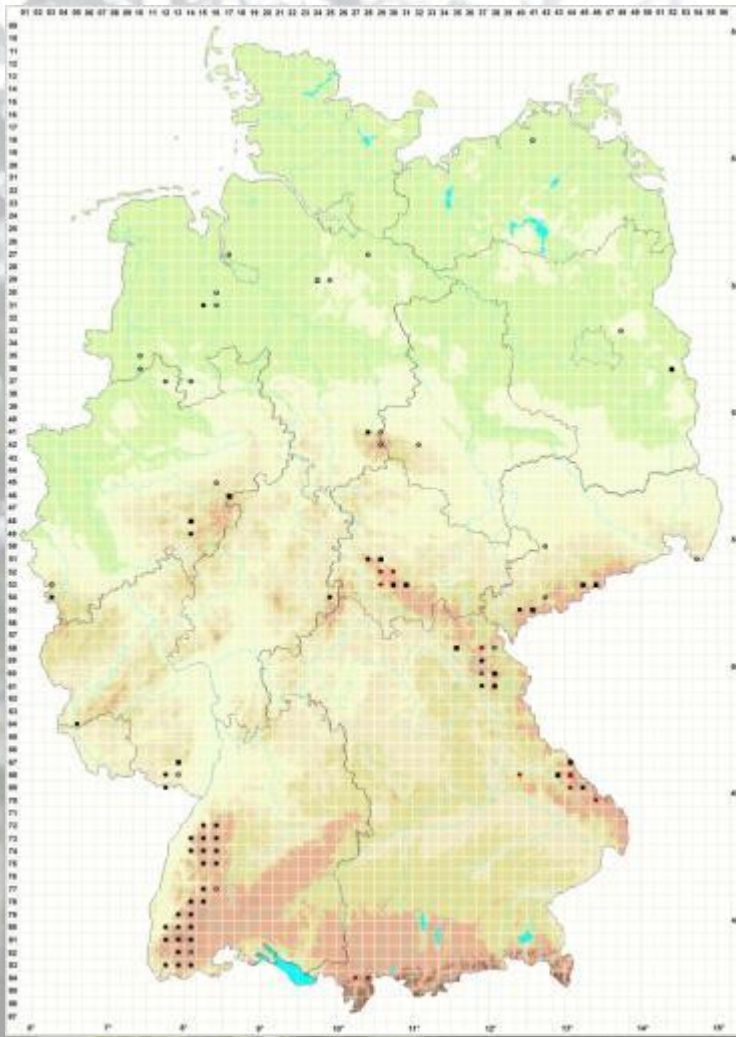
*Brachythecium rutabulum*



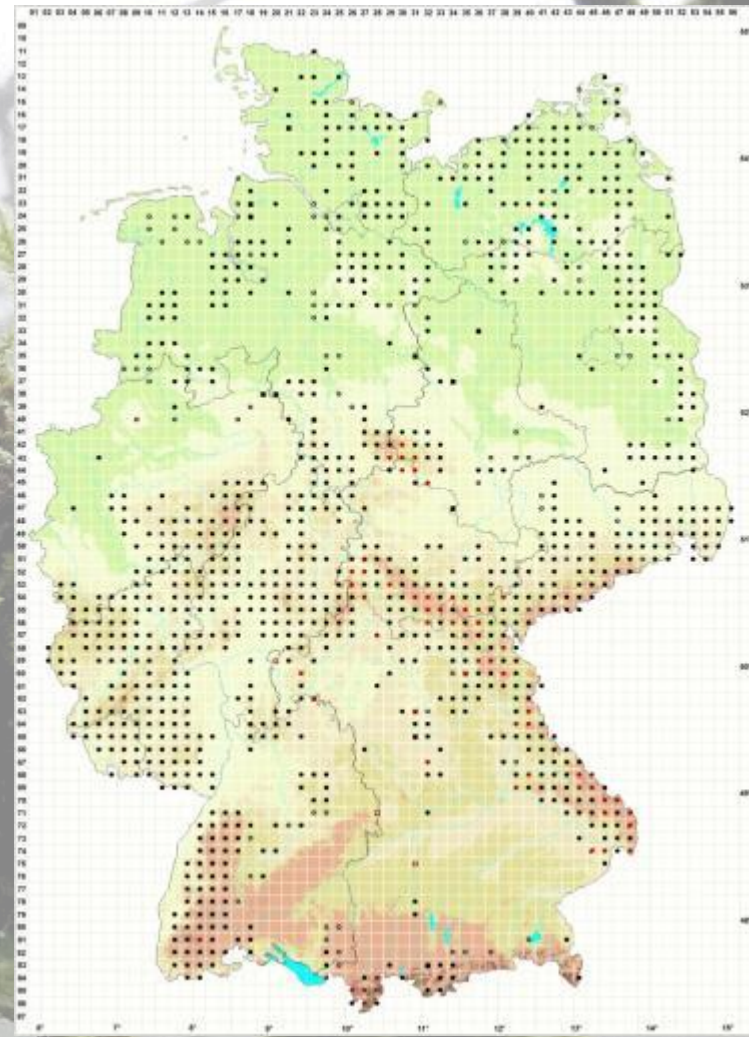
*Scapania aspera*



# Verbreitung und Verbreitungsmuster - 2



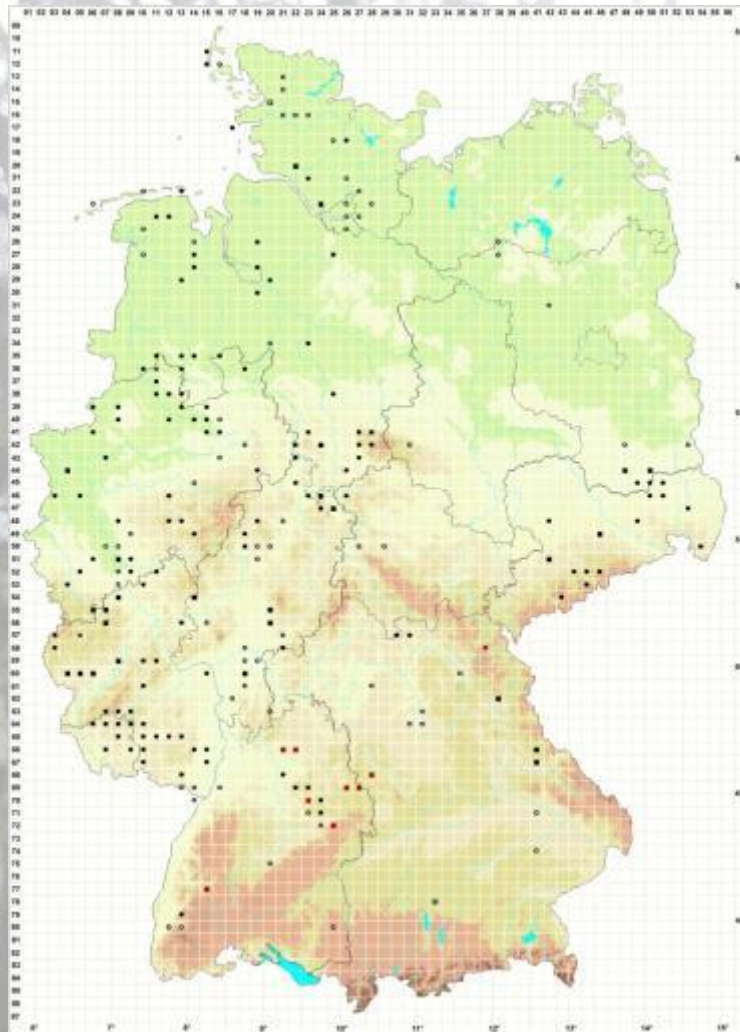
*Andreaea rothii*



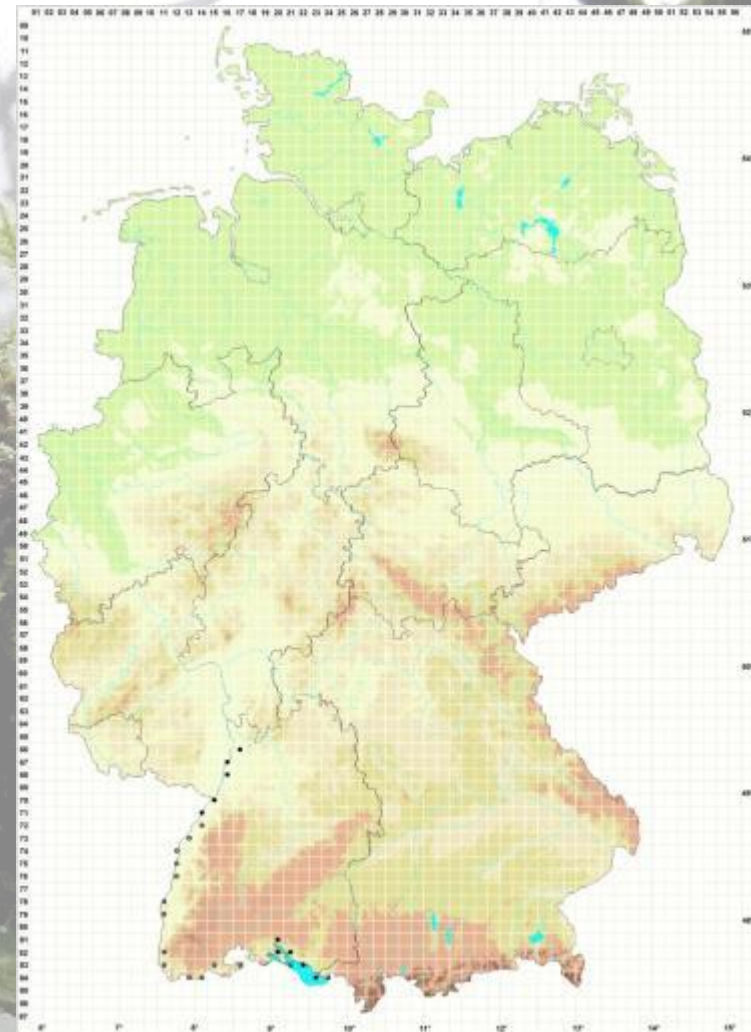
*Diplophyllum albicans*



# Verbreitung und Verbreitungsmuster - 3



*Archidium alternifolium*

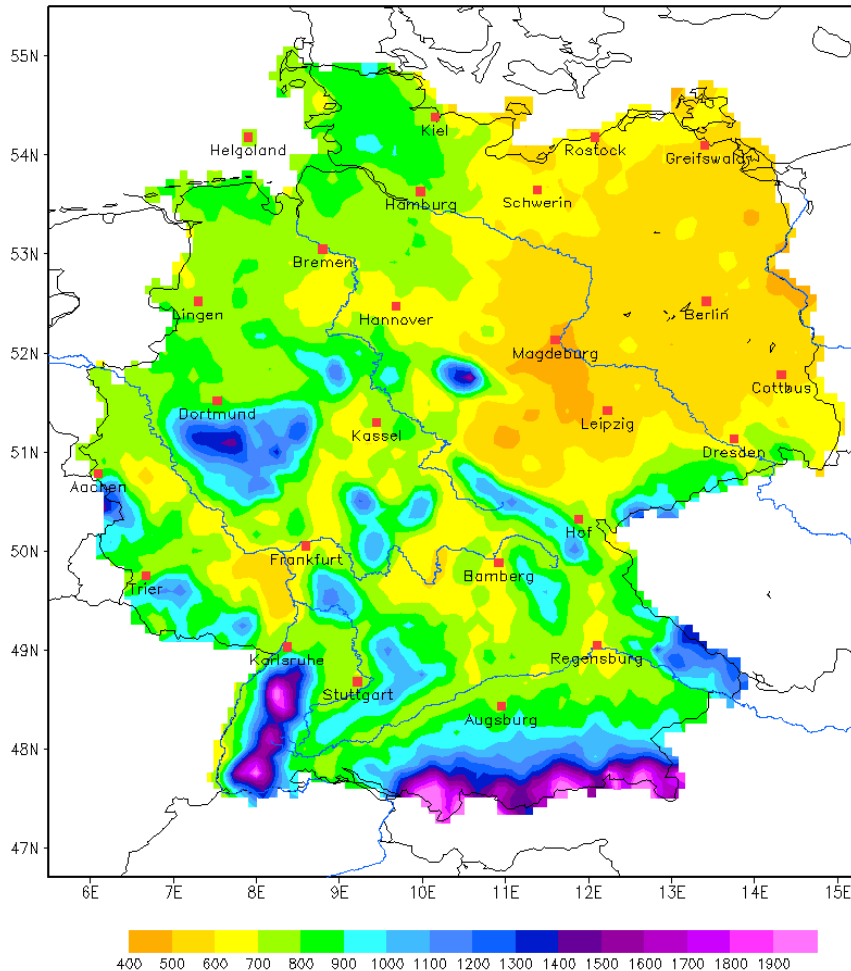


*Hyophila involuta*

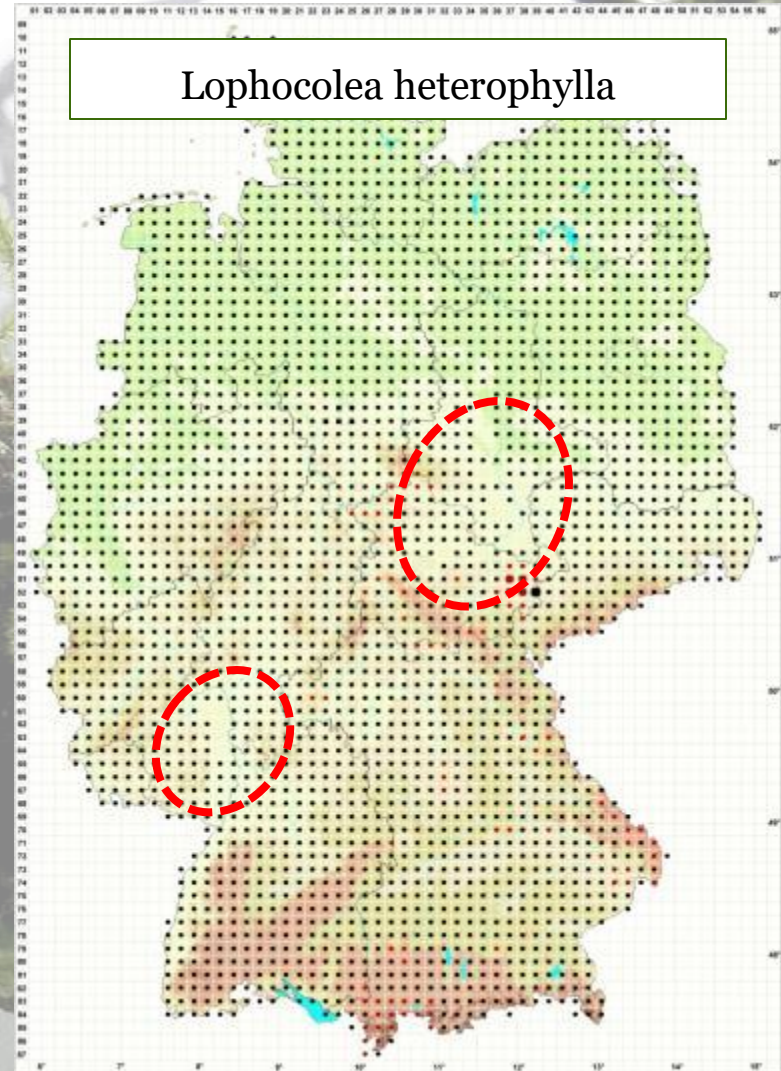


# Verbreitung Abhängigkeit von Niederschlägen

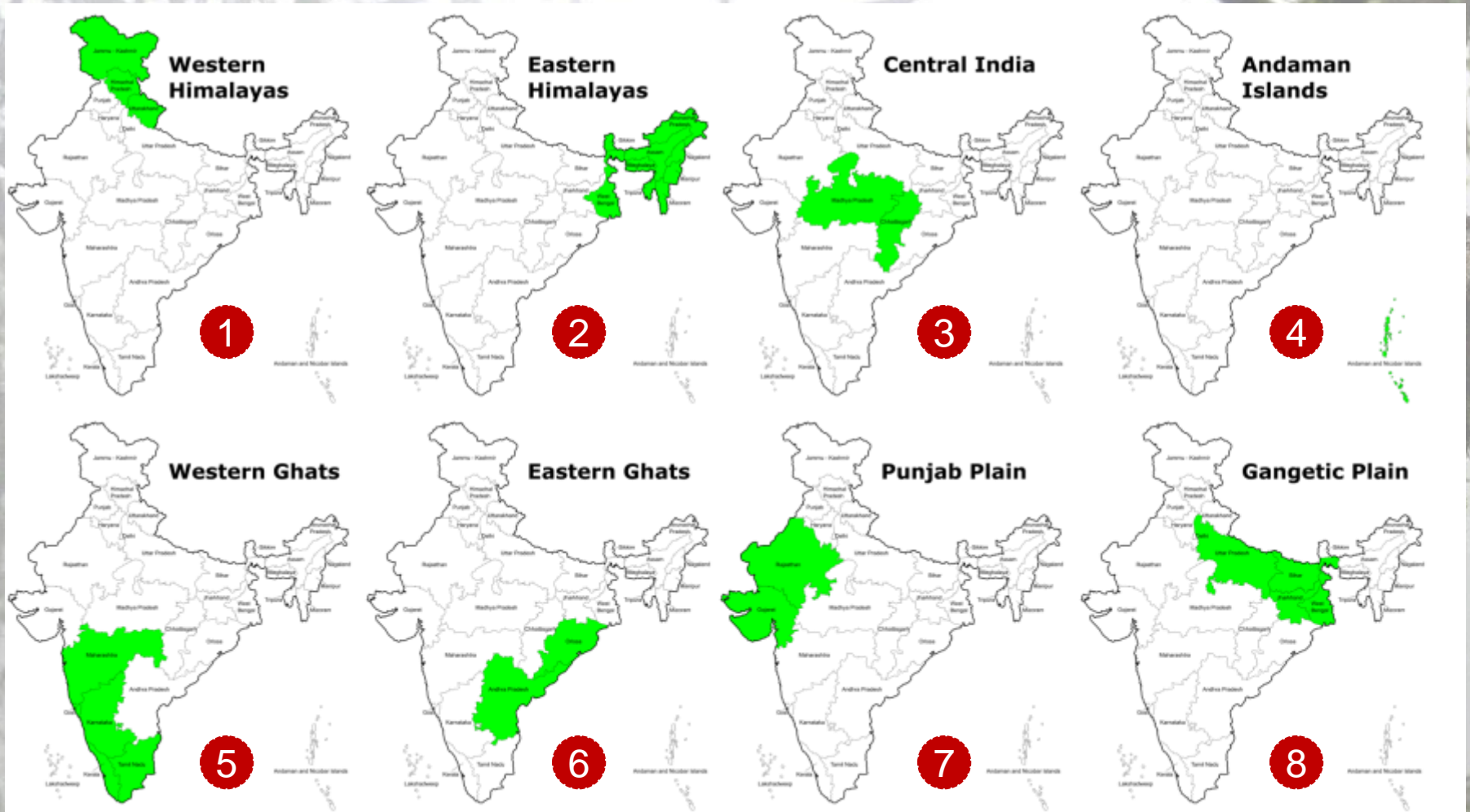
Mittlerer Niederschlag im Jahr [mm]  
Mittel: 1961–1990



*Lophocolea heterophylla*



# 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

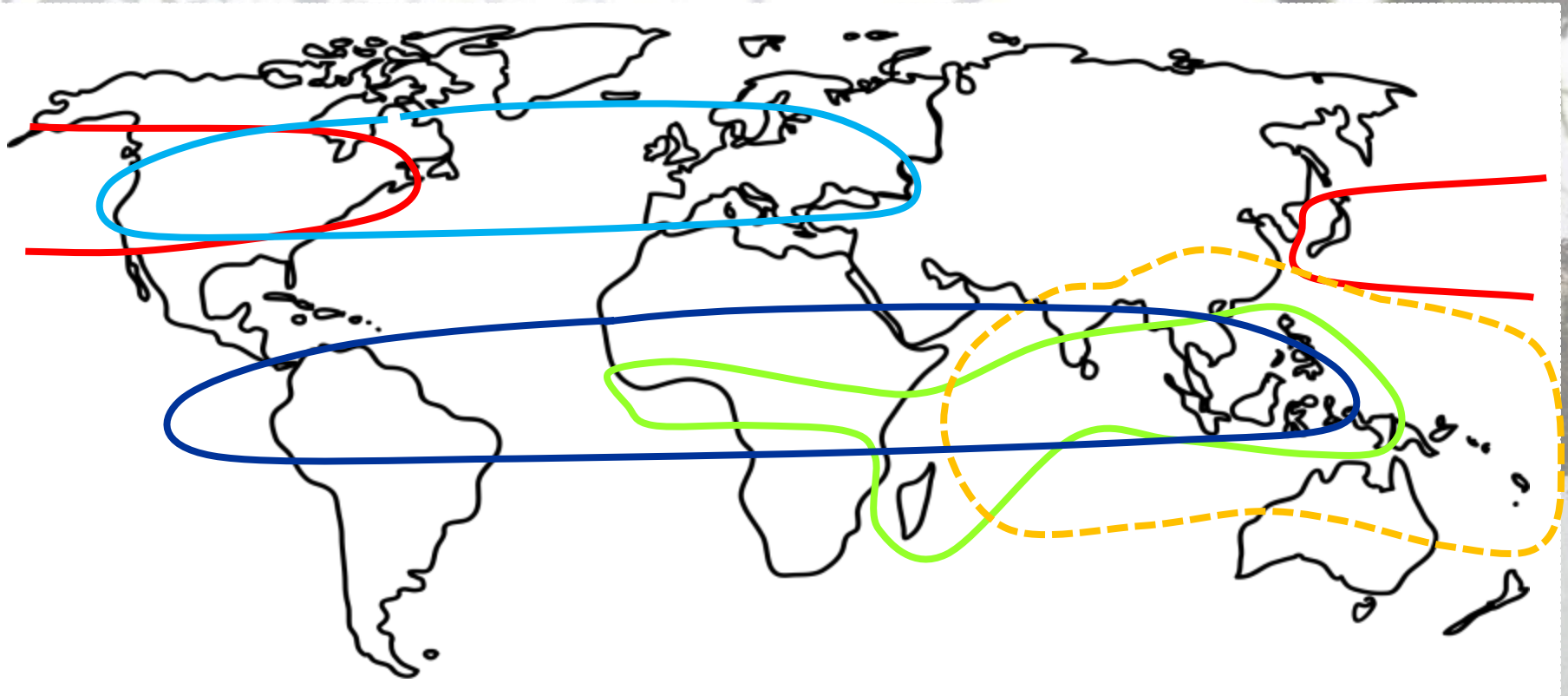


Brachythecium  
rutabulum



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. *Saikouji-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. *Houtouji-Temple*) fighting every "little nature" trying to emerge.

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

### Locations



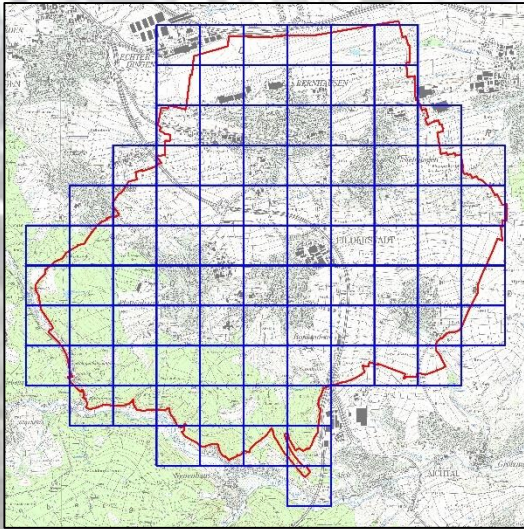
## 2. *Atrichum rhystophyllum* (Müll. Hal.) Paris (ヒメタチゴケ) *Index Bryologicus Supplementum Primum* 17. 1900

1. Dairyuu-ji, Minami-Shinagawa 4-2-16 / 大竜寺 [だいらりゅうじ] - 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

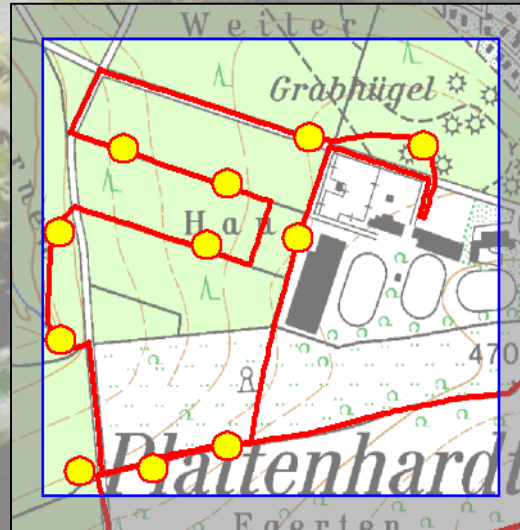
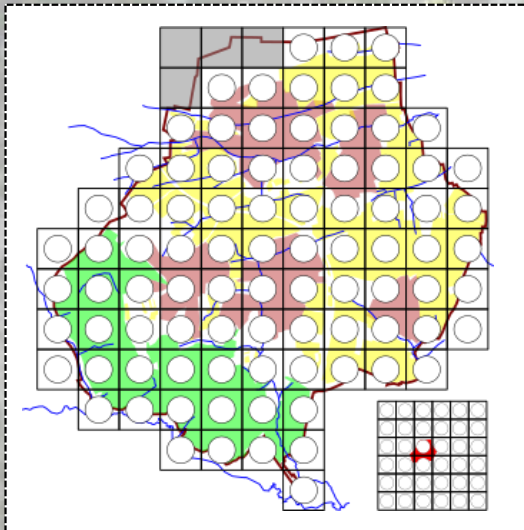
- Erfassung von Standorten, die eine interessante Moosflora vermuten lassen
- Untersuchung von Tempeln, Parks und teilweise Baulücken
- Gesamtfläche ca. 22 km<sup>2</sup> bei einer Einwohnerzahl von ca. 380000
- 97 Moosarten
- *Bruchia flexuosa* mit dem zweiten Standort in Japan
- Saikouji-Temple mit 58 Arten auf 0.5 Hektar



# Moosflora von Filderstadt



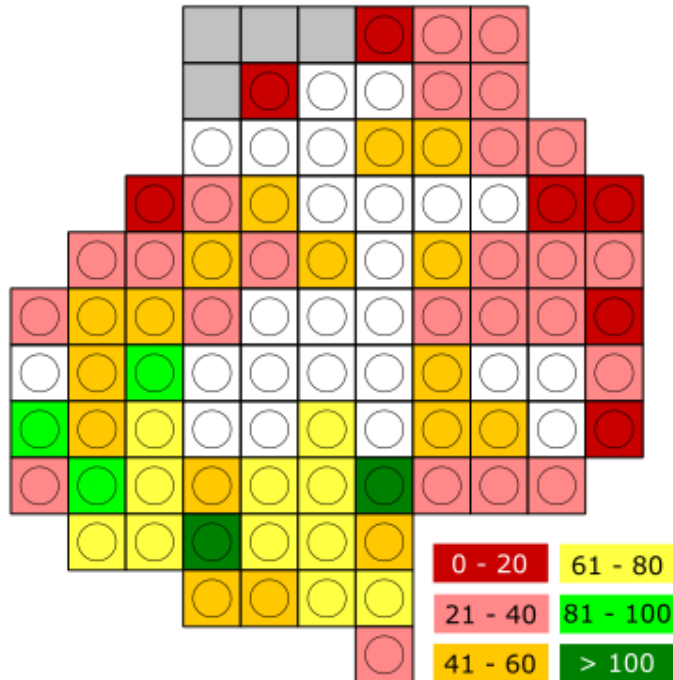
- Aufteilung in 92 Rasterfelder (ca. 760 m x 690 m)
- 4 Rasterfelder liegen auf Flughafengelände und sind nicht zugänglich
- Dargestellt pro Art auf schematisierter Karte mit Siedlungsgebieten, Wäldern, Gewässern und Ackerflächen



- Darstellung der Verbreitung in der Umgebung auf Basis von TK25-Quadranten (unten rechts)
- Darstellung der Exkursionen per Rasterfeld

# Artenzahlen

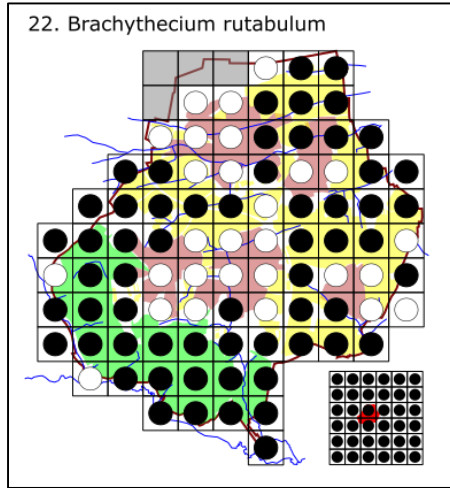
Arten pro Rasterfeld



- Arten in Filderstadt (Stand 26.11.2017): 249
- Anzahl übersehener bzw. nicht gefundener Arten liegt bei ca. 10%
- Nachuntersuchung von kritischen Taxonen wird zur Korrektur der Artenzahl führen
- Randbereiche (unvollständige Rasterfelder) mit geringen Artenzahlen
- Waldgebiete: 60 bis über 100 Arten (Reimann-Effekt)
- Ackerflächen: ca. 20 – 60 Arten
- Siedlungsflächen bisher noch nicht im Detail untersucht



# Geplante Publikation



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

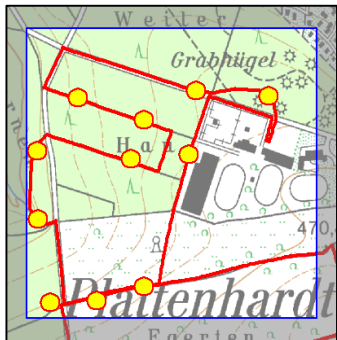
**Bemerkung:** Das Moos ist als das häufigste der deutschen Moose in nahezu allen Rasterfeldern zu finden. Es besiedelt dabei eine weite Spanne an Standorten, ephiphytisch allerdings nur am Grunde von Bäumen. Die Art ist sehr vielgestaltig. Von dem ähnlichen *Brachythecium salebrosum* durch die raue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

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

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

**Gefährdung in Filderstadt:** Im Filderstadt ist die Art nicht gefährdet. Maßnahmen sind nicht erforderlich

**Herbarbelege / Standorte:** 11338, 11355, 11389, 11582



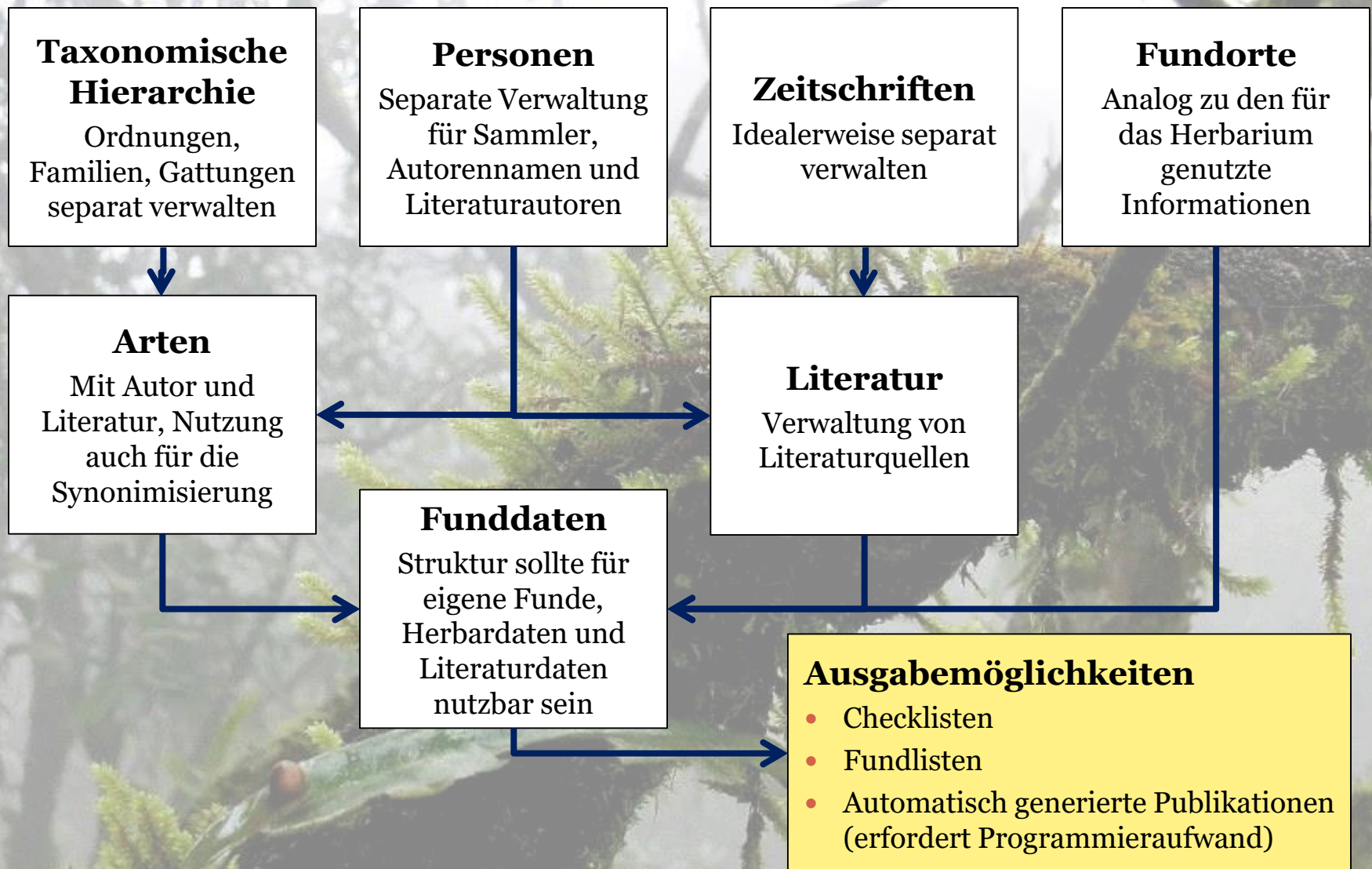
## Rasterfeld 52

**Exkursionen:** 04.08.2015, 16.09.2017, 29.09.2017

**Bemerkung:** Im nörlichen und westlichen Teil ist das Rasterfeld mit einem älteren Laubwaldbestand bedeckt, der zum Teil mit Kiefern durchsetzt ist. Dort findet sich auch das Tälchen der oberen Ramsklinge mit anstehenden Sandstein. Im zentralen Bereich des Rasterfeldes findet sich ein reletiv junger Baumbestand auf vernässten Boden, südlich der Sportanlagen Weiden, Kleingärten und kleinere Streuobstbereiche und Ackerflächen. Das Artenspektrum ist typische für die genannten Standorte.

**Gefundene Arten:** 78 (*Amblystegiella subtilis*, *Amblystegium serpens*, *Anthoceros agrestis*, *Atrichum undulatum*, *Barbula convoluta*, *Barbula unguiculata*, *Brachythecium rutabulum*, *Brachythecium salebrosum*, *Brachythecium velutinum*, ...)

# 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 SCHWARZ<sup>1</sup>

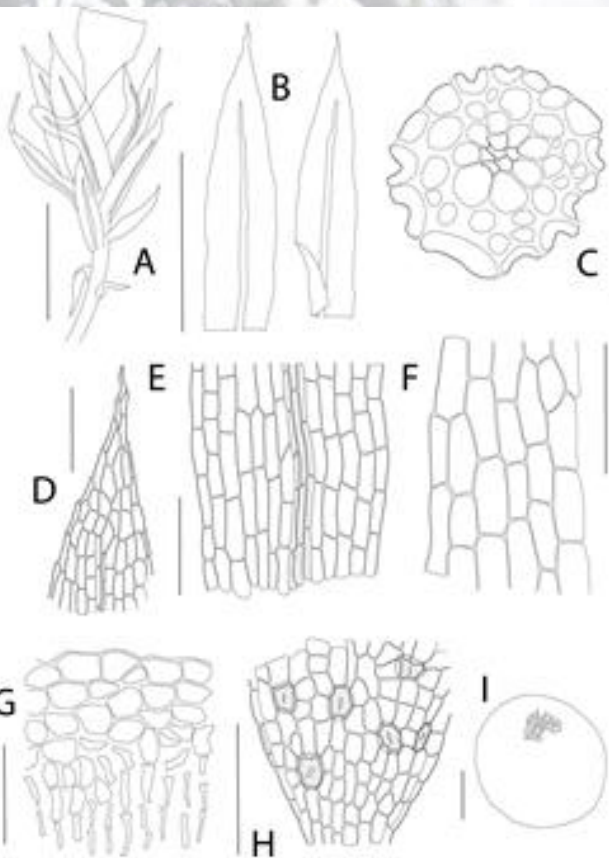


Fig. 1. *Physcomitrium schummii*. A: Plant, B: Leaves, C: Stem Cross Section, D: Apical leaf cells, E: Basal leaf cells, F: Median leaf cells, G: Capsule mouth, H: Lower part of the capsule, I: Spore (omission partially drawn) – Scale: A, B: 1 mm; D, E: 0.2 mm; C, F, G, H: 0.1 mm; I: 10 µm

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

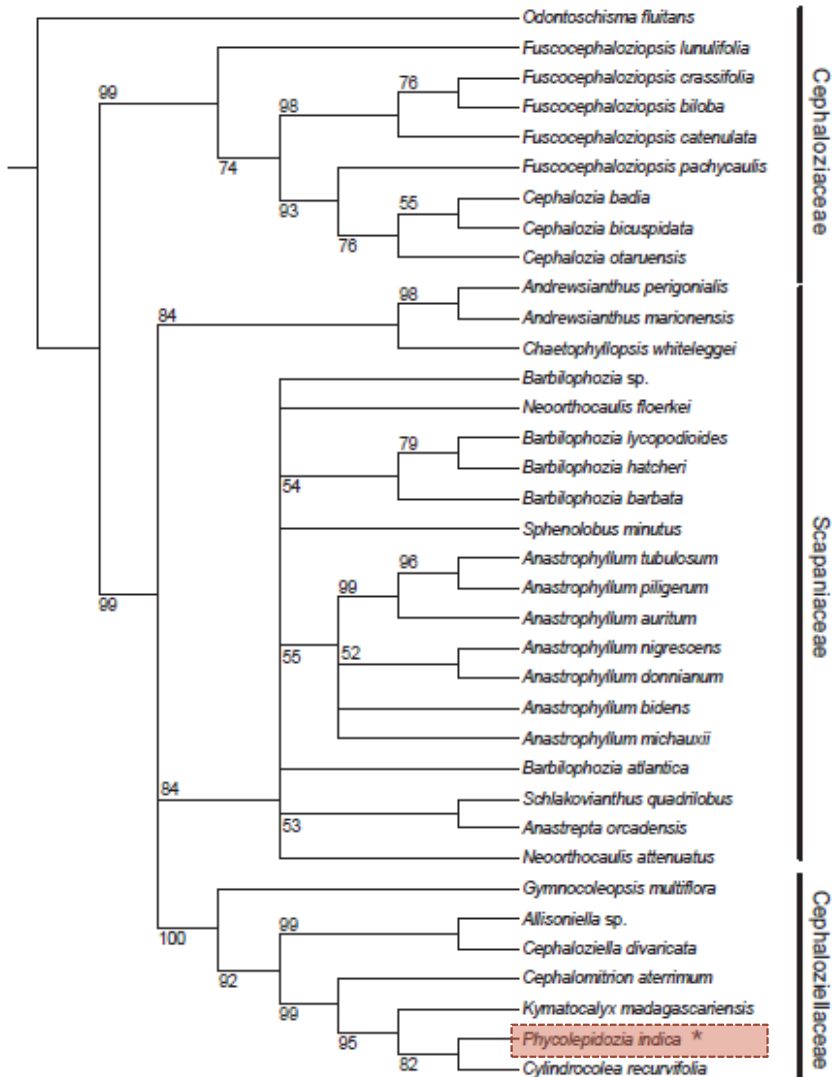
Stem 5 mm high. Leaves ovate – spatulate, acuminate. Margin entire. Border of narrow cells not developed. Costa strong, percurrent. Seta up to 3 cm long, upright. Capsule pyriform, symmetric, sulcate, with a narrowed mouth. Operculum slightly conic, not apiculate. Peristom double, completely developed.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



Plate 2: Fig. 1. *Entosthodon viridus*; Fig. 2. *Funaria aequidens*; Fig. 3. *Funaria capillipes*; Fig. 4. *Funaria hygrometrica*; Fig. 5. *Funaria muehlenbergii*; Fig. 6. *Funaria orthocarpa*; Fig. 7. *Lutesubjuncinata*; 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

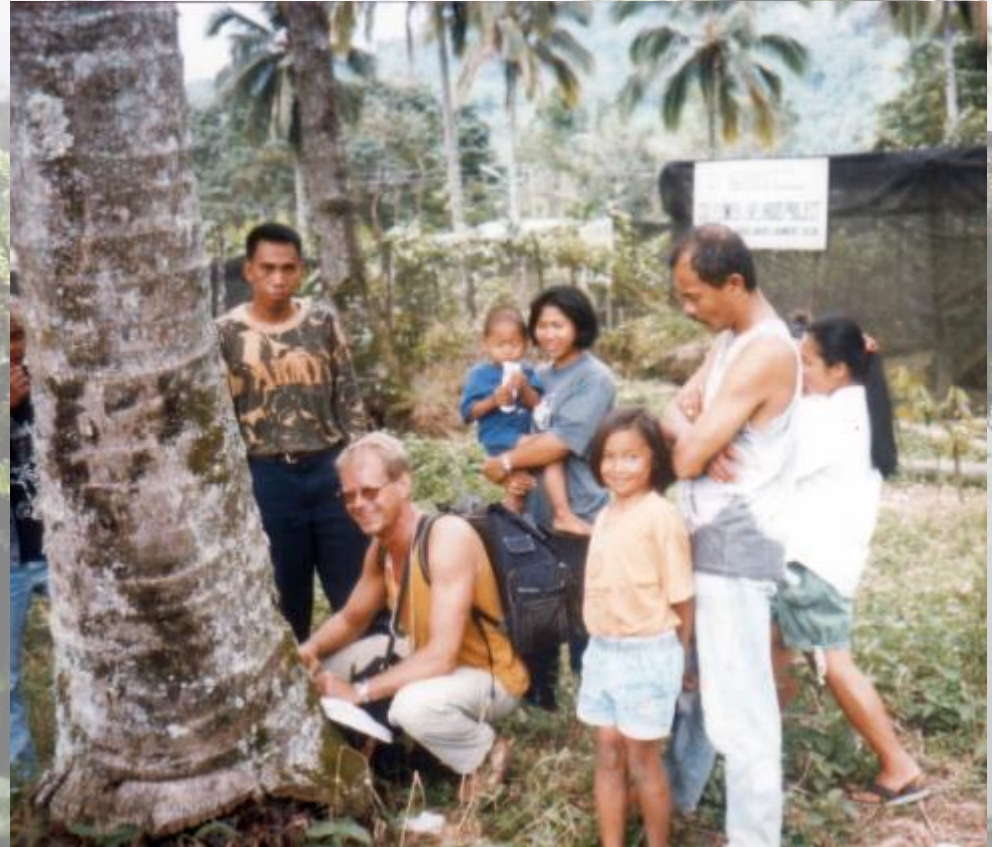
---





# Moose Sammeln in den Tropen

---





# Interessante Tropische Moosarten – 1

---





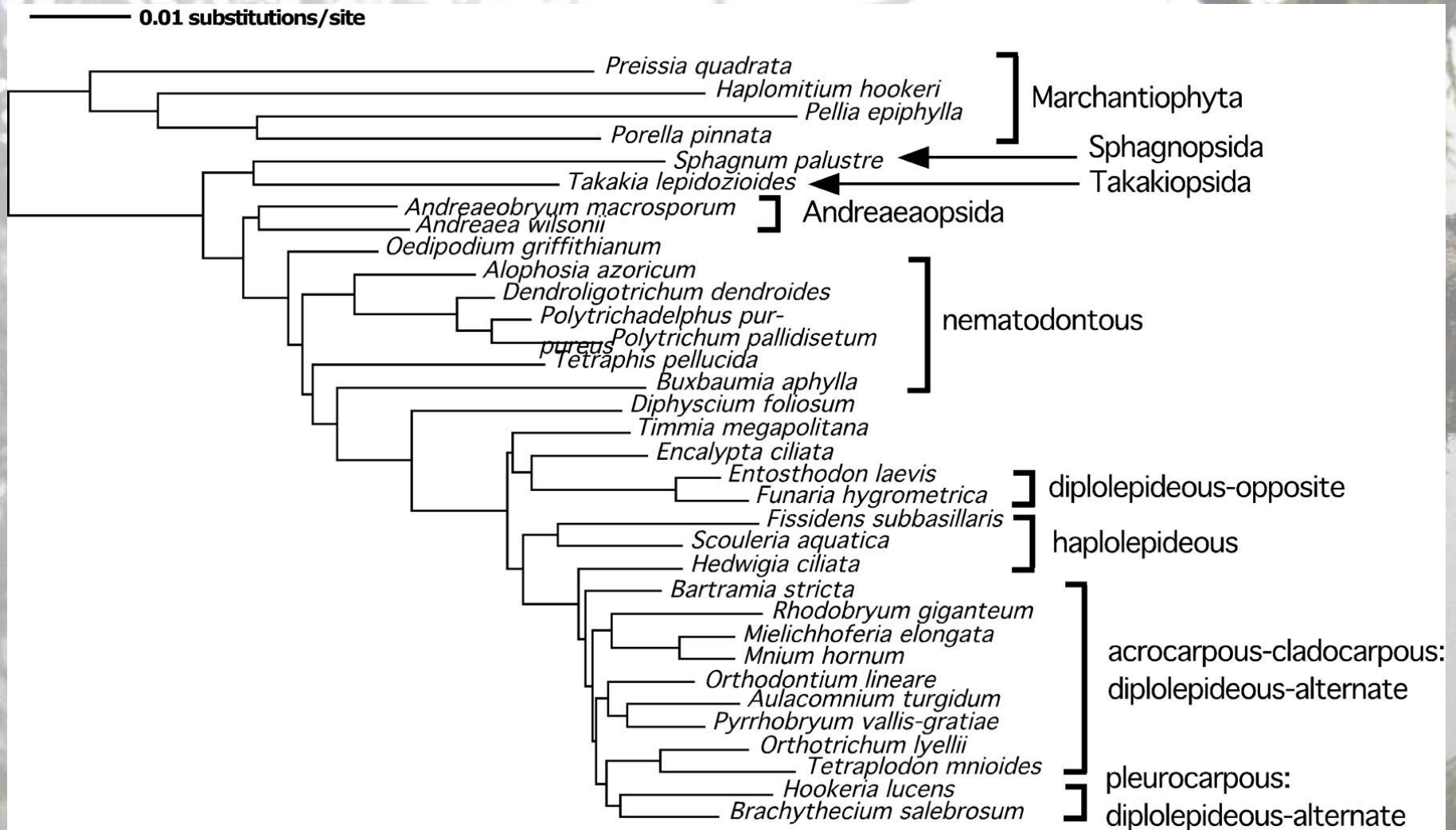
# Interessante Tropische Moosarten – 1

---





# Evolution der Moose - 2



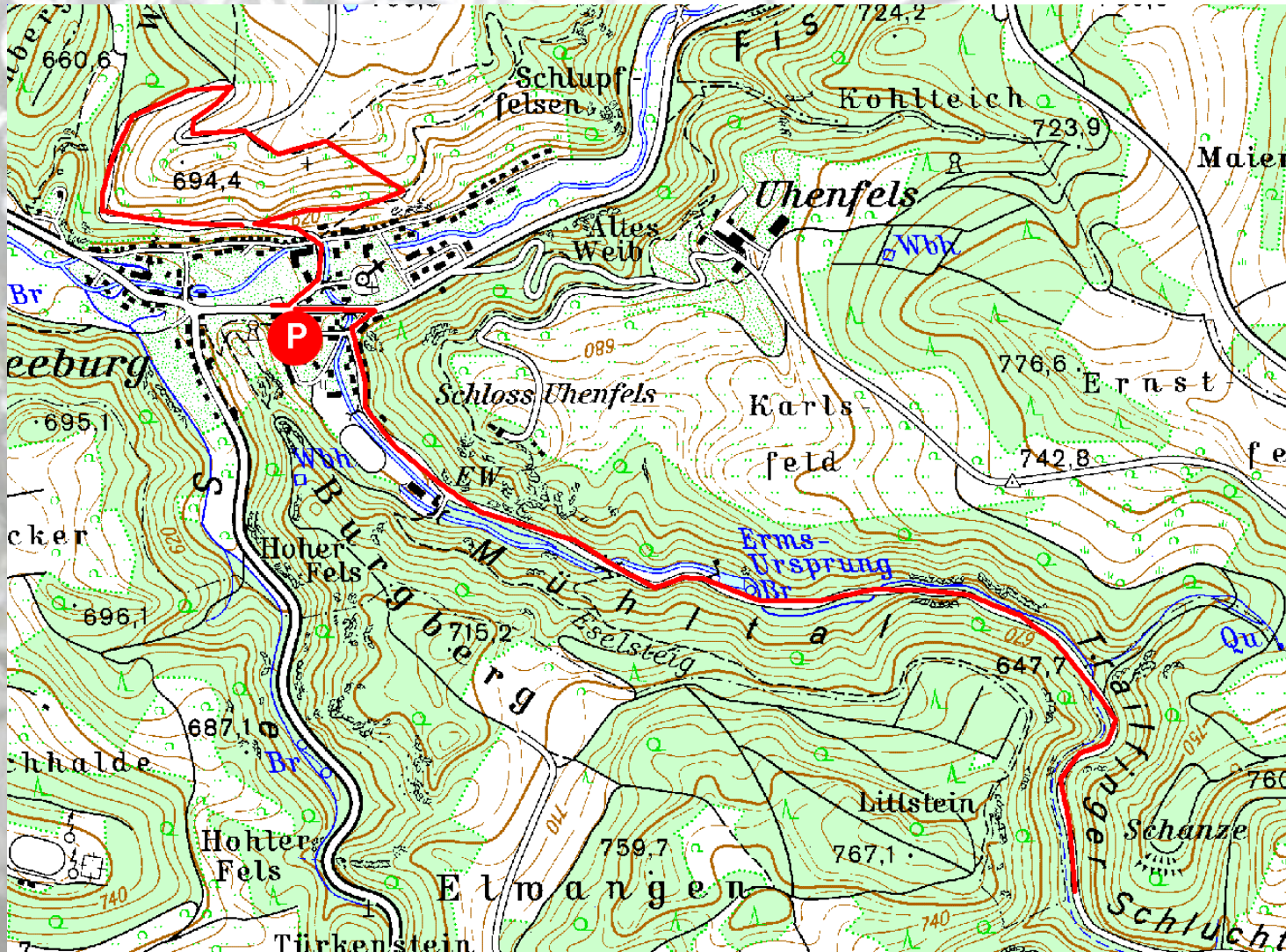
Jonathan Shaw, and Karen Renzaglia Am. J. Bot. 2004;91:1557-1581







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

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

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

BRYOPHYTA		Flora Deutschland	N <sup>o</sup>
HERBARIUM Uwe Schwarz	<b>Bundesland:</b> Baden-Württemberg <b>Kreis:</b> Böblingen  <b>Florenregion:</b> Zirkumboreale Region   Zentraleuropa   Schwäbisches Keuper-Lias-Land   Schönbuch und Glemswald		
	<b>MTB:</b> 7420/NW <b>Fundort:</b> Schönbuch, Buchenwald südwestlich des Birkensees in Richtung des Goldersbachtals; 5.1 km NO Bebenhausen; 520 m  <b>Länge/Breite:</b> 9° 0' 34.35" E, 48° 35' 22.03" N <b>Substrat:</b> aufschattiger Rinde		<b>Leg.:</b> Uwe Schwarz; 11.02.2017 <b>Det.:</b> Uwe Schwarz; 11.02.2017



# Lokationen zu den Exkursionen – 2

BRYOPHYTA	Flora Deutschland	Nº
HERBARIUM Uwe Schwarz	<b>Bundesland:</b> Baden-Württemberg <b>Kreis:</b> Böblingen  <b>Florenregion:</b> Zirkumboreale Region   Zentraleuropa   Schwäbisches Keuper-Lias-Land   Schönbuch und Glemswald	
	<b>MTB:</b> 7320/SW <b>Fundort:</b> 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	<b>Leg.:</b> Uwe Schwarz; 11.02.2017 <b>Det.:</b> Uwe Schwarz; 11.02.2017

BRYOPHYTA	Flora Deutschland	Nº
HERBARIUM Uwe Schwarz	<b>Bundesland:</b> Baden-Württemberg <b>Kreis:</b> Esslingen <b>Stadt:</b> Filderstadt  <b>Florenregion:</b> Zirkumboreale Region   Zentraleuropa   Schwäbisches Keuper-Lias-Land	
	<b>MTB:</b> 7321/SW <b>Fundort:</b> 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	<b>Leg.:</b> Eberhard Mayer, Brigitte Spahr & Uwe Schwarz; 12.03.2017 <b>Det.:</b> Uwe Schwarz; 12.03.2017

BRYOPHYTA	Flora Deutschland	Nº
HERBARIUM Uwe Schwarz	<b>Bundesland:</b> Baden-Württemberg <b>Kreis:</b> Esslingen <b>Stadt:</b> Filderstadt  <b>Florenregion:</b> Zirkumboreale Region   Zentraleuropa   Schwäbisches Keuper-Lias-Land	
	<b>MTB:</b> 7321/NW <b>Fundort:</b> Friedhof Bernhausen; 370 m  Länge/Breite: 9° 13' 11.91" E, 48° 40' 40.4" N Substrat: aufsonniger Robinienrinde	<b>Leg.:</b> Uwe Schwarz; 18.03.2017 <b>Det.:</b> Uwe Schwarz; 18.03.2017

BRYOPHYTA	Flora Deutschland	Nº
HERBARIUM Uwe Schwarz	<b>Bundesland:</b> Baden-Württemberg <b>Kreis:</b> Reutlingen  <b>Florenregion:</b> Zirkumboreale Region   Zentraleuropa   Schwäbische Alb   Mittlere Kuppenalb	
	<b>MTB:</b> 7522/SO <b>Fundort:</b> Schwäbische Alb, südexponierter Trockenhang nördlich Seeburg; 630 m  Länge/Breite: 9° 27' 34" E, 48° 26' 52.31" N Substrat: aufschattiger Rinde in einem Wäldchen	<b>Leg.:</b> Uwe Schwarz; 19.03.2017 <b>Det.:</b> Uwe Schwarz; 19.03.2017

# Lokationen zu den Exkursionen – 3

	BRYOPHYTA	Flora Deutschland	N <sup>o</sup>
<b>HERBARIUM Uwe Schwarz</b>	<b>Bundesland:</b> Baden-Württemberg <b>Kreis:</b> Reutlingen  <b>Florenregion:</b> Zirkumboreale Region   Zentraleuropa   Schwäbische Alb   Mittlere Kuppenalb		
	<b>MTB:</b> 7522/SO <b>Fundort:</b> Schäbische Alb, Seeburg, Mühlal, Wald im Tal zur Ermsquelle; 0,8 km SO Seeburg; 670 m  <b>Länge/Breite:</b> 9° 28' 6.64" E, 48° 26' 31.07" N <b>Substrat:</b> aufschattigem Kalkstein	<b>Leg.:</b> Uwe Schwarz; 19.03.2017 <b>Det.:</b> Uwe Schwarz; 19.03.2017	

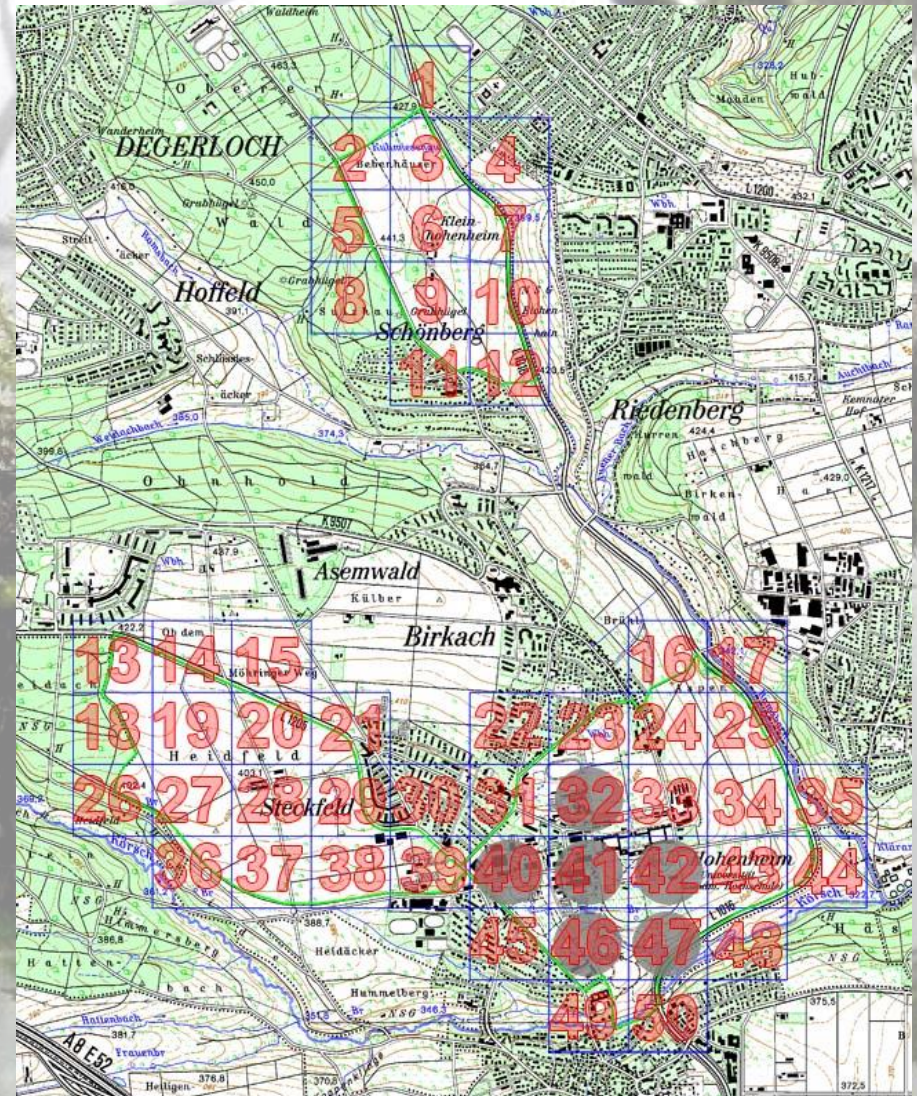
	BRYOPHYTA	Flora Deutschland	N <sup>o</sup>
<b>HERBARIUM Uwe Schwarz</b>	<b>Bundesland:</b> Baden-Württemberg <b>Kreis:</b> Reutlingen  <b>Florenregion:</b> Zirkumboreale Region   Zentraleuropa   Schwäbische Alb   Mittlere Kuppenalb	Fontinalaceae <b><i>Fontinalis antipyretica</i></b> HEDW., <i>Species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



# Erfassung der Mooseflora Hohenheims

- Treffen einmal pro Monat
- Untersuchung der dargestellten Rasterfelder
- Derzeit 124 Moosarten in Hohenheim
- Nächste Termine:
  - 14. April
  - 5. Mai
  - 14. Juli
  - 11. August
  - 8. September
  - 14. Oktober
  - 17. November
  - 15. Dezember

Treffpunkt jeweils um 13:00 Uhr





# Kontakt

A man with glasses and a blue jacket is crouching in a forest, looking at a mossy log with a magnifying glass. He is wearing a backpack and rubber boots. The ground is covered with fallen leaves and moss.

**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](mailto:schwarzu@lumot.de)**



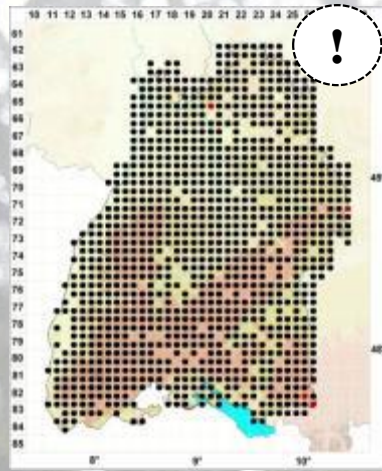
Anhang

---

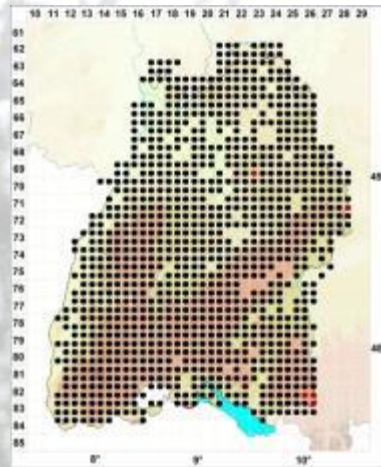
# Anhang



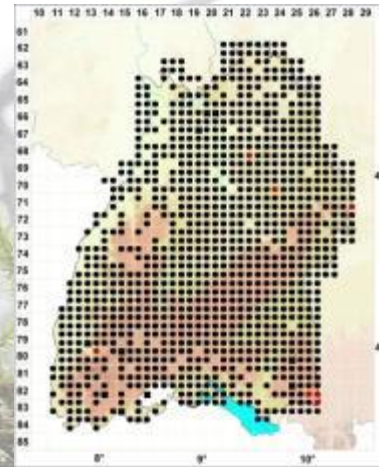
# Häufigste Arten in Baden-Württemberg - 2



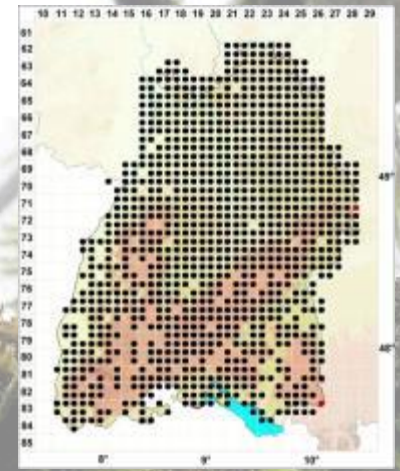
*Ceratodon purpureus*



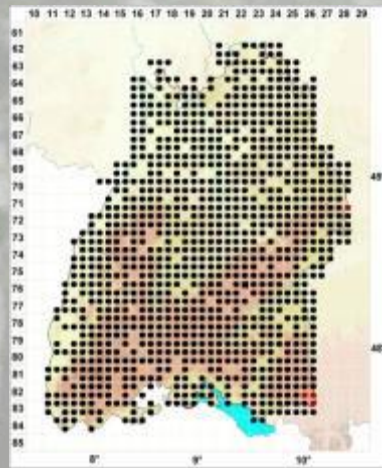
*Dicranum scoparium*



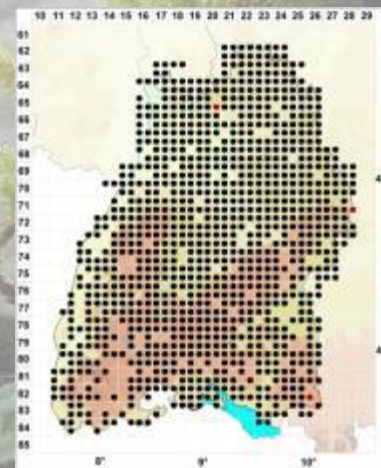
*Orthotrichum affine*



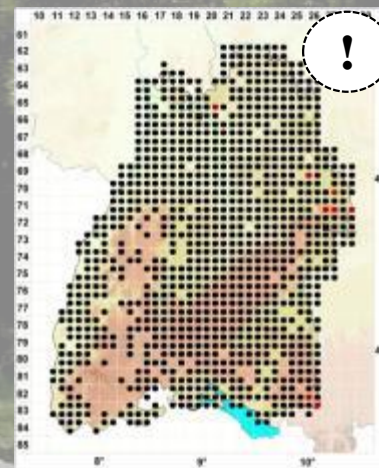
*Tortula muralis*



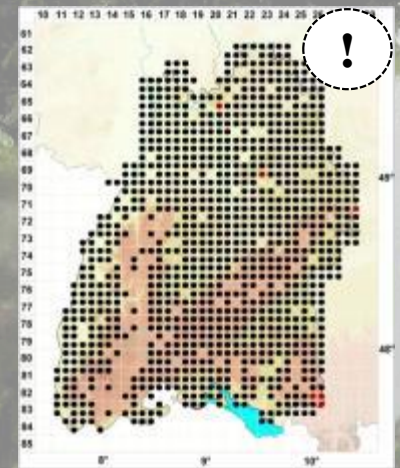
*Calliergonella cuspidata*



*Scleropodium purum*



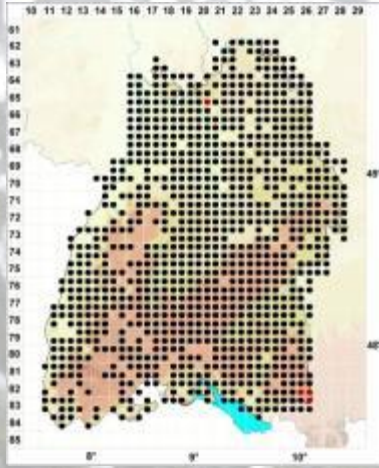
*Amblystegium serpens*



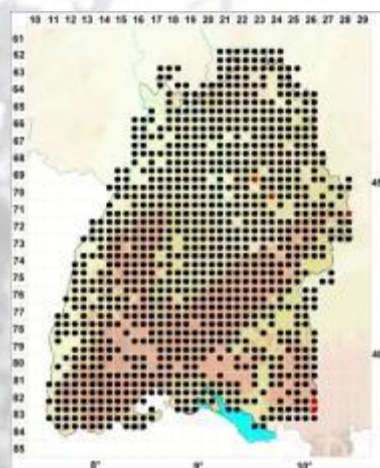
*Eurhynchium hians*



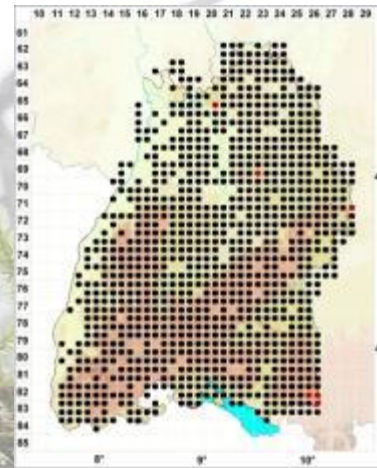
# Häufigste Arten in Baden-Württemberg - 3



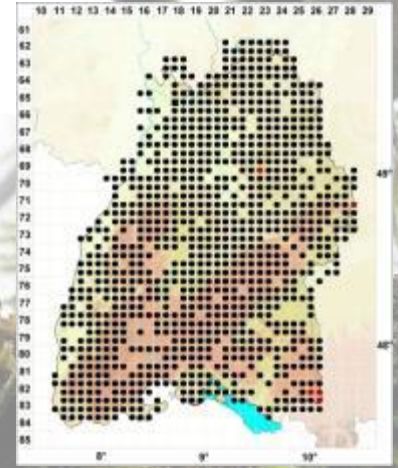
*Barbula unguicula*



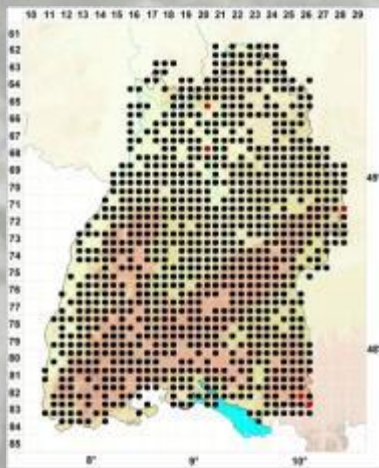
*Isothecium alopecuroides*



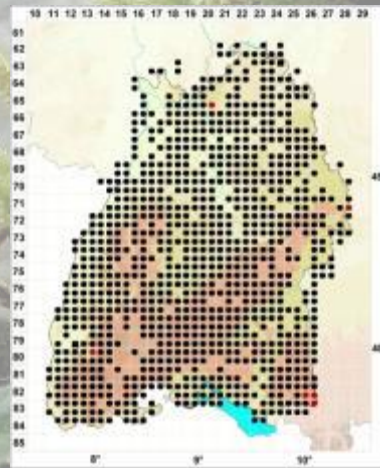
*Thuidium tamariscinum*



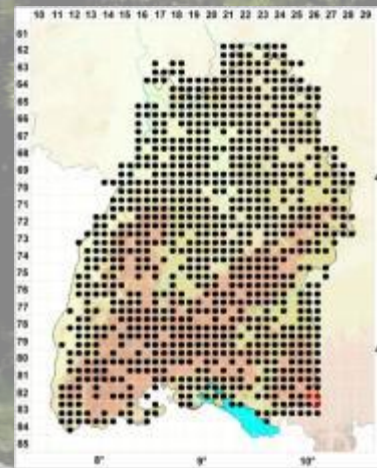
*Metzgeria furcata*



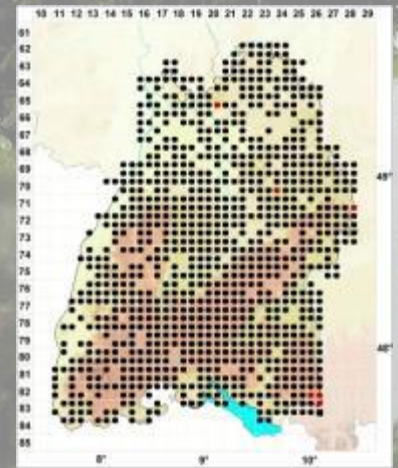
*Lophocolea bidentata*



*Frullania dilatata*



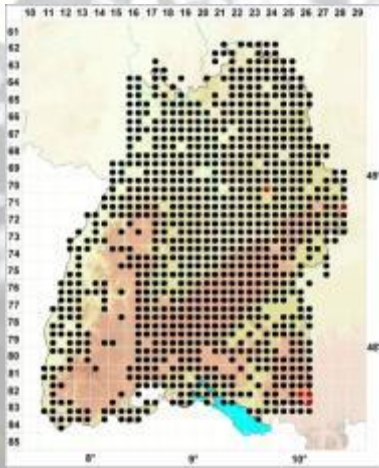
*Orthodicranum montnum*



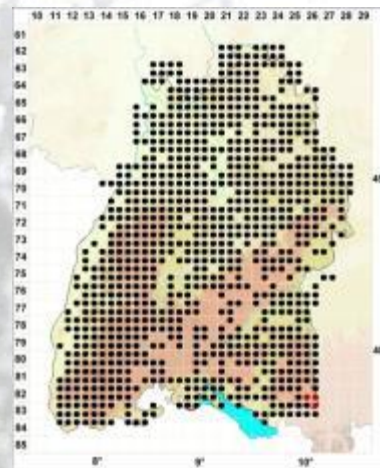
*Plagiomnium affine*



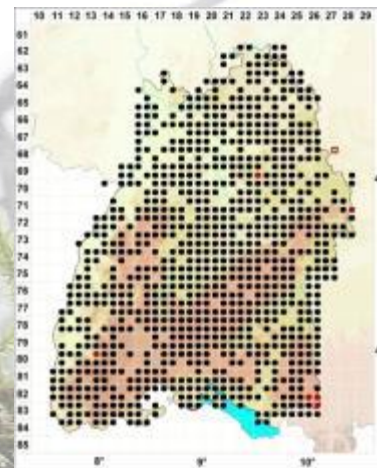
# Häufigste Arten in Baden-Württemberg - 4



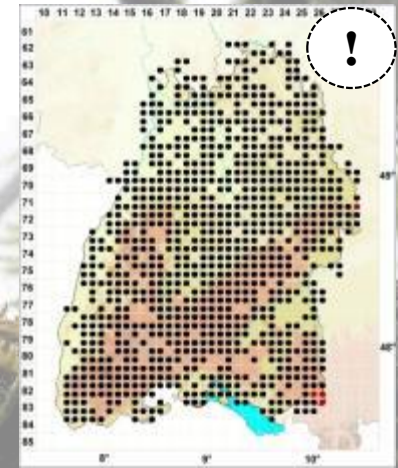
*Fissidens taxifolius*



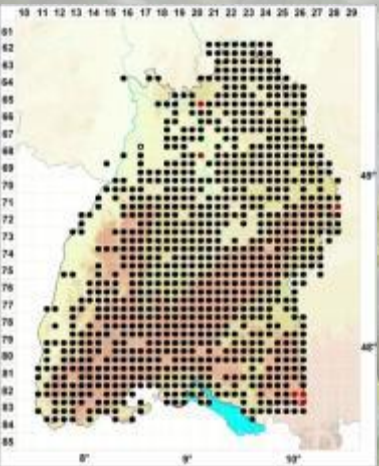
*Dicranella heteromalla*



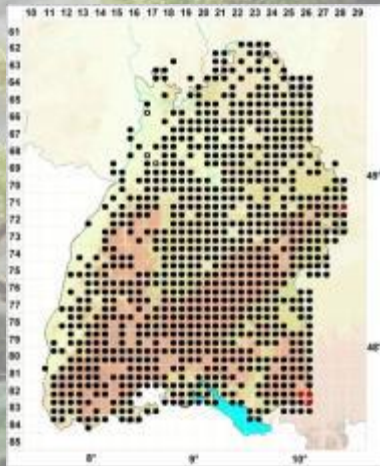
*Radula complanata*



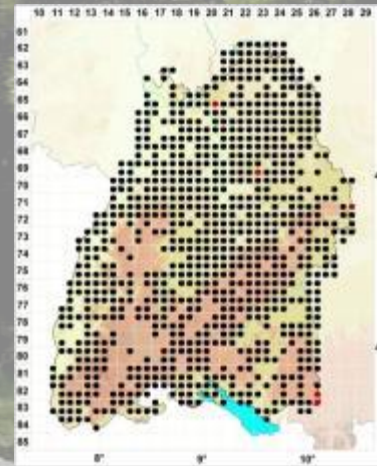
*Sharpiella seligeri*



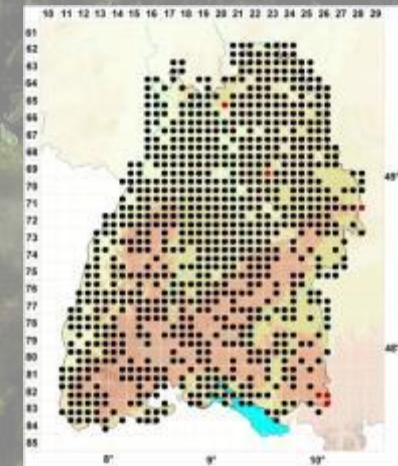
*Rhytidiadelphus triquetrus*



*Leucodon sciuroides*



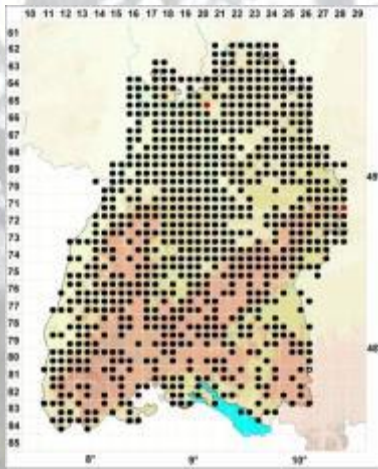
*Homalia trichomanoides*



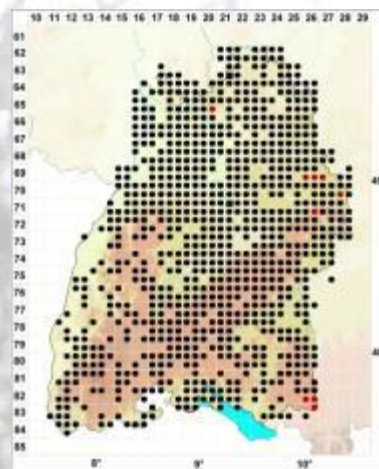
*Eurhynchium striatum*



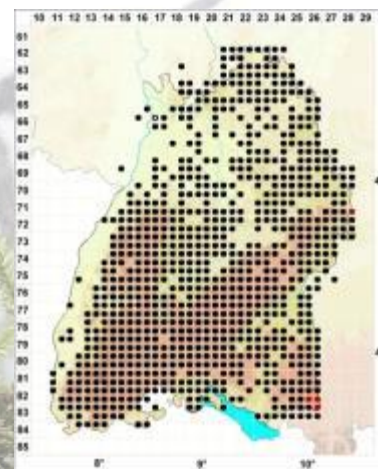
# Häufigste Arten in Baden-Württemberg - 5



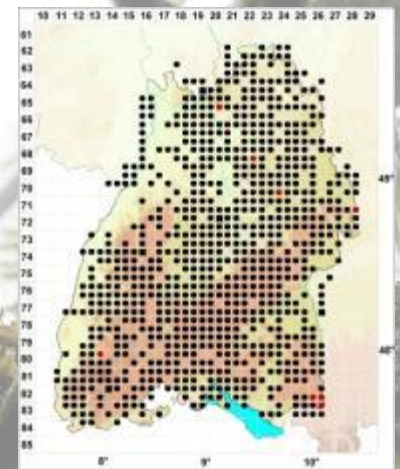
*Grimmia pulvinata*



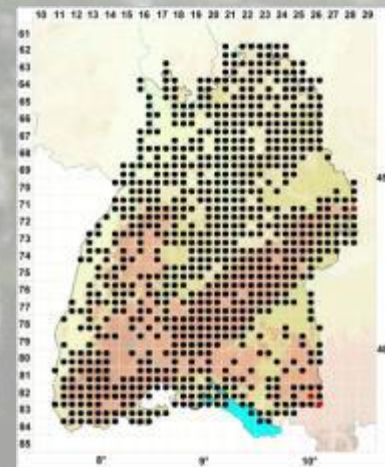
*Brachythecium velutinum*



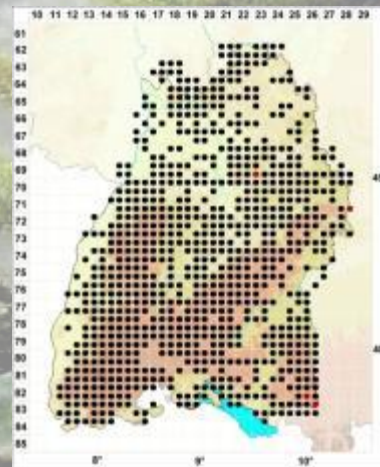
*Hylocomium splendens*



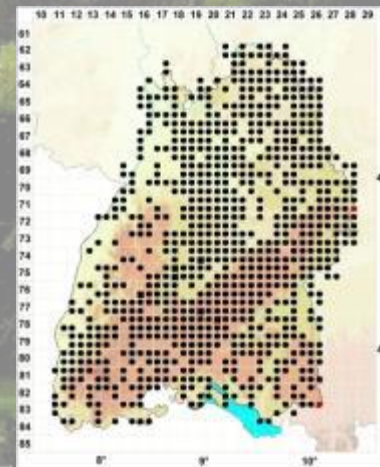
*Ulota bruchii*



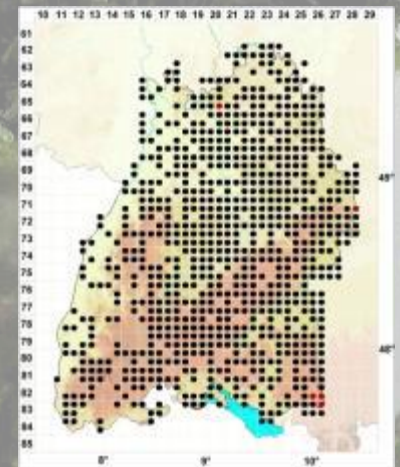
*Homalothecium sericeum*



*Rhizomnium punctatum*

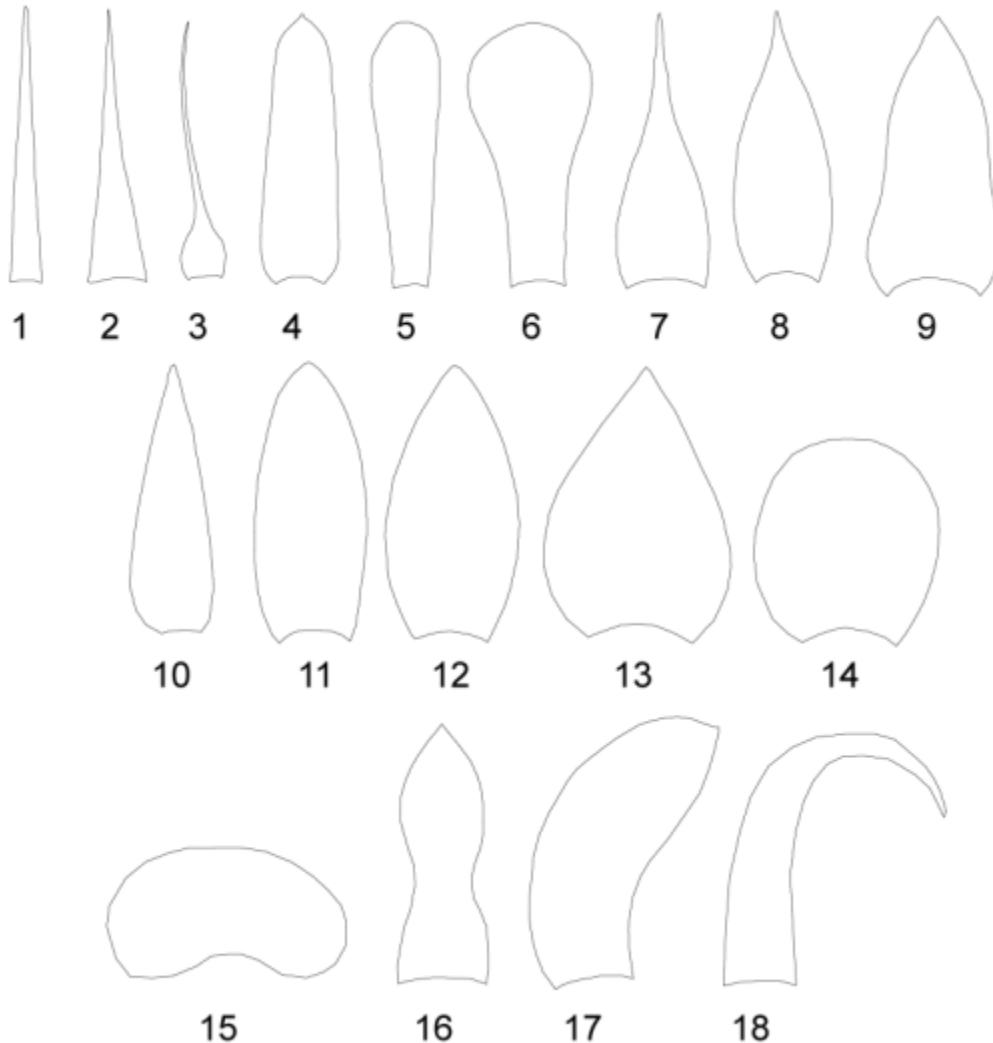


*Tortula ruralis*



*Cirriphyllum piliferum*

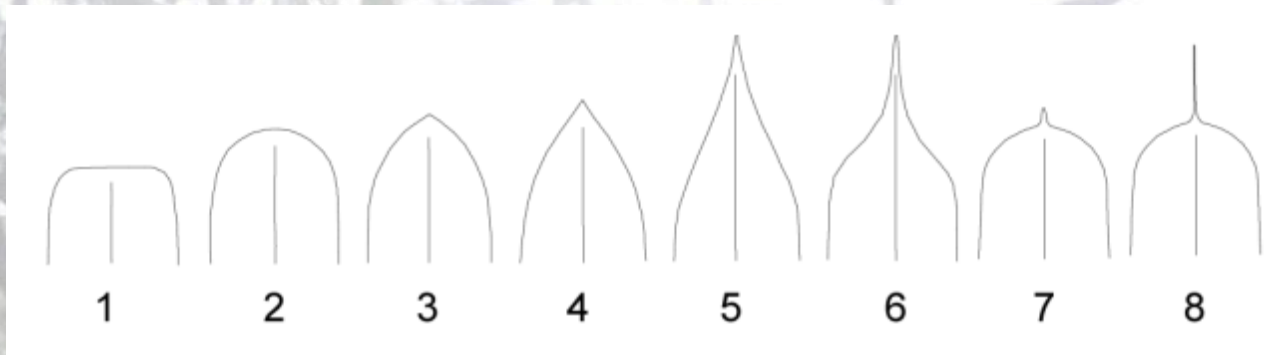
# Morphologie - Blattformen



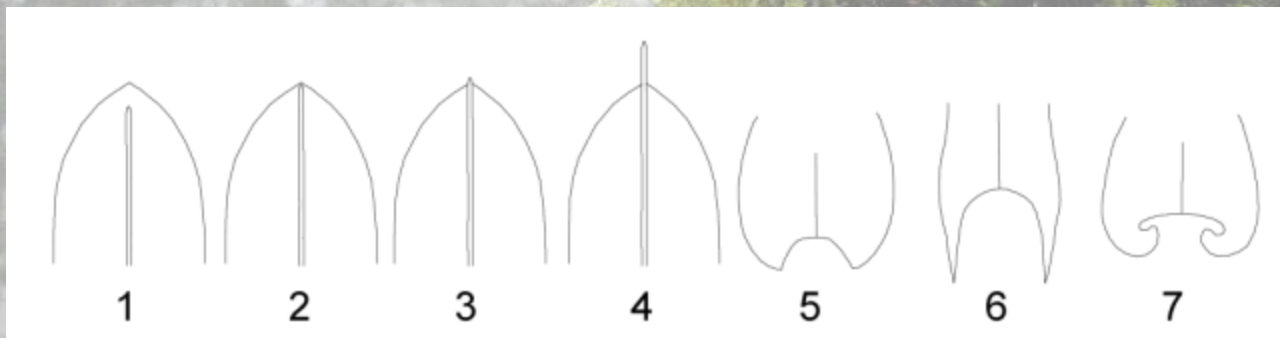
1. linear
2. linear-lanzettlich
3. borstenförmig
4. zungenförmig
5. zungenförmig
6. spatelförmig
7. lanzettlich
8. verlängert lanzettlich
9. verlängert oval
10. lanzettlich
11. länglich
12. eiförmig
13. herzförmig
14. rund
15. nierenförmig
16. kontrahiert
17. messerförmig
18. einseitswendig



# Morphologie – Blattspitze, Rippe, Blattgrund



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



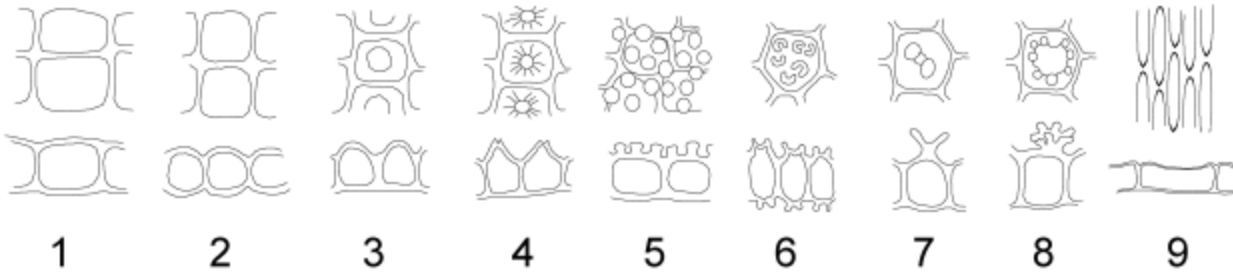
## Rippe

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

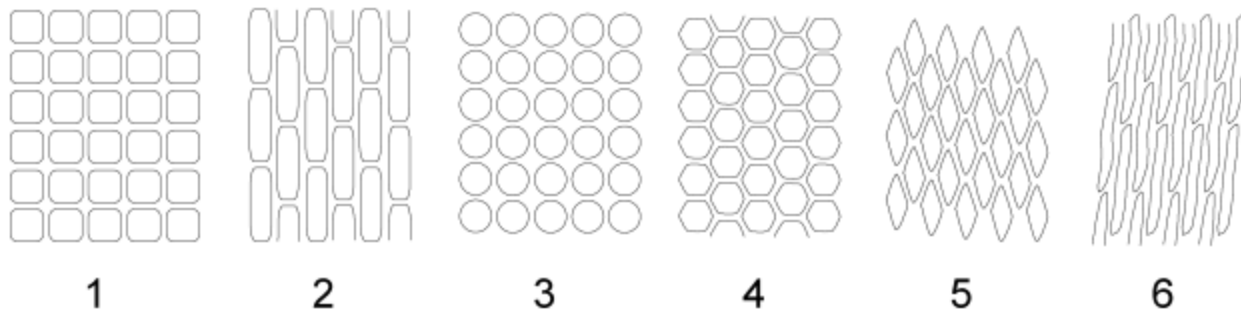
## Blattgrund

5. herzförmig
6. herablaufend
7. geöhrt

# Morphologie – Zelloberfläche, Zellformen



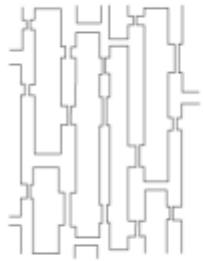
1. glatt
2. aufgewölbt
3. mamillös
4. schaf mamillös
5. papillös
6. C-förmig papillös
7. dornig papillös
8. gekrönt papillös
9. papillös  
vorspringende  
Zellecken



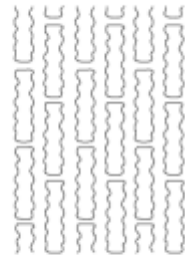
1. quadratisch
2. rechteckig
3. rundlich
4. sechseckig
5. rhombisch
6. linealisch



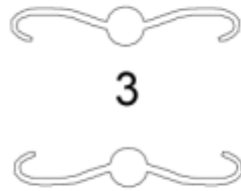
# Morphologie – Zellen, Blattquerschnitt, Blattrand



1



2



3

4



5



6

1. getüpfelt
2. buchtig

3. umgerollt
4. eingerollt
5. gekielt
6. rinnig



1



2



3



4



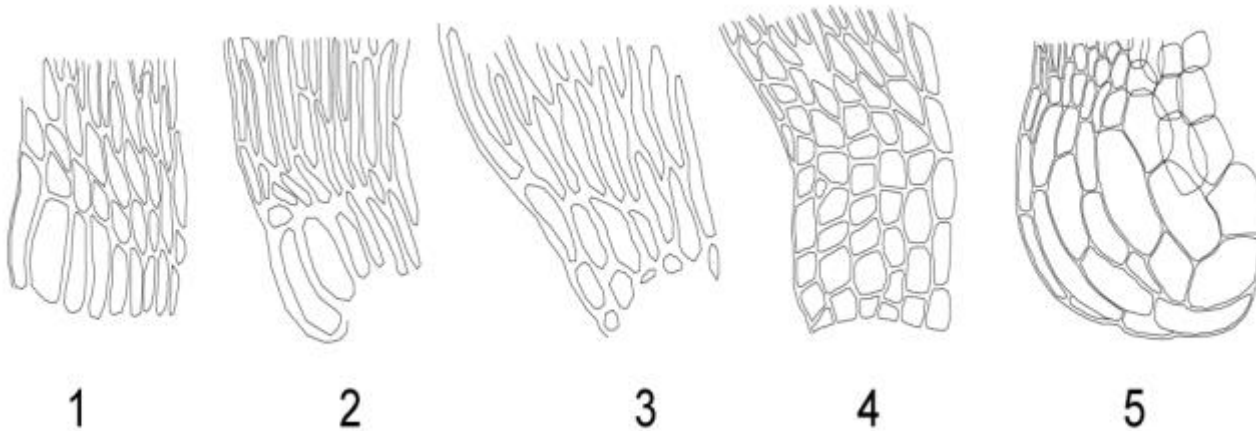
5



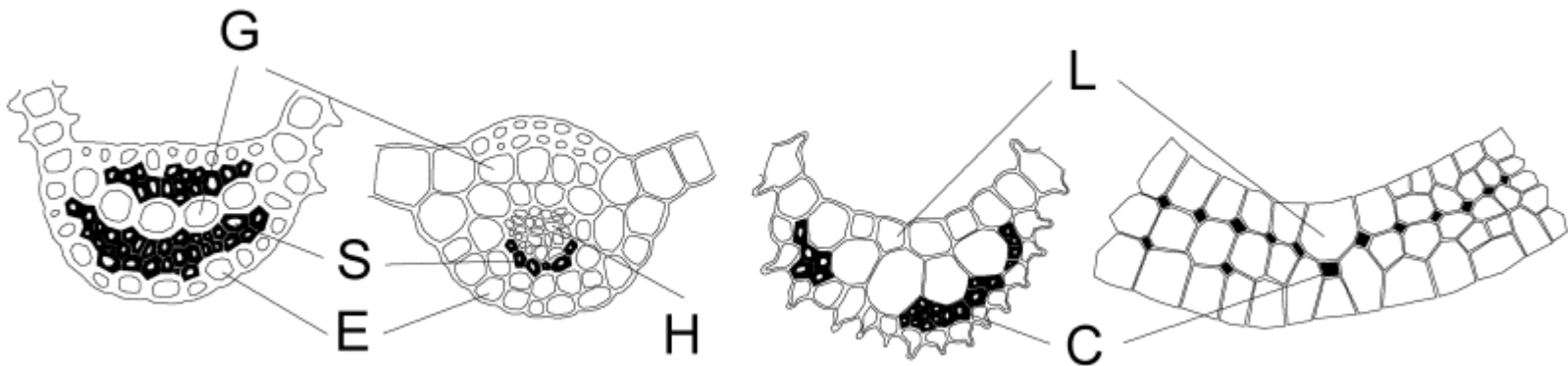
6

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



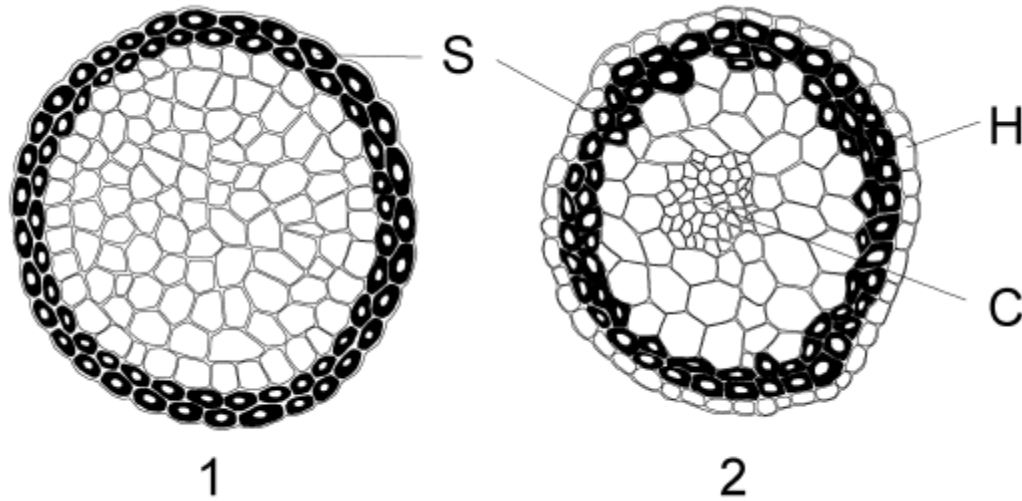
E – Außenzellen  
S – Stereiden

H - Begleitzellen  
G - Deuter

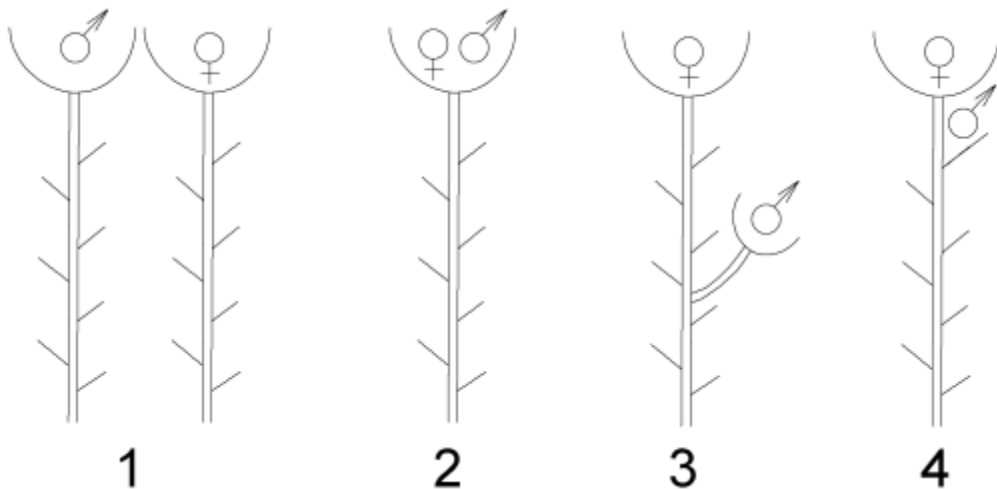
L - Leucozyten  
C - Chlorozyten



# Morphologie – Stengelquerschnitt, Sexualität

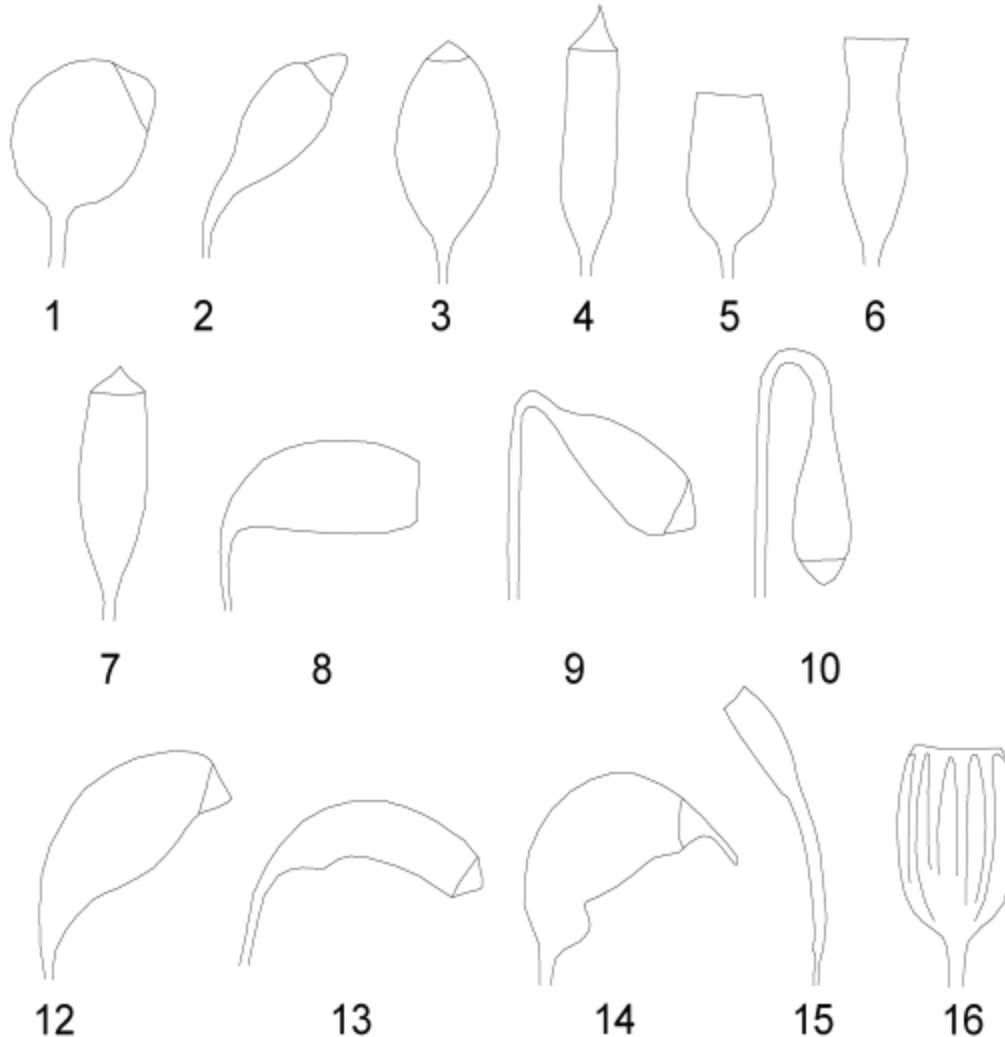


H – Hyalodermis  
S – Rinde  
C – Zentralstrang



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

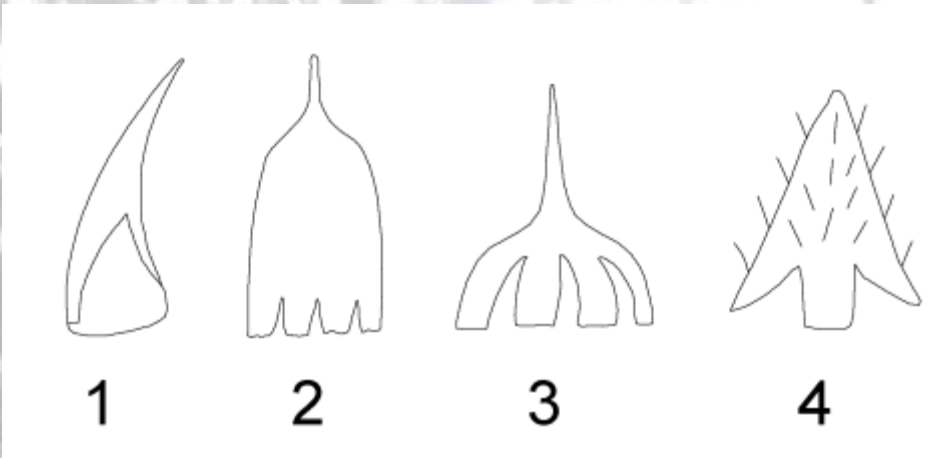
# Morphologie – Kapsel­formen und -neigung



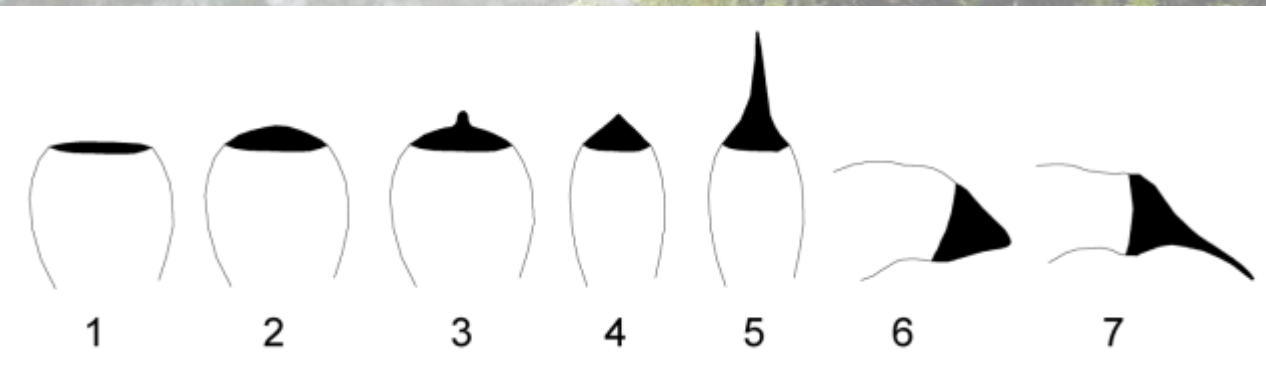
1. kugelig
2. birnenförmig
3. elliptisch
4. zylindrisch
5. urnenförmig
6. spindelförmig
7. aufrecht
8. waagrecht
9. nickend
10. hängend
11. radialsymmetrisch
12. asymmetrisch
13. kropfig
14. kropfig
15. langhalsig
16. gefurcht



# Morphologie – Kalyptra, Kapseldeckel

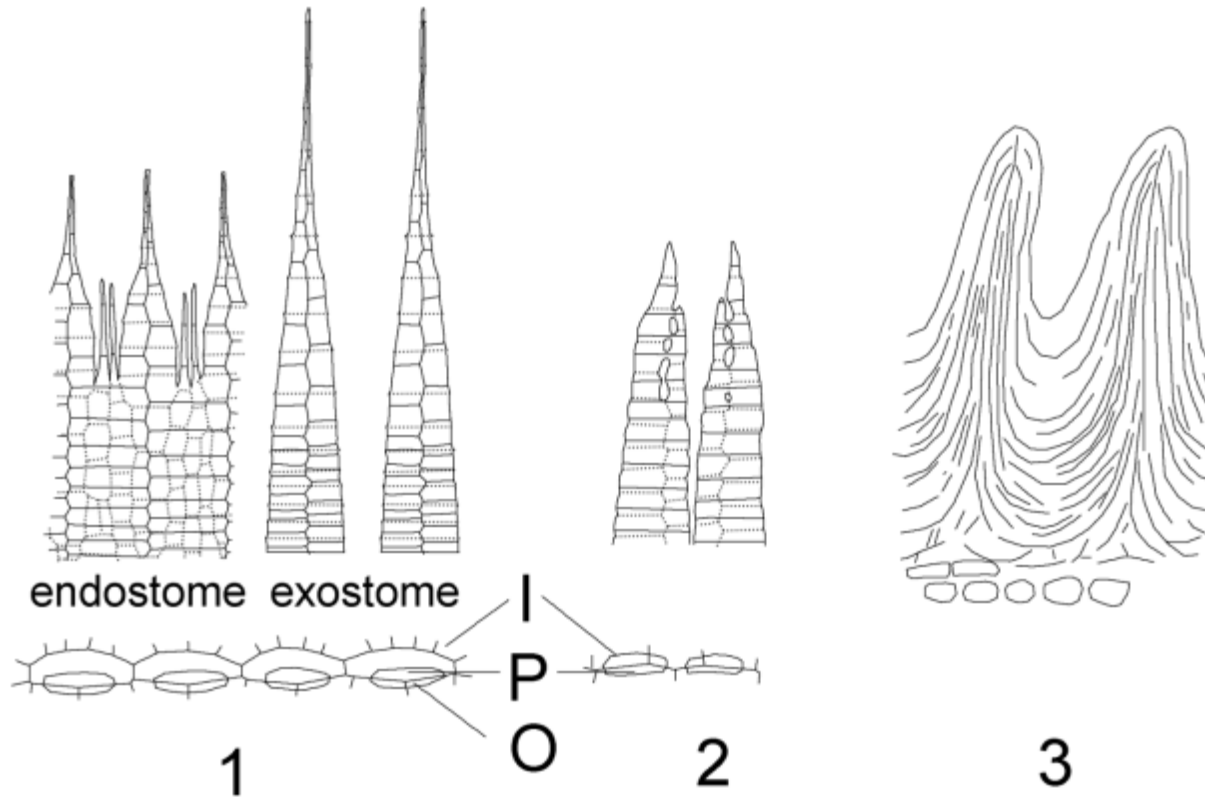


1. kappenförmig
2. glockenförmig
3. mützenförmig
4. behaart



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