

Jan-Peter Frahm

Illustrierter Schlüssel für die thallosen  
Lebermoose Deutschlands

Archive for Bryology Special Volume 2

ISSN 0945 - 3466



## Vorwort

Ein Liebhaberbiologe, der sich in seinem Leben mit vielerlei Tier- und Pflanzengruppe beschäftigt hatte, bezeichnete einmal das Studium der Moose als das schlimmste (wörtlich sagte er „hardcore“), selbst Schlupfwespen wären einfacher zu bestimmen. Der Zugang zu den Moosen ist durch un kritisch aufgebaute Bestimmungsliteratur erschwert, womit sich die Bryologie keinen Gefallen tut, da sie vielen Interessierten den Zugang verwehrt oder erschwert.

Wenn man Leute für eine Tier- oder Pflanzengruppe begeistern will, muss man ihnen einen Zugang verschaffen. Das geht neben persönlicher Unterweisung über Bestimmungsliteratur, so auch bei Moosen. Diese Methode hat nur eine hohe Abbrecherquote. Es gibt durchaus Fälle von Leuten, die sich mit Hilfe der „Moosflora“ autodidaktisch und sehr erfolgreich in die Moose eingearbeitet haben. Dazu gehört jedoch neben Ausdauer auch Begabung. Natürlich gibt es durchaus auch aussichtslose Fälle, wo Studenten selbst nach dem 2. Moosbestimmungskurs noch kein Laub- von einem Lebermoos unterscheiden können. Die können dafür besser Klavier spielen.

Nachdem ich jahrelang Moosbestimmungskurse an der Uni Bonn gegeben habe, meine ich auch die Tücken zu kennen, die traditionelles Bestimmen mit sich bringt. Es sind dies (ohne gewichtete Reihenfolge)

...althergebrachtes Vokabular. Was pfriemenförmig ist, weiß kein junger Mensch mehr, da keiner eine Pfrieme kennt.

...Überlastung von Schlüsseln und Beschreibungen mit Details, die nicht unbedingt bestimmungswichtig sind („Arhegoneinzelhülle eiglockenförmig“), kaum nachvollziehbar (sporophytischer Merkmale bei meist sterilen Pflanzen) oder ohne Aufwand nicht präparierbar.

...Die Schwierigkeit, Dinge zu beschreiben, dass man eine Vorstellung davon bekommt, also Sachen „umschreiben“.

....Relative Angaben, die keine Vergleichsmöglichkeit haben („Elatere lang und schmal“).

In allen Fällen helfen Abbildungen. Es hat schon früh Schlüssel gegeben, bei denen die Unterschiede illustriert wurden, z.B. die „Nouvelle Flore des Mousses et des Hepatiques von Douin. Irgendwie hat sich das nie durchgesetzt. Abbildungen können auch generalisieren, Unterschiede akzentuieren, von der Variationsbreite der Merkmale abstrahieren.

Heute sind (digitale) Fotos einfacher gemacht als Illustrationen. Ein Beispiel dafür ist der Bildatlas von Michael Lüth. Ein Beispiel: Es geht darum, innerhalb der Hornmoose zwischen Notothylas und Anthoceros/Phaeoceros zu unterscheiden. Die Unterschiede lassen sich verbal ausdrücken, aber mit Schwierigkeiten. Bietet man zur Unterscheidung zwei Fotos mit der implizierten Frage „sieht Deine Pflanze aus so wie links oder rechts?“, ist das Problem umgangen. Davon unbenommen ist die Art der Schlüssel. Der dichotome Schlüssel potenziert die Fehlentscheidungen im Bestimmungsweg und gibt eine Reihenfolge beim Bestimmungsweg vor. Dieser kann ungünstig sein, weil Merkmale abgefragt sind (Perianthmündung gezähnt), die nicht präsent sind. Insofern sind synoptische Schlüssel vorzuziehen, wie sie Computerschlüssel (oder Excel Tabellen bieten). Das ist nur bei gedruckten Schlüsseln nicht so umzusetzen.

Inspiziert von modernen Bestimmungsbüchern wie z.B. dem Pilzkurs von Lüders habe ich einen Versuch gemacht, die seit 200 Jahren üblichen Bestimmungsschlüssel für Moose zwar nicht zu ersetzen aber immerhin zu modernisieren. Er schließt noch klassische Bestimmungsschlüssel ein, die aber durch Fotos illustriert sind. Das schließt auch Fotos der aufgeführten Arten ein. Solche „Bilderbücher“ galten früher als unwissenschaftlich, haben sich doch bei Studenten und Laien immer großer Beliebtheit erfreut und doch vielfach zu Erfolg geführt. Also war dies wissenschaftliche Überheblichkeit. Es schwang wohl dabei auch immer die Furcht mit, dass die den Fachleuten vorbehaltenen Bücher von anderen benutzt werden könnte. Ähnlich waren die Befürchtungen, als die erste Bestimmungsflora Anfang

4

des 19. Jahrhunderts auf Deutsch herausgegeben wurde, wo diese zuvor alle auf Latein waren und nur gebildete Leute mit großem Latinum damit umgehen konnten.

Als Test werden hier Bestimmungshilfen für die thallose Lebermoose vorgestellt. Sie beruhen auf dem abgewandelten Text der 4. Auflage der „Moosflora“ (UTB 1250).

Dieser Versuch ist vielleicht nicht der Weisheit letzter Schluss, aber unternommen, den Zugang zu den Moosen zu erleichtern und als Versuchsballon ins Internet gestellt. Über positive als auch negative Reaktionen würde ich mich freuen.

Ich danke Michael Lüth für die Fotos von *Peltolepis quadrata*.

Jan-Peter Frahm

## Schlüssel für die Hauptgruppen der Moose

### A Pflanzen nicht deutlich in Stämmchen und Blätter gegliedert, thallos (lappig).

Thallus gelappt bis geschlitzt, mit meist vorhandenen hornförmigen Sporogonen

Hornmoose (*Anthocerotophyta*) S. 7 →



Thallus anders gestaltet, Sporogone kurzlebig, kugelig oder oval.

Thallus aus einheitlichem Gewebe, ohne Atemhöhlen oder -poren. Rhizoiden ohne Verdickungen der Zellwände.

Thalli rundlich, < 1 cm. Sporogone immer vorhanden, von einer stets vorhandenen birnenförmigen Hülle umgeben. Nur 2 seltene Arten.

*Sphaerocarpaceae*, Seite 11 →



Thalli anders, bandförmig, gegabelt, geschlitzt. Sporogone nur kurzzeitig episodisch gebildet, lang gestielt, nicht dauernd von Hüllen umgeben.

Einfach gebaute thallose Lebermoose (*Metzgeriidae*) S. →



Thallus in verschiedene Gewebetypen differenziert. mit Epidermis, Schwamm- und Palisadenparenchym, zum Teil mit Atemporen. Rhizoiden innen mit zäpfchenartigen Vorsprüngen.

Komplex gebaute thallose Lebermoose (*Marchantiidae*) S.12 →



**B. Pflanzen in Stämmchen und Blätter gegliedert.**

Pflanzen verflacht beblättert, Blätter in zwei Reihen, am Stämmchen meist noch eine Reihe kleiner Blätter. Blätter ohne Rippe, deren Zellnetz isodiametrisch. Sporogon kurzlebig auf bleicher Seta. Sporenkapseln mit 4 Längsrissen aufklappend.

Beblätterte Lebermoose



Pflanzen spiralig beblättert,

wenn verflacht meist mit Mittelrippe oder verlängerten Laminazellen. Sporogon ausdauernd. Sporenkapsel mit einem Deckel aufspringend, seltener ohne.

Laubmoose



## HORNMOOSE Anthocerotophyta

Thallus rundlich, dünn, gelappt, Zellen mit nur je einem Chloroplasten. Thallusunterseite mit Hohlräumen, in denen *Nostoc*-Symbionten leben. Sporogone schoten- oder hornförmig, sich mit zwei Längsrissen öffnend.

- 1 Sporogone oval, 1–5 mm lang, vor der Reife von einer Hülle umgeben. (*Notothyladaceae*)

**Notothylas orbicularis** (Schwein.) A. Gray  
Thallus bis 5 mm im Durchmesser, gelbgrün. – Im Herbst auf Tonböden in Stoppeläckern zusammen mit Riccien, Phaeoceros und Anthoceros.. Sehr vereinzelt, nur gelegentlich früher in Bayern, rezent im Vogelsberggebiet und dem Westerwald gefunden. (Deutschland, Österreich, Slowakei, Italien; Nordamerika, tropisches Afrika, Japan.) **FFH-Art.**



- 1\* Sporogone lang gestreckt, hornförmig, 1–7 cm lang, ohne Hülle. (*Anthocerotaceae*).

**2 Thallus gelappt und zerschlitzt; mit Schleimhöhlen, die als dunkle Punkte durch die Thallusoberseite schimmern. Reife Sporen schwarz, dicht stachelig.**  
**Anthoceros**

- 3 Tetraederkanten der Sporen durch einen glatten, breiten Saum von der warzigen Oberfläche der Sporen abgesetzt.



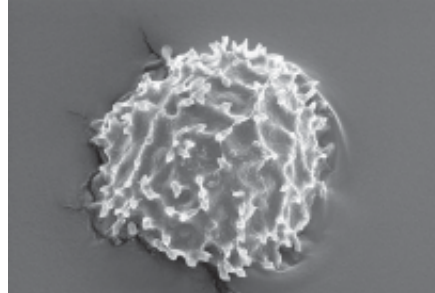
**Anthoceros caucasicus** Steph. in Woronow (inkl. *A. mandonii* Steph.)  
Thallus fleischig, dick, mit welligen Kanten, auf der Oberfläche mit unregelmäßig krausen Leisten. Sporogone 4–8 cm lang. Auf feuchtem Sand in Heidegebieten und Sandgruben. 1924 und 1994 in Holland gefunden, rezent auch in Niedersachsen. (Kaukasus, Mittelmeergebiet, Makaronesische Inseln, tropisches Amerika.)





8

3\* Tetraederkanten nicht von den Sporen abesetzt.



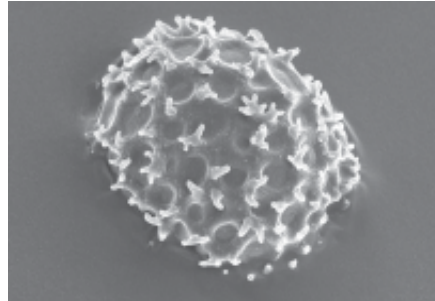
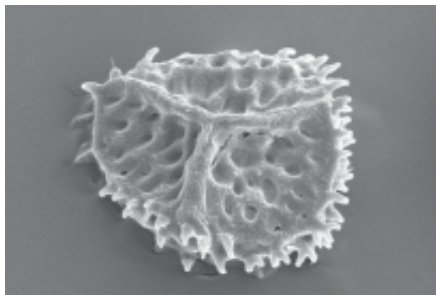
4. Proximalseite der Sporen warzig-stachelig. Distalseite mit meist einfachen Stacheln.

**Anthoceros neesii** Prosk.

*A. neesii* besitzt einen kleineren, dickeren Thallus und kürzere Sporophyten als *A. agrestis* sowie einfache, nicht gegabelte Stacheln auf den Sporen; etwa 45 Stacheln pro Sporenumfang, bei *A. agrestis* 30. Auf Stoppeläckern. Aus Polen, Tschechien, Slowakei, Österreich und Deutschland (nur Westerwald und Vogelsberggebiet) bekannt.



4\* Proximalseite (unten) der Sporen netzförmig-grubig. Distalseite (rechts) mit meist gegabelten Stacheln



5 Reife Antheridien 100-130(-150) µm lang (ohne Stiel).

**Anthoceros punctatus** L. (*A. husnotii* Steph.)  
Ähnlich *A. agrestis*. Reife Antheridien 100-130(-150) µm lang. An ähnlichen Standorten wie *A. agrestis*. In Europa mediterran-atlantisch, in Mitteleuropa seltener werdend. (Afrika, Nord- und Südamerika, Asien.)



5\* Reife Antheridien 50-90 µm lang.

**Anthoceros agrestis** Paton (*A. punctatus* auct., *A. crispulus* [Mont.] Douin)  
Thallus kreisrund, rosettenförmig, gelappt und



zerschlitzt, 0,3–3(7) cm im Durchmesser; mit zahlreichen Schleimhöhlen, die als dunkle Punkte durch die Thallusoberseite scheinen. Sporogone 0,5–6(8) cm lang. Reife Sporen schwarz, dicht stachelig. – An kalkfreien und ausreichend feuchten Standorten. Auf Kulturland (besonders Stoppeläckern) und Teichboden, an Grabenrändern, nassen Felsen und feuchten Erdböschungen. Verbreitet, aber im Rückgang begriffen. (Mittel- und Südeuropa, Nordafrika, Nordamerika.) ↻



2\* **Thallus gelappt, aber nicht zerschlitzt; ohne Schleimhöhlen. Reife Sporen gelbgrün, nicht stachelig, sondern nur papillös-rau.** **Phaeoceros**



Anthoceros (schwarzsporig, links) und Phaeoceros (gelbsporig, rechts) ↻

**Phaeoceros carolinianus** (Michx.) Prosk. ((*P. laevis* [L.] Prosk. ssp. *carolinianus* [Michx.] Prosk., *Phaeoceros laevis* auct., *Anthoceros c.* Michx.)

Monözisch (Antheridien und Archegonien auf demselben Thallus). Thallus kreisrund, rosettenförmig, gelappt, aber nicht zerschlitzt, 1–3 cm im Durchmesser, ohne Schleimhöhlen. Sporogone 1–3 cm lang. – An ähnlichen Standorten wie *Anthoceros agrestis*, aber seltener. Verbreitet, in wärmeren Lagen häufiger. (Mit Ausnahme der arktischen Zone nahezu kosmopolitisch.) ↻



**Phaeoceros laevis** (L.) Prosk. (*Anthoceros l.* L.) Diese diözische Sippe weist eine mediterran-atlantische Verbreitung auf und ist in Deutschland noch nicht nachgewiesen worden. Alle früheren Angaben von *P. laevis* gehören zu *P. carolinianus*. ↻



## Marchantiophyta (Hepaticae) Lebermoose

### Sphaerocarpaceae

#### Sphaerocarpaceae

Winterannuell. Thallus kreisrund, gelbgrün, 0,5–1 cm im Durchmesser, unregelmäßig gelappt, auf Löss oder Lösslehm. Archegonien und Sporogone in stets vorhandenen aufgeblasenen birnenförmigen Hüllen. Elateren und Ölkörper fehlen. Seta äußerst kurz. Sporogone kugelig. Sporen bleiben auch bei der Reife in Tetraden zusammen.  
Die heimischen Arten lassen sich nur an den Sporen unterscheiden.

#### Sphaerocarpos Boehmer

Einzige Gattung mit 12 Arten; in Europa 3.

1 Sporen schwarzbraun. Felderung der Sporen (Areolen) mit einer zentralen Papille. Tetraden mit kurzen Stacheln. ↗

1. *S. michelii*

1\* Sporen rotbraun. Felderung der Sporen (Areolen) ohne zentrale Papille. Tetraden am Rand nur gekerbt. →

2. *S. texanus*



#### 1. *Sphaerocarpos michelii* Bellardi

♀ Hüllen birnenförmig bis fast kugelig. | Hüllen 3–5-mal so lang wie breit. Sporentetraden schwarzbraun, 80–170 µm im Durchmesser, mit kurzen Stacheln. → Nur im Oberrheintal auf nährstoffreichen Löss-, Lehm-, und lehmigen Sandböden in Weinbergen, Obstgärten, Klee- und Kartoffeläckern. Nordgrenze bei Weinheim. (Süd- und Westeuropa, Nordafrika, südliches Nordamerika, Südamerika.)



#### 2. *Sphaerocarpos texanus* Austin

♀ Hüllen keulenförmig, selten ± kugelig. | Hüllen doppelt so lang wie breit. Sporentetraden rotbraun, 105–109 µm im Durchmesser, Rand nur gekerbt. → An ähnlichen Standorten wie *S. michelii*. Im Oberrhein- und Maingebiet sowie am Rande des Bergischen Landes zwischen Köln und Duisburg, neuerdings auch bei Salzgitter. (West- und Südeuropa, Nordafrika, südliches Nordamerika, Südamerika.)



## Marchantiidae

Thallus mit ventralen Bauchschuppen und Rhizoiden, Epidermis (diese zum Teil mit Atemporen), zum Teil mit Atemhöhlen, Assimilations- und Speichergewebe, 1 Ölkörper pro Zelle. Antheridien und Archegonien im Thallus oder auf Gametangiophoren gestielt. Sporogone mit rundlicher Kapsel, mit kurzem Fuß in den Archegonienträger eingesenkt.



Thallus mit Atemporen. Ölkörper vorhanden. Archegonien und Sporogone auf Trägern über den Thallus emporgehoben oder auf diesem sitzend. →



2. *Marchantiales*  
Thallus ohne deutliche Atemporen. Ölkörper fehlend. Gametangien und Sporogone in den Thallus eingesenkt. Sporen beim Zerfall des Thallus frei werdend. →

1. *Ricciales*



## 1. Ricciales

### Ricciaceae

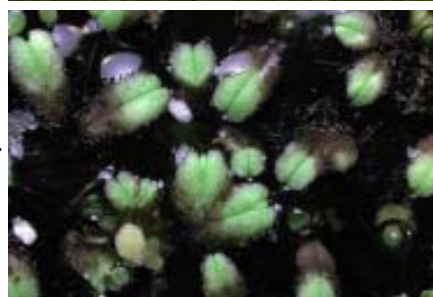
Thallus gegabelt, meist rosettenförmig.

1 Thallus nicht auf dem Wasser schwimmend, entweder untergetaucht und langgestreckt bandförmig oder ganz außerhalb des Wassers. Ölkörperzellen fehlen. Gametangien zerstreut auf der ganzen Thallusoberseite. →

2. *Riccia*

1\* Thallus wie Wasserlinsen auf dem Wasser schwimmend, mit ins Wasser herabhängenden langen, bandförmigen Bauchschuppen. Zeitweise auch auf Schlamm. Ölkörperzellen im Thallus und in den Bauchschuppen vorhanden. Gametangien längs der Thallusmitte eingesenkt. →

1. *Ricciocarpos*



### 1. *Ricciocarpos natans* (L.) Corda

Thallus 1–3-mal geteilt, herzförmig, 4–9 mm breit, Thallusoberseite dunkelgrün, gefeldert, Unterseite braun oder violett. Rhizoiden reichlich vorhanden. – Schwimmend auf stehendem Wasser in Teichen, Gräben und Altwasserarmen. Nach dem Austrocknen des Wassers auf schlammigem Böden in Rosetten wachsend. Sehr zerstreut und sehr unbeständig. (Kosmopolitisch.) →



**2. Riccia L.**

Schwierige Gattung mit über 100 Arten, davon 36 in Europa.

- 1 Moose im Wasser untergetaucht oder auf Schlamm in ausgetrockneten Gewässern. →  
Thallus gefeldert, mit großen Assimilationskammern.

Subgenus Ricciella



- 1\* Moose auf trockener oder ± feuchter Erde. →  
Thallus nicht gefeldert, ohne Assimilationskammern. Assimilationsgewebe aus senkrechten Zellreihen, die oben mit einer großen mamillenartigen Zelle enden.

Subgenus Riccia

**Subgenus Ricciella**

- 1 Thallus mehrfach gabelig verzweigt →  
2 Thallus an den Enden der Äste etwas verbreitert und oben deutlich gefeldert.  
3 Thallusäste kurz, 2 mm breit, im Querschnitt 5–8-mal so breit wie dick. Äste stumpfwinklig gegabelt.  
6. *R. rhenana*  
3\* Thallusäste lang, 0,5–1 mm breit, im Querschnitt 3–6-mal so breit wie dick. Äste spitzwinklig gegabelt.  
4. *R. fluitans*  
2\* Thallus mit stumpf zugespitzten Enden. Vorne nicht oder nur undeutlich gefeldert.  
3. *R. duplex*



- 1\* Thallus rosettig, wenig verzweigt. →  
4 Thallus im Querschnitt etwa 2-mal so breit wie dick, mit auffallend zahlreichen Rhizoiden.  
1. *R. canaliculata*  
4\* Thallus im Querschnitt 3–8-mal so breit wie dick, mit nicht auffallend zahlreichen Rhizoiden. Thallus oben schwammartig grubig-löchrig.  
5 Thallus rundlich, nur eingeschnitten, auf der ganzen Oberfläche löchrig, nicht gerötet  
2. *R. cavernosa*  
5\* Thallusäste 2–3-mal gegabelt, nur in der Mitte löchrig, oft gerötet.  
5. *R. huebeneriana*





**1. Riccia canaliculata Hoffm.**

Thallus gelbgrün, 1–1,5 cm lang und 0,5 mm breit, schmal lineal, fleischig, etwa 2-mal so breit wie dick, ungeteilt oder gegabelt, nicht gefeldert, mit reichlichen Rhizoiden auf der Unterseite. Thallusenden stumpf zugespitzt. Bauchschuppen an den Thallusenden in 2 Reihen. Sporen gelbbraun, 75–80 (100) µm im Durchmesser. – Auf Schlamm-, Schlick-, Sand- und moorigen Böden. In tieferen Lagen zerstreut. (Atlantisches und subatlantisches Europa, Nordafrika, Nordamerika.)

Von anderen Ricciella Landformen durch die auf der Thallusunterseite vorspringenden Sporogone unterschieden.



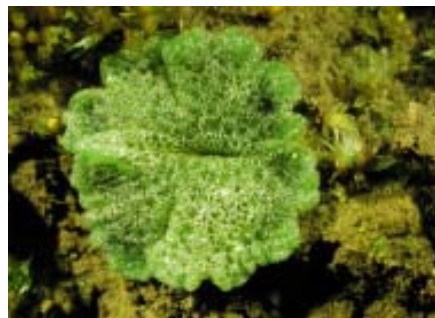
**2. Riccia cavernosa Hoffm. (R. crystallina auct.)**

Thallus gelbgrün, in kreisrunden Scheiben von 0,5–3 cm Durchmesser, mehr als 3-mal so breit wie dick. Äste herzförmig, breit. Thallusoberseite später durch Zerstörung der Luftkammerdecken schwammig-löchrig. Sporen schwarzbraun, 65–80 (100) µm im Durchmesser, mit 4 µm breitem, hellem, ganzrandigem, feinpapillösem Saum. – Auf Schlammböden an zeitweise trockenengefallenen Flussufern, an Teichen und abgelassenen Talsperren, meist mit *Physcomitrella patens*. Im Gebiet der großen Stromtäler von Rhein, Weser und Elbe und in Mecklenburg, Allgäu, selten. (Kosmopolitisch)



**3. Riccia duplex Lorbeer ex Müll.Frib.**

Thallus grün, 1–4 cm lang und 1 mm breit, mehrfach gabelig geteilt, 3-mal so breit wie dick. Astenden oft verschmälert, stumpf zugespitzt, nicht oder nur undeutlich gefeldert. Atemöffnungen klein, vereinzelt. Assimilationsgewebe ½ der Thallusdicke einnehmend. Bauchschuppen klein, wasserhell, nur an den Astenden. Sporen schwarzbraun, 80–100 µm im Durchmesser. – In stehendem Wasser untergetaucht oder auf Schlamm. Selten, im Oberrheintal, Westfalen und im norddeutschen Tiefland. (Subatlantisches Europa, westliches Mediterrangebiet.) Umstrittenes Taxon. Morphologisch nur geringfügig unterschiedener Diplont von *R. canaliculata*.



**4. Riccia fluitans L. (Ricciella f. [L.] A. Braun)**

Thallus mehrfach spitzwinklig gegabelt, 3–6-mal so breit wie dick. Äste 0,5–1 mm breit, an den Enden durch die durchscheinenden Atemhöhlen gefeldert. Felder bis 0,3 mm lang. Assimilationsgewebe q der Thallusdicke einnehmend. Bauchschuppen nur am Thallusende vorhanden. – Submers ins stehenden Gewässern, auch als Landform auf zeitweise trocken-gefallenem Schlammböden. Verbreitert, außer in den höheren Gebirgen. (Kosmopolitisch.)



**5. Riccia huebeneriana** Lindenb.

Thallus grün bis violett, rosettenförmig, 0,5–1(1,5) cm im Durchmesser, 2–3-mal gegabelt, etwa 3-mal so breit wie dick. Äste rechtwinklig abstehend, lineal 0,5–1 mm breit mit seichter Rinne. Thallusoberseite meist violett. Sporen braun, 55–70 µm im Durchmesser mit gelbem, gekerbtem Saum, Felderecken papillös. – Auf Schlamm ausgetrockneter Gewässer. Im ganzen Gebiet nachgewiesen, aber stets selten. (Europa, Azoren.) →

**6. Riccia rhenana** Lorbeer ex Müll.Frib.

Land- und Schwimmformen. Thallus bei der Landform rosettenförmig, 1,5 cm im Durchmesser. Thallusäste 2 mm breit, 5–8-mal so breit wie dick, stumpfwinklig gegabelt, am Ende aufgebogen, vom Untergrund abstehend, oben grob gefeldert. Atemöffnungen vorhanden. Bauchschuppen klein, wasserhell. Mit wenigen Rhizoiden. Wasserformen sind an der großen Felderung auf der Thallusoberseite zu erkennen. – An ähnlichen Standorten wie *R. fluitans*; selten. (Europa.) Autodiploider Abkömmling von *R. fluitans*, n = 16. →

**Subgenus Riccia**

Feldschlüssel für die Arten des Subgenus Riccia.

Die Angaben von *R. michelii* und *gougettiana* aus Deutschland sind zweifelhaft und sind hier nicht berücksichtigt. *Riccia papillosa* ist seit 170 Jahren nicht mehr gefunden und daher nicht aufgeschlüsselt. Sie zeichnet sich durch fingerförmig gekrümmte lange Papillen an der Thallusoberfläche aus. Außerdem wurde im Thüringer Zechsteingipsgebiet *R. trabutina* an einer Stelle gefunden.

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 1  | Thallus 4-5 x so breit wie dick, flach, graugrün. Thallusäste an der Spitze verbreitert                | <i>R. glauca</i>   |
| 1* | Thallus 1-3x so breit wie dick.  | 2  |
| 2  | Thallusränder mit scharfer Kante oder Flügeln.   | 3  |
| 2* | Thallusränder gerundet oder flach.   | 4  |
| 3  | Thallusrand mit Kante. Thallus blaugrün, in der Mitte mit scharfer Rinne. Auf Äckern und Trockenrasen. | <i>R. sorocarpa</i>  |
| 3* | Thallusränder geflügelt, mit langen Zilien besetzt. In Trockenrasen                                    | <i>R. ciliifera</i>  |
| 4  | Thallus ungegabelt oder V-förmig.  | <i>R. ligula</i>   |
| 4* | Thalli mehrfach gegabelt, rosettig.  | 5  |
| 5  | Seitenränder der Thallusäste parallel, diese schmal, 1-2x so breit wie hoch, nur 1 mm breit.           | <i>R. warnstorffii</i>   |
| 5* | Thalli vorne verbreitert, breiter.   | 6  |
| 6  | Thallusrand mit langen Zilien.   | 7  |
| 6* | Thallusrand ohne Zilien.   | 8  |
| 7  | Thallusrand grün.  | <i>R. ciliata</i> , <i>R. subinermis</i> , <i>R. subbifurca</i>              |
| 7* | Thallusrand rötlich, rote Punkte über den Antheridien.   | <i>R. croszalsii</i> (vgl. auch <i>R. ciliata</i> var. <i>intumescens</i> ). |
| 8  | Thallusränder wulstig. Kompakte runde, hellgrüne Thalli.   | <i>R. bifurca</i>  |
| 8* | Thallusränder flach.   | 9  |
| 9  | Thallus rosettig, 3x so breit wie dick.  | <i>R. gothica</i>  |
| 9* | Thallus in unvollständigen Rosetten, lineal, wenig verzweigt, 2x so breit wie dick.                    | <i>R. beyrichiana</i>  |

**1. Riccia beyrichiana** Hampe ex Lehm.  
(*R. lescuriana* Austin)

Thalli lineal, wenig verzweigt, in unvollständigen Rosetten, um 1 cm lang, 1–2 mm breit, flachrinnig, 2–3-mal so breit wie dick. Sporen schwarzbraun, gefeldert, 100–120 µm im Durchmesser. – Auf nassen Äckern, in Gräben und auf offenem Moorboden. Vom norddeutschen Tiefland bis nach Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz, sehr selten. (Europa, Nordamerika.)



**2. Riccia bifurca** Hoffm.

Thallus rosettenförmig, 0,5–2 cm im Durchmesser, hellgrün, an älteren Teilen oft orangerot, Thallusäste 1–2-mal gegabelt, zugespitzt oder abgerundet, im Querschnitt 2–3-mal so breit wie dick. Ränder wulstig, emporgerichtet, dazwischen eine breite, flache Rinne. Bauchschuppen wasserhell oder violett. Sporen schwarz, 70–90 µm im Durchmesser. – Auf feuchten, lehmigen Standorten auf Äckern, Gräben, Wegrändern, acidiphil. Im ganzen Gebiet, selten; in den höheren Gebirgen fehlend. (Nördliche Hemisphäre, Australien, Neuseeland.)



**3. Riccia ciliata** Hoffm.

Thallus in kleinen Rosetten, graugrün. Thallusäste bis 5 mm lang und 0,6–1 mm breit, 1–2fach spitzwinklig gegabelt, meist mit zahlreichen bis 0,5 mm langen Zilien besetzt, 2–3-mal so breit wie dick. Bauchschuppen wasserhell. Sporen schwarz, 75–90(100) µm im Durchmesser. – Auf sandig-lehmigen Äckern und Stoppelfeldern; seltener auf verwittertem kalkarmem Gestein. Von Bayern bis nach Nordrhein-Westfalen und Brandenburg zerstreut. (Europa, Makaronesien.)



**Var. intumescens** Bisch., (*R. trichocarpa* M. Howe, *R. canescens* Steph.) mit Hauptverbreitung in der mediterranen Region und in Makaronesien, wird aus Hessen, Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg angegeben. Sie unterscheidet sich von *R. ciliata* durch eingekrümmte, schwarzrote Thallusränder mit längeren Zilien.

**4. Riccia ciliifera** Link ex Lindenb.  
(*R. bischoffii* Huebener)

Thallus fleischig, blaugrau, herzförmig, selten in Rosetten zusammenhängend, vorn tief rinnig, mit deutlich abgesetzten, horizontal ausgebreiteten Flügeln, samtartig, fast so dick wie breit. Flügel bei Trockenheit aufwärts gebogen. Bauchschuppen groß, farblos. Knöllchenartig verdickte Thallusenden dienen der Überwinterung. Sporen 80–120 µm im Durchmesser. – Auf sandigen oder felsigen Trockenböden in heißen Lagen über kalkfreiem Gestein oder auf Humus über Kalk. Im Oberrheintal, in Rheinland-Pfalz, in Hessen, im mitteldeutschen Tro-





ckengebiet (Kyffhäuser, Harz); selten. (Südeuropa, Nordafrika, Makaronesien.)

##### 5. *Riccia crozalsii* Levier

Thallus unterseits schwarzrot, im Querschnitt halbkreisförmig, so breit wie hoch, am Rande mit Zilien. Bauchschuppen schwarzrot. Ausgangskanäle der Antheridien mit roten Punkten, Thallus daher auf der Oberfläche rot gepunktet. Sporen schwarz, 70-80 µm mit 8-12 Feldern im Durchmesser. - Auf Äckern, trocken-gefallenen Schlammböden und in Trockenrasen an gut durchfeuchteten Stellen sehr selten. (Mittelmeergebiet)



##### 6. *Riccia glauca* L.

Thallus rosettenförmig, 1-2 cm im Durchmesser, dünn, blaugrün, Thallusäste 1-3fach gegabelt, 2-3 mm breit, herz- bis keilförmig, mit flacher Rinne, im Querschnitt 4-5-mal so breit wie dick. Bauchschuppen farblos. Sporen dunkelbraun, 80-100 µm im Durchmesser. - An ähnlichen Standorten wie *R. sorocarpa*, selten auf Uferschlamm. Verbreitet, häufig. (Nördliche Hemisphäre, Australasien.)



##### 7. *Riccia gothica* Damsh. & Hallingbäck

Flache graugrüne, relativ breite und flache Thalli, 2-3 mal so breit wie dick, habituell zwischen *R. bifurca* und *R. glauca* stehend. Sporen auffällig gelb oder gelbbraun, 60-80 µm, mit 6-9 Feldern im Durchmesser. - Erst 1986 aus Gotland beschriebene Art auf Äckern, lehmigen offenen Böden und Gräben. Verbreitung erst unzureichend bekannt.



##### 8. *Riccia ligula* Steph.

Thalli bandförmig, unverzweigt oder nur gegabelt, klein, nur 5 mm lang und 0,5 mm breit. Thallusränder rot, mit wenigen Zilien. Sporenornamentation und -größe wie bei *R. warnstorffii* und vielleicht in diesen Verwandtschaftskreis gehörig. Auf feuchtem Lehm Boden, nur von drei Stellen in Deutschland bekannt. (Westl. Mittelmeergebiet bis Frankreich).



**9. Riccia sorocarpa** Bisch.

Thallus rosettenförmig, dunkel- oder blaugrün. Thallusäste 0,3–1 cm lang und 0,5–1,8 mm breit, 2–4-fach gegabelt, der ganzen Länge nach mit einer Rinne, im Querschnitt nur wenig breiter als dick oder 2–3-mal so breit wie dick. Zweite Zellschicht mit  $\pm$  stark verdickten Wänden. Bauchschuppen farblos, selten rot. Sporen dunkelbraun, 70–95  $\mu\text{m}$  im Durchmesser. – Auf sandig-lehmigen Äckern, Gartenwegen, Brachland, auch in Trockenrasen. Verbreitet und häufig. (Kosmopolitisch.)

**10. Riccia subbifurca** Warnst. ex Croz. (*R. baumgartneri* Schiffn.)

Thallusäste 5–7 mm lang und 0,8–1 mm breit; Unterseite gerötet. Thallusränder  $\pm$  scharf, mit einzelligen Zilien. Sporen 75–95  $\mu\text{m}$  mit 7–13 Feldern. – An warmen, offenen Standorten. Wülfrath (Nordrhein-Westfalen) und in Hessen. (Europa, Makaronesien, Afrika.)

**Riccia subinermis** Lindb. (*R. glauca* var. *subinermis* (Lindb.) Warnst.)

Ähnlich *R. glauca*, aber Thalli nur 2–3 mal so breit wie dick, an den Rändern manchmal gerötet und mit vereinzelt langen Zilien. Sporen nur 60–80  $\mu\text{m}$  groß, schwarz oder schwarzbraun, mit 12 Feldern. In der englischen und holländischen Literatur als *R. subbifurca* bezeichnet. – Auf Äckern, weit verbreitet, aber Verbreitung ungenau bekannt. (Mitteleuropa, Südkandinavien). Aufgrund der unterschiedlichen Sporengröße hier als eigene Art und nicht als Varietät von *R. glauca* geführt.

**15. Riccia warnstorffii** Limpr. ex Warnst.

Thallus rosettenförmig, 0,6–1 cm im Durchmesser, fleischig, hell- bis dunkelgrün. Thallusäste 3–5 mm lang und 1 mm breit, 2–3-fach gegabelt, ohne aufgewölbte Ränder, nur gegen das Ende der Äste mit einer Rinne; im Querschnitt 1,5–2-mal so breit wie hoch. Bauchschuppen klein, wasserhell oder rotviolett. Sporen dunkelbraun, 65–90  $\mu\text{m}$  im Durchmesser. – An ähnlichen Standorten und mit ähnlicher Verbreitung wie *R. bifurca*; selten. (Mittel- und Südeuropa, Makaronesien, Nordamerika.)



## 2. Marchantiales

- 1 Thallus mit Brutbechern.  
 2 Brutbecher kreisrund. 6. *Marchantia* →  
 2\* Brutbecher halbmondförmig. 4. *Lunularia* ↘



- 1\* Thallus ohne Brutbecher.  
 3 Thallus mit schwarzem Mittelstreifen (Ausn. ssp. *montivagans*) 6. *Marchantia*  
 3\* Mittelstreifen fehlend oder, wenn vorhanden, nicht schwarz.  
 4 Große Moose von 2–15 cm Länge und 0,5–2 cm Breite. Thallus auf der Oberseite deutlich gefeldert. An ± feuchten Standorten.  
 5 Thallus bis 15 cm und 1–2 cm breit, beiderseits grün, oben mit auffallend großer Felderung. Thallusende nicht herzförmig ausgeschnitten. →  
 3. *Conocephalum*  
 5\* Thallus bis 5 cm lang und 0,5–1 cm breit, oben grün und mit rotbraunem Rand; unterseits rotbraun. Oben mit kleiner Felderung. Thallusende herzförmig ausgeschnitten. ↘  
 8. *Preissia*  
 4\* Kleinere Moose, 0,5–2 cm lang und 1–8 mm breit. Thallus meist undeutlich gefeldert. Meist an sonnigen, trockenen Standorten oder Arten der Kalkalpen; seltene Arten.



Diese Arten werden nach Merkmalen wie dem Aufbau der Atemporen, dem Vorhandensein eines Pseudoperianths, Merkmalen des nicht immer vorhandenen Gametangiophors etc. unterschieden, was keine richtige Hilfe ist. Daher wird hier der Versuch unternommen kurze Gattungssteckbriefe zu geben, welche die Auswahl nach besonderen Merkmalen erlauben soll.



Thallus lineal, mit parallelen Rändern, dunkelblaugrün. Unterseite schwärzlich. **Sporogone am vorderen unteren Thallusrand in einer schwarzen Hülle.** →

11. *Targionia*



Thallus lineal, zungenförmig, graugrün, **Thallusspitze mit einem Büschel von silbrigen Ventralschuppen.** Unterseits rotbraun, oberseits durch Atemporen weiß punktiert. →

5. *Mannia*



Thallus herz- oder keilförmig, mit roten Rändern.

1. *Asterella* →



Thallusrand weißlich, Bauchschuppen farblos nicht über den Thallusrand ragend. In den Kalkalpen. →

10. *Sauteria*



Thallus dunkelgrün mit rotem Rand, rinnig. Bauchschuppen purpurn, an der Thallusspitze büschelig. →

7. *Peltolepis*

Thallus gelbgrün, oberseits radial gestreift. **Bauchschuppen wasserhell, im Gegensatz zur ähnlichen Sauteria über den Thallusrand ragend.**

2. *Athalamya*



**1. Asterella** P. Beauv. [Aytoniaceae]

Thallus gekielt, im Querschnitt dreieckig. Atemporen von 2–4 Reihen aus je 6–8 Zellen umgeben. Atemhöhlen ohne Zellsprossungen. Träger des Archegonienstandes mit 1 Furche. ~ Köpfchen halbkugelig. Kapsel von einer zerschlitzen, aus dem Involucrum ragenden Hülle (Pseudoperianth) umgeben und dadurch von der Gattung *Mannia* unterschieden. – Etwa 80 Arten auf der ganzen Welt, davon 4 in Europa.

1 Wasserhelle Bauchschuppen über den Thallusrand herausragend. Sporen nicht gefeldert.

3. *A. saccata*

1\* Bauchschuppen nicht über den Thallusrand herausragend. Sporen gefeldert.

2 Sporen gelb. Thallus 1–4 mm breit.

Sporogonhülle weißlich, in 6–8 Lappen aufreißend. Pflanzen frisch ohne Geruch.

1. *A. gracilis*

2\* Sporen violett. Thallus 6–8 mm breit.

Sporogonhülle braunrot, in 16 Lappen aufreißend. Pflanzen frisch mit Fischgeruch.

2. *A. lindenbergiana*

**1. Asterella gracilis** (F. Weber) Underw. ↗

(*A. ludwigii* auct., *Fimbriaria l.* auct.)

Thallus 1–4 mm breit, herz- oder keilförmig, oben grün mit rotem Rand, unten rotbraun. Atemporen vulkanartig emporgehoben, mit 2 Zellringen aus je 6–7 Zellen. Bauchschuppen groß, purpurrot, mit 1 lanzettlichen Spitzenanhängsel. ~ Träger rotbraun, 1–3 cm hoch. Einzelhülle (Pseudoperianth) in 6–8 lanzettliche, gespreizt abstehende, Lappen aufgeschlitzt. – Auf Erde an sonnigen Felsen. In den Berchtesgadener Alpen, früher auch im Südschwarzwald. (Alpin, Europa, Nordamerika, Sibirien, Japan.)

**2. Asterella lindenbergiana** (Corda ex Nees) ↗

Arnell (*Fimbriaria l.* Corda ex Nees)

Thallus *Preissia*-ähnlich, gelbgrün bis rotbraun. Bauchschuppen rotbraun, mit Ölkörperzellen. ~ Träger 1–2 cm hoch, dunkelrot bis schwärzlich; Köpfchen kegelförmig, mit hellen Schuppen besetzt. – Auf Schneeböden in den Alpen; Kalk liebend. Arktisch-alpin. (Europa.)

**3. Asterella saccata** (Wahlenb.) A. Evans ↗

(*Fimbriaria s.* Wahlenb.)

Thallus 2–3 mm breit. Bauchschuppen wasserhell, den Thallusrand überragend. Nur bei Stempeda (Südharzrand). Holarktisch; zentrale Teile Europas, Alpen. →



## 2. *Athalamia* Falc. [Cleveaceae]

Thallus zart, oben gefeldert, unten mit hyalinen oder dunkelroten Bauchschuppen. Atemöffnungen sternförmig. Archegonienstände an der Basis von schmalen Schuppen umgeben. – 6 Arten, in Europa 2.

### *Athalamia hyalina* (Sommerf.) S. Hatt. (*Clevea h.* [Sommerf.] Lindb.)

Thallus bis 5 mm breit, hell- bis olivgrün, mit ausgebleichtem Rand. Bauchschuppen wasserhell, den Thallusrand überragend. Antheridien in der Thallusmitte eingesenkt. Archegonienstände auf 1–2 cm hohem Träger, dieser ohne Furche. ~ Köpfchen aus 3–5 Hüllen mit je 1 Archegonium. – Auf Humus oder Kalkgestein in den Kalkalpen, im Kyffhäuser und im Fränkischen Jura, selten. (Europa, Nordamerika.)



## 3. *Conocephalum* Hillier [Conocephalaceae]

Große, fleischige Thalli mit deutlicher sechseckiger Felderung auf der Oberseite und mit als weiße Punkte sichtbaren Atemöffnungen. Diese sind kegelförmig über den Thallus emporgehoben. Atemhöhlen mit Assimilationslamellen, deren oberste Zelle hyalin ist. – Weltweit 3 Arten, 12 in Europa.

- 1 Thallusoberfläche glänzend. Thallusrand durch 3-4 hyaline Zellreihen gesäumt. Epidermale Zellen im Querschnitt flach. 1. *C. conicum*
- 1\* Thallusoberfläche stumpf, Thallusrand durch 1-2 hyaline Zellreihen gesäumt. Epidermale Zellen emporgewölbt. 2. *C. salebrosum*



### 1. *Conocephalum conicum* (L.) Dumort. (*Fegatella conica* [L.] Underw.)

Thallus 1–2 cm breit und bis zu 15 cm lang, gabelig geteilt, saftiggrün, mit ausgesprochen starkem Terpentingeruch. Atemporen einfach in der Mitte der sechseckigen Felderung, mit 5–6 Ringen schmaler Schließzellen, jeder Ring aus 7–8 Zellen. Bauchschuppen wasserhell oder rosa mit nierenförmigen Spitzenanhängseln. Antheridienstände in Form dicker, ovaler Scheiben am Ende eines Thalluszweiges. Archegonienstände am Ende eines Thallusastes, der sein Wachstum einstellt. Vegetative Reproduktion durch Sprossungen am Thallusscheitel und durch Knospen auf der Thallusunterseite. Keine Brutbecherbildung. – An feuchten bis nassen Standorten. Kalk liebend. An Bachufern, Mauern, Felsen, seltener auf Erde. Ebene bis subalpine Stufe. Im ganzen Gebiet verbreitet und häufig. (Zirkumboreal.)



### 2. *Conocephalum salebrosum* Szweykowski et al.

Erst 2005 von *C. conicum* durch die im Schlüs-



sel genannten u.a. kleinere Merkmale abgetrennte Sippe. - An nassen Kalkfelsen, nie an Bachrändern. Verbreitung noch ungenau bekannt doch deutlich seltener als *C. conicum*.

#### 4. *Lunularia* Adans. [Lunulariaceae]

Eine Gattung mit 2 Arten, in Europa nur die folgende, an den halbmondförmigen Brutbechern kenntliche Art.

##### *Lunularia cruciata* (L.) Lindb.

Thallus beiderseits grün. Atemporen vulkanförmig, einfach. Mit Ölkörperzellen. Bauchschuppen zart, wasserhell. In Deutschland nur ~ Pflanzen (Foto rechts). Vegetative Reproduktion durch Brutkörper, die in halbmondförmigen Brutbechern am Ende der Thalli gebildet werden. - An basenreichen, ausreichend feuchten und frostgeschützten Standorten. Auf Erde, an Gräben, Mauern, in Gewächshäusern. Wahrscheinlich aus dem Mittelmeergebiet eingeschleppt und in tieferen Lagen des mittleren Deutschlands eingebürgert, sonst nur in Gärten und Parks. (Weltweit in warm-temperaten Gebieten.)



#### 5. *Mannia* Opiz [Aytoniaceae]

Thallus schmal bandförmig, dichotom gegabelt oder herzförmig gelappt. Atemporen durch 2-3 Kreise von je 5-7 Zellen umgeben. Bauchschuppen groß, in zwei Spitzchen endend. Antheridienstände scheibenförmig, auf dem Thallus. Archegonienstände auf einem Träger mit 1 Furche. Köpfchen halbkugelig, oberwärts warzig, mit 3-4 Perichaetien. 5 Arten in Europa.

- 1 Thallus schmal bandförmig, oben nicht gefeldert, frisch nach Zedernöl riechend.
  1. *M. fragrans*
- 1\* Thallus lappig, oben gefeldert (12.10), frisch nicht nach Zedernöl riechend.
  - 2 Bauchschuppen groß, sich deckend, rotbraun. ~ Träger durch Schuppen bärtig.
    2. *M. pilosa*
  - 2\* Bauchschuppen klein, entfernt gestellt, hellgrün. ~ Träger kahl.
    3. *M. triandra*



##### 1. *Mannia fragrans* (Balb.) Frye & L. Clark (*Grimaldia* f. [Balb.] Corda)

Xerophyt. Pflanze riecht in frischem und aufgeweichtem Zustand stark nach Zedernöl. Thallus bandförmig, gegabelt, 2-3 mm breit, oben olivgrün, unten pupurrot. Atemporen vulkanartig mit 2-3 Zellringen aus je 6-7 Zellen. Radialwände der Atemöffnungen dünn. Ölkugeln grünlich. Bauchschuppen groß, violett, mit zahlreichen hellen Ölkörperzellen, am Rande mit 2-3 wasserhellen oder rosaroten Spitzenanhängseln, die als weiße Büschel die Thallusspitze überragen. Antheridienstände als dicke





Scheiben am Thallusende. Archegoneinzelhülle fehlend. – Auf Erde in Trockenrasen. Nur in den wärmsten Lagen der Hügel- bis unteren Bergstufe. Nordwärts bis zum Harz, immer selten. (Zirkum-polar mit südlichem, kontinentalem Charakter.)



**2. Mannia pilosa** (Hornem.) Frye & L. Clark (*Grimaldia p.* [Hornem.] Lindb.)

Thallus lappig, 1–2 cm lang und 3–4 mm breit, oben hellgrün, gefledert, unten rotbraun mit großen rötlichen halbkreisförmigen Bauchschuppen. Antheridienstände an ventral entspringenden Seitensprossen; Archegonienstände auf bis 2 cm langen, mit hellen Schuppen besetzten Trägern. Köpfchen halbkugelig mit 2–4 Sporogonen. – Auf Erde über Kalkfelsen in höheren Lagen der Alpen. Nur in den Berchtesgadener Alpen. (Arktisch-alpin; Europa, nördlichstes Nordamerika.)



**3. Mannia triandra** (Scop.) Grolle (*M. rupestris* [Nees] Frye & L. Clark, *Grimaldia r.* [Nees] Lindenb.) (12.10)

Thallus herzförmig gelappt, oben gefledert, bläulich-grün, unten grünlich, mit vereinzelt stehenden blassen, kleinen, dreieckigen Bauchschuppen. Antheridienstände am Ende der Thalli in scheibenförmigen Ständen; Archegonienstände auf 1–2 cm langen Trägern, mit halbkugeligen, stark warzigen Köpfchen. – In Felsspalten im Kalkgestein, in Thüringen (Bleiberg), im Fränkischen Jura, im Alpenvorland und in den Alpen, selten. (Europa, Nordamerika.)



**6. Marchantia** L. [Marchantiaceae]

Thalli dunkelgrün, groß. Atemporen tonnenförmig, aus 4 Ringen mit je 4 Zellen. Bauschuppen wasserhell, wenig auffallend. | Gametangienstände mit kürzerem Träger als die ~, flach scheibenförmig, am Rande ausgebuchtet. ~ Köpfchen auf 2-8 cm langen, kantigen Trägern, schirmgestellartig, neunstrahlig. Archegonien zu mehreren in einem häutigen Involucrum. Archegoneinzelhülle glockenförmig. Sporogon länglich rund. Sporen schwefelgelb, fast glatt. Brutbecher auf der Thallusoberseite mit linsenförmigen Brutkörpern. – In Europa 2 Arten, davon *M. paleacea* Bertol. im Mediterrangebiet.



**Marchantia polymorpha** L.

**Ssp. ruderalis** Bischl. & Boisselier. Thallus dunkelgrün, bis 15 cm lang und bis 2 cm breit, in der Mitte schwärzlich gefärbt. Häufig mit Brutbechern. Gametangienstände häufig. – Oft an Ruderalstellen, selten an naturnahen Standorten; vom Tiefland bis 1000 m, häufig. (Kosmopolitisch.)

**Ssp. polymorpha** (*M. aquatica* [Nees] Burgeff). Thallus dunkelgrün, mit schwarzem Mittelstreifen (dieser ohne Atemhöhlen). Gametangienstände selten. Meist ohne Brutbecher. An nasennaturnahen Standorten (Felsen, Spritzwasserbereich der Bäche und Flüsse, in Mooren und Sümpfen; bis 1400 m), verbreitet.



**Ssp. montivagans** Bischl. & Boisselier (ssp. *alpestris* [Nees] Burgeff). Thallus blass bläulichgrün, ohne schwärzliche Mittelrippe. Gametangienstände selten. An naturnahen Standorten (Bäche, Flüsse, in nassen Wiesen, an nassen Felsen). Arktisch-alpine Art der höheren Gebirge. Im Gebiet nur in der Rhön und in den Alpen. →



#### 7. *Peltolepis* Lindb. [Monosoleniaceae]

***Peltolepis quadrata*** (Saut.) Müll.Frib. Thallus derb, dunkelgrün, mit rotem Rand, einer *Preissia* ähnlich, aber von dieser durch die sitzenden Antheridienstände und die nicht tonnenförmigen Atemporen unterschieden. Thallusoberfläche gefeldert. Atemporen von 5–6 Zellen mit verdickten Radialwänden umgeben. Bauchschuppen rot, halbmondförmig. Antheridienstände scheibenförmig, in der Thallusmitte sitzend; Archegonienstände auf 1 cm langem zweirinnigem Träger mit 3–6 Lappen. – In Felsritzen und auf Erde. In den Kalkalpen, selten. (Mittel- und Nordeuropa, kontinentales Nordamerika.) →



#### 8. *Preissia* Corda [Marchantiaceae] Monotypische Gattung.

***Preissia quadrata*** (Scop.) Nees (*P. commutata* Nees)

Thallus 2–5 cm lang, 0,5–1 cm breit, oben grün mit rotbraunem Rand, unten rotbraun, am Thallusende herzförmig ausgeschnitten, ohne Geruch. Atemporen tonnenförmig, jeder Ring aus 4 Zellen. Atemhöhlungen mit Zellsprossungen. Bauchschuppen groß, purpurot. | Gametangienstände auf 1–2 cm, ~ auf 5–10 cm langen Trägern. ~ Köpfchen halbkugelig bis abgerundet quadratisch. – An kalkhaltigen schattig-feuchten Standorten. Auf Erde, an Felsen und Mauern. In den Kalkgebieten bis über die Waldgrenze, zersreut. (Zirkumboreal.) →



**9. *Reboulia*** Raddi [Aytoniaceae]  
Monotypische Gattung.

***Reboulia hemisphaerica*** (L.) Raddi  
Thallus herzförmig, 3–7 mm breit, am Rand mit vielen halbkreisförmigen Läppchen. Atemporen mit 4–5 Zellringen aus je 8 Zellen. Radialwände der Atemporen stärker verdickt als die übrigen Zellwände. Ölkörper schwarzbraun. Bauchschuppen mit meist 2, aber auch 3–4 haarartigen Spitzenanhängseln, die am Grunde keulenförmige Schleimpapillen tragen. Ölkörper in den Bauchzellen wasserhell. – Auf Erde und an Felsen. Bevorzugt kalkhaltigen Untergrund, kommt aber auch auf Porphyrfelsen und Gneis vor. Meist an ausreichend grundfeuchten, schattigen Standorten. In den Alpen und Mittelgebirgen zerstreut, im Flachland sehr selten und meist verschollen. (Subkosmopolitisch.)



**10. *Sauteria*** Nees [Cleveaceae]

Thalli oben gefeldert, unten mit hellen Bauchschuppen, diese am Rande mit Schleimpapillen. Träger der Archegonienstände mit einer Rinne. – Weltweit 2 Arten, auf der Nordhemisphäre nur die folgende.

***Sauteria alpina*** (Nees) Nees

Thallus bläulich-grün, am Rande heller, gefeldert, habituell ähnlich *Athalamia hyalina* oder *Peltolepis quadrata* und auch mit diesen Arten zusammen vorkommend, aber Bauchschuppen nicht über den Thallusrand hervorragend. Atemporen emporgehoben und Träger der Archegonienstände mit einer Rinne. – Auf Humus über Kalkgestein in den Alpen, zerstreut. (Holarktisch, arktisch-alpin; Nordeuropa, nördliches Nordamerika.)



**11. *Targionia*** L. [Targioniaceae]

Thalli bandförmig, dunkelgrün, wenig verzweigt. Atemporen vulkanförmig emporgehoben. Antheridien in Ventralsprosse eingesenkt; Archegonien am Thallusende sitzend. – Weltweit 3, in Europa 2 mediterran verbreitete Arten.

***Targionia hypophylla*** L.

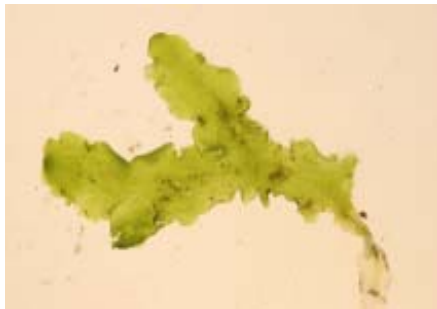
Thallus bis 1 cm lang und 2–3 mm breit, dunkelgrün. Atemporen vulkanartig emporgehoben, mit mehreren Ringen Schließzellen aus je 6 Zellen. Bauchschuppen in 2 Reihen, violett bis purpurrot. Sporogone einzeln am vorderen, unteren Thallusrand in einer muschelartigen Hülle. Antheridien in den Scheitel kurzer keuliger Ventralsprosse eingesenkt. – Auf kalkarmem Untergrund; an trockenen Erdhängen, Weinbergmauern, Felsen. In den Weinbaugebieten der Rheinpfalz, dem Mosel- und Lahnthal. (Xerotherm-pangäisch; in den warmen Regionen der Erde.)





## Einfach gebaute thallose Lebermoose (Metzgeriidae)

I Thalli ohne Mittelrippe.....1. Aneuraceae



b. Thalli gegabelt.....Metzgeriaceae



II Thalli mit undeutlicher Mittelrippe  
.....2. Pelliaceae



IV Thalli am Rande blattartig gelappt  
.....Fossombroniaceae



III Thalli mit deutlicher, scharf begrenzter  
Mittelrippe  
a Thalli nicht gegabelt.3. Pallaviciniaceae



V Thalli mit flaschenförmigen Brutbechern  
.....Blasiaceae



## 1. Aneuraceae

Thallus mehrere Zellschichten dick, ohne ausgesprochene Mittelrippe. Kapsel oval bis walzenförmig. Seta lang. - 3 Gattungen.

- 1 Pflanzen chlorophyllfrei, mykotroph, unter Moosdecken (bes. *Sphagnum*) wachsend. →  
2. *Cryptothallus*
- 1\* Pflanzen mit Chlorophyll, oberirdisch lebend. ↓
- 2 Thallus 2–6 cm lang und 3–7(–10) mm breit, fettglänzend, lappig.
  - 1. *Aneura*
  - 2\* Thallus nur 0,5–3 cm lang und 0,3–1,2(–2,5) cm breit, nicht fettglänzend; unregelmäßig verzweigt, gefiedert oder hand-förmig gelappt. ↓
  - 3. *Riccardia*



### 1. *Aneura* Dumort.

- 1 Thallus mit stumpfen, undurchsichtigen, nahezu flachen und kaum gewellten Rändern; 8–15(–40) Ölkörper pro Epidermiszelle.
- 2. *A. pinguis*
- 1\* Thallus mit dünnen, durchsichtigen, stark gewellten einschichtigen Rändern. (20–)30–55(–70) Ölkörper pro Epidermiszelle.
- 1. *A. maxima*



### 1. *Aneura maxima* (Schiffn.) Steph. (*Riccardia m.* Schiffn.)

Merkmale s. Schlüssel. – In jüngster Vergangenheit aus Europa von Belgien, Deutschland, Luxemburg, Frankreich, Polen und Finnland bekannt geworden. Artwert nicht gesichert, da durch Übergänge mit gewissen nass wachsenden Formen von *A. pinguis* verbunden, die ebenfalls gewellte einschichtige Thallusränder aufweisen. (Europa, östliches Nordamerika, Japan, Indien, Indonesien.) →

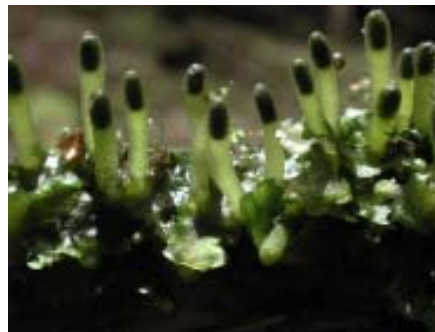
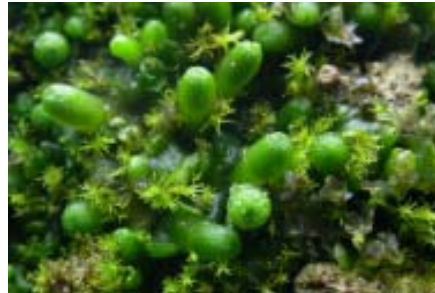
Unten: *A. maxima* (links) mit breitem welligen einzellschichtigem Rand und *A. pinguis* (rechts) mit schmalen einzellschichtigem Rand.



**2. *Aneura pinguis* (L.) Dumort. (*Riccardia p.* [L.] Gray)**

Thallus sehr verschiedenartig, band-, unregelmäßig hand- oder rosettenförmig, fettglänzend, trocken schwarzgrün, 2–6 cm lang und 0,3–1 cm breit; im Querschnitt in der Mitte (7)9–12(15) Zellschichten dick. Epidermiszellen kleiner als die Innenzellen. (6–)8–15(–40) Ölkörper pro Zelle. Seta 2–5 cm lang. Kapsel oval, bis 1,5 mm lang. Sporen kugelig bis oval, rotbraun, 15–25 µm im Durchmesser. – In Kalksümpfen und Kalktuffen; auch in ± neutralen Quellmooren, auf nassen Böden und an nassen Felsen. Von der Ebene bis in die subalpine Stufe. Im ganzen Gebiet verbreitet. Kosmopolitisch. Habituell *Pellia*-Arten ähnlich und von diesen durch die abgerundeten, nicht ausgerandeten Thallusspitzen unterschieden, sowie ohne Mittelrippe.

Kommt in zwei Ausprägungen vor: auf Kalkfelsen, nassem Sand und morschem Holz bildet die Art sehr dicke, fleischige Thalli mit dicken Rändern, in nassen Waldsümpfen und auch Wasserlöchern hat die Art dünne Thalli mit dünnen Rändern, die leicht mit *Pellia* verwechselt werden können.



***Cryptothallus mirabilis* Malmb.**

Thallus chlorophyllfrei; ~ Thallus bis 1 cm breit und 1–3 mm dick, Seitenäste reduziert, wulstförmig. Seta 4–7 mm, Kapsel 3–4 mm lang. | Thallus zierlicher als der ~, gabelig bis geweihartig verzweigt. Untere (ventrale) Hälfte des Thallus mit intrazellulären Pilzhyphen, knäuelartig angehäuft (wahrscheinlich Mykorrhiza-Partner von *Betula pubescens*). – Unter Moosdecken (v.a. *Sphagnum*) in Birkenbrüchen. Mecklenburg; Verbreitung ungenügend bekannt. (Grönland, nördliches Russland, Portugal, Nord- und Zentral-Frankreich, Deutschland, Österreich, Dänemark, England, Irland, Fennoskandien.)n Molekularsystematische Untersuchungen haben ergeben, dass es sich um eine chlorophyllfreie *Aneura* handelt.



### 3. *Riccardia* Gray

Vorwiegend in den Tropen und auf der Südhemisphäre. 5 Arten in Europa.

- 1 Thallus hellgrün, unregelmäßig verzweigt, bandförmig, 1–2 cm lang und 0,5–1 mm breit, oberseits rinnig. → *2. R. incurvata*
- 1\* Thallus hell- oder dunkelgrün, handförmig gelappt, fieder- oder fächerartig verzweigt, 1–3 cm lang und 0,3–2 mm breit, oberseits nicht rinnig.
- 2 Thallus handförmig gelappt; die tief dunkelgrünen Lappen (Äste) dicht gedrängt und meist senkrecht zur Unterlage gerichtet. → *5. R. palmata*
- 2\* Thallus 1–3fach gefiedert. Lappen nicht wie bei 2 gestellt.
- 3 Thallus vorne ziemlich regelmäßig dreifach gefiedert, im Querschnitt nach oben und unten gewölbt. Thallusäste unter 1 mm breit. *4. R. multifida*
- 3\* Thallus vorne unregelmäßig doppelt gefiedert; im Querschnitt oben eben. Thallusäste 1–2 mm breit.
- 4 Thallus feucht nicht oder nur an den Rändern durchscheinend. Astspitzen abgerundet. Ölkörper vorhanden. → *1. R. chamaedryfolia*
- 4\* Thallus feucht durchscheinend. Astspitzen mit herzförmigem Einschnitt. Ölkörper fehlend. *3. R. latifrons*



### 1. *Riccardia chamaedryfolia* (With.) Grolle → (*R. sinuata* [Hook.] Trevis.)

Thallus unregelmäßig gefiedert, saftig grün, 1–3 cm lang. Thallusäste 1–2 mm breit, im Querschnitt in der Mitte 5–8 Zellschichten dick, oben eben oder etwas konkav, unten vorgewölbt, bis zum Rand undurchsichtig. Ölkörper einzeln, in fast allen Zellen. Kapsel braun, gestreckt oval. Sporen braun, fast glatt, 12–15 µm im Durchmesser. Pflanzen außerhalb des Wassers: Thallusäste am Rand durchsichtig und im Querschnitt nur 3–4(6) Zelllagen dick. → Submers in Bergbächen an kalkarmem Gestein, seltener auf feuchten Felsen, tonigen Böden und Schlamm- und Torfböden. Bis in die subalpine Stufe, verbreitet. (Zirkumboreal.)



### 2. *Riccardia incurvata* Lindb. (16.2–16.3)

Thallus bandförmig, wenig und unregelmäßig verzweigt, hellgrün, 1–2 cm lang und 0,5–1 mm breit. Äste auf der Oberseite rinnig. Thallus im Querschnitt in der Mitte 5–6 Zellschichten dick. 1 Ölkörper pro Zelle. Sporen rotbraun, glatt bis



fein papillös, 20–25 µm im Durchmesser. Auf der Oberseite der Thallusenden Brutkörper. – An nährstoffarmen, sumpfigen, nassen, sandigen oder torfhaltigen Standorten. In allen Gebieten außer den Alpen, jedoch sehr zerstreut. Im norddeutschen Tiefland und den höheren Gebirgslagen regelmäßiger anzutreffen. (Europa, Nordamerika.)



**3. Riccardia latifrons** (Lindb.) Lindb.

Thallus handförmig, geweihartig oder unregelmäßig fiedrig geteilt, hellgrün, 5–8 mm lang. Thallusäste 0,8–1 mm breit, zungenförmig, Spitzen mit herzförmigem Einschnitt; im Querschnitt in der Mitte 5–6 Zellschichten dick, oben flach. Sporen gelbbraun, glatt bis fein papillös, 14–17 µm im Durchmesser. Brutkörper auf der Oberseite der Thallusenden. – Auf nassem Torf in Mooren und auf nassem morschem Holz. Von der Ebene bis in die obere Bergstufe, zerstreut. (Zirkumboreal.)

**4. Riccardia multifida** (L.) Gray

Thallus ziemlich regelmäßig und dicht 2–3fach gefiedert, dunkelgrün bis braun, trocken schwarz, 1–3 cm lang. Thallusäste 0,3–0,5 mm breit, im Querschnitt in der Mitte 5–6 Zelllagen dick, bikonvex. 2–3 Zellschichten am Thallusrand durchscheinend. Ölkörper nicht in allen Zellen. Kapsel dunkelbraun, gestreckt oval. Sporen glatt, hellbraun, 15 µm im Durchmesser. Mit Brutkörpern. – Auf feuchter bis nasser kalkfreier, oft humoser Erde an Grabenrändern, quelligen Stellen, moorigen Standorten und nassen kalkfreien Felsen. Von der Ebene bis in die subalpine Stufe. Verbreitet, aber nicht häufig. (Zirkumboreal.)



**5. Riccardia palmata** (Hedw.) Carruth.

Thallus handförmig geteilt, bis 5 mm lang. Thallusäste dicht gedrängt, lineal, 0,3 mm breit, an der Spitze abgerundet, meist fast senkrecht zur Unterlage gerichtet, im Querschnitt in der Mitte 4–8(9) Zellschichten dick, oben ± flach. Ölkörper einzeln oder 2–3 pro Zelle. Epidermiszellen ohne Ölkörper, Sporen glatt, 15 µm im Durchmesser. Mit Brutkörpern. – Auf morschem Holz; besonders in Bergwäldern, in niederen Gebirgslagen selten und im Tiefland streckenweise fehlend. (Zirkumboreal.)



## 2. Pelliaceae

Thallus 1-4 cm, mit undeutlichem Mittelstreifen. Gametangien auf der Thallusoberseite. Das die Eizelle bzw. den jungen Sporogon umgebene Involucrum schuppenförmig bis zylindrisch. Kapsel kugelig, auf 10-20 cm langer Seta.

### Pellia Raddi

In Europa nur diese Gattung mit 3 Arten, die alle auch in Deutschland vorkommen. Diese können mit Aneura verwechselt werden, deren Thalli (aneuron = ohne Nerv) keinen Mittelstreifen besitzen. In der Regel ist Pellia an den herzförmigen, durchscheinenden Thalli mit apikalem Einschnitt unterschiede. Aneura ist dickfleischig und undurchsichtig ohne Einschnitt am Thallusende, kann aber bei Wasserformen auch dünne Thalli bilden, die schwer unterscheidbar sind.

- 1 An kalkfreien sauren Standorten. Thallus im Herbst ohne geweihartige Brutäste. Involucrum niedrig, von der Kalyptra weit überragt. ↗
- 2 Involucrum nur als eine gegen das Thallusende hin offene Schuppe entwickelt. Häufigste Art.
- 2\* Involucrum umgibt als niedriger Kragen die Kalyptra. Hochmontan. ↗
3. *P. neesiana*
- 1\* An kalkhaltigen Standorten, selten auf morschem Holz. Thallus im Herbst mit geweihartigen Brutästen. Involucrum groß, eiförmig, freistehend. ↘

1. *P. endiviifolia*



Das Involucrum ist nicht mit der Kalyptra zu verwechseln. Das Bild oben zeigt das für *P. epiphylla* typisch schuppenförmig Involucrum, aus dem die Kalyptra herauswächst und nach deren Öffnung der junge Sporogon.

**1. *Pellia endiviifolia* (Dicks.) Dumort.**  
(*P. calycina* Nees, *P. fab(b)roniana* auct.)

Thallus hellgrün, selten rötlich, im Herbst oft mit geweihartigen Brutästen. Involucrum groß, tonnenförmig. – Auf feuchten bis nassen, meist basenreichen Böden oder Felsen, seltener an kalkarmen Rändern von Forstwegen. In den Kalkgebirgen verbreitet und dort *P. epiphylla* ersetzend, sonst seltener. In Kalkquellen gibt es schwer bestimmbare Wasserformen, die keine Brutäste ausbilden. Solche Formen werden im Aquarienhandel angeboten. Ähnliche Pflanzen in Warmwasseraquarien gehören aber zu ... (Nördliche Hemisphäre.)



**2. *Pellia epiphylla* (L.) Corda** (inkl. dem allopoloidem *P. borealis* Lorb.)

Thallus groß, 1 cm breit, grün, z.Tl. rötlich überlaufen. Involucrum flach schuppenförmig. – Auf feuchten bis nassen kalkfreien Böden, an Bachrändern oft in Massenvegetation. Bis in die



**3. *Pellia neesiana* (Gottsche) Limpr.**

Pflanzen habituell wie *P. epiphylla*, aber oft aufsteigend und nicht flach liegend. Involucrum geschlossen, die zur Thallusspitze zeigende Seite kürzer – An ähnlichen Standorten wie *P. epiphylla*, auch in Quellsümpfen, an Gestein und morschem Holz. In den Gebirgen, allgemein selten und nur in Hochlagen über 800 m häufiger. (Nördliche Hemisphäre.)





### 3. Pallaviciniaceae

Thallus eine Zellschicht dick, mit dicker Mittelrippe. Involucrum auf der Rippe, zylindrisch, aus einem Kranz von Blättchen bestehend. Seta lang. Kapsel zylindrisch.

- 1 Thallus ohne Unterblätter, meist ungeteilt. Mittelrippe im Querschnitt mit englumigem Zentralstrang. →  
 2. *Pallavicinia*
- 1\* Thallus mit haarförmigen Unterblättern, gegabelt. Mittelrippe ohne Zentralstrang. →  
 1. *Moerckia*



#### 1. *Moerckia* Gottsche

*Pellia*-artige Thalli mit oberseits flacher, unterseits vorgewölbter Mittelrippe. Unterblätter auf beiden Seiten neben der Rippe, haarförmig. Antheridien in der Thallusmitte eingesenkt. – 4 Arten, davon die folgenden 2 in Europa.

- 1 Rhizoiden wasserhell. Äußeres Involucrum aus stark zerschlitzten Blättchen bestehend. →  
 2. *M. hibernica*
- 1\* Rhizoiden goldgelb. Äußeres Involucrum aus stumpf gelappten Blättchen bestehend. →  
 1. *M. blyttii*



#### 1. *Moerckia blyttii* (Morch) Brockm.

Thallus grasgrün, mit aufgebogenen, welligen Rändern. Rippe unten schwach vorgewölbt. Thallusoberseite der ~ und | Pflanzen mit zahlreichen schuppenförmigen Blättchen. Rhizoiden goldgelb. Sporen unregelmäßig stumpfstachelig, 30–35 µm im Durchmesser. – Auf feuchter kalkfreier Erde oder an Felsen, an lange vom Schnee bedeckten Standorten. In den Alpen, im Bayerischen Wald, Hochschwarzwald und Harz. (Nord- und Mitteleuropa, Nordamerika.) →



#### 2. *Moerckia hibernica* (Hook.) Gottsche (inkl. *M. flotoviana* [Nees] Schiffn.)

Thallus 2–10 mm breit, gegabelt, gelbgrün, mit deutlicher Mittelrippe. Auf der Thallusoberseite der | Pflanzen längs der Rippe 2 Reihen Blättchen. Rhizoiden wasserhell, oft fehlend. Sporen papillös-rau, 35–45 µm im Durchmesser. – An feuchten Standorten. Vom Tiefland bis zur Waldgrenze, sehr zerstreut und selten. (Europa, Sibirien, nördliches Nordamerika.) →



#### 2. *Pallavicinia* Gray

Lineale, fast unverzweigte Thalli mit Mittelrippe, ohne Unterblätter. Antheridien in der Thallusmitte, von schuppenartigen Blättchen umgeben. →  
 Archegonien in einem zylindrischen Involucrum. – Etwa 30 Arten vorwiegend in den Tropen, in Europa nur die folgende.

**Pallavicinia lyellii** (Hook.) Carruth.

Thallus ungegabelt, 2–3 cm lang und 4–5 mm breit, mit breiter, nach unten vorgewölbter Mittelrippe mit kleinzelligem Zentralstrang, unterseits mit hellbraunen Rhizoiden besetzt. – Auf feuchtem Boden und an Baumbasen in Erlenbrüchen und Flachmooren. Sehr zerstreut und selten. (Eurasien, Nord- bis Südamerika, Ozeanien, Neuseeland.) Steril von *Moerckia* außer durch die angegebenen Merkmale durch einen engzelligen schmalen Saum am Thallusrand unterscheidbar.

**4. Blasiaceae**

Die Familie wird heute aufgrund von molekularen Daten, der Ultrastruktur der Spermatozoiden, 2 Reihen lamellenförmiger Schuppen auf der Thallusunterseite und des Baus der Gametophyt-Sporophytjunction in eigene Klasse mit zwei Gattungen, *Blasia* L. und *Cavicularia* Steph. gestellt.

**Blasia L.**

Einzige Gattung in Europa.

***Blasia pusilla* L.**

Thallus gelbgrün, gabelig geteilt, an den Rändern mit einzelschichtigen Lappen, daher gekräuselt. Auf der Thallusunterseite schildförmige, scharf gezähnte Schuppen. Am Grunde der Thalluslappen als schwarze Kugeln erscheinende öhrchenartige Gebilde, die *Nostoc*-Kolonien enthalten. Auf der Thallusoberseite gegen die Spitze des Thallus meist flaschenförmige Brutkörperbehälter mit Brutkörpern und sternförmige Brutschuppen. Ölkörper fehlen. – An feuchten bis nassen kalkfreien Standorten an Waldwegen, Gräben, Erdabhängen und Ausstichen; verbreitet abder nicht häufig. (Nordhemisphäre.)



### 3b. Metzgeriaceae

Thallus eine Zellschicht dick, mit mehrschichtiger Mittelrippe, lineal, gabelig verzweigt. Rippe auf der Unterseite mit kurzen und kugelig eingerollten Geschlechtsästen. Kapsel fast kugelig. Seta kurz. Vegetative Reproduktion durch Sprossungen am Thallus. Ölkörper fehlen oder sind, wenn vorhanden, winzig klein. 4 Gattungen, 2 in Europa.

- 1 Thallus auf beiden Seiten dicht weichhaarig  
 1. *Apometzgeria*  
 1\* Thallus auf der Oberseite kahl oder mit wenigen Haaren.  
 2. *Metzgeria*



### 1. *Apometzgeria* Kuwah.

***Apometzgeria pubescens*** (Schrank) Kuwah. (*Metzgeria p.* [Schrank] Raddi)

Thallus gelb- bis bläulichgrün, 2–3 cm lang und 1–1,5 mm breit, gabelig geteilt. Ein Ast wächst stärker als der andere, daher Haupt- und Nebenäste. Thallus auf der Ober- und Unterseite dicht weichhaarig, samtartig. – An kalkhaltigem oder basenreichem Gestein und auf Rinde (besonders *Acer pseudoplatanus*). In den Kalkgebirgen häufig, sonst seltener und dem norddeutschen Tiefland fehlend. (Nordhemisphäre, Südamerika.)



### 2. *Metzgeria* Raddi

Weltweit etwa 120 Arten, davon 5(6) in Europa.

1 Thallus klein, bis 1(2) cm lang und um 1 mm breit. Meist mit Adventivsprossen oder Brutkörpern am Thallusrand oder an der Thallusspitze. Rippenunterseite spärlich behaart.

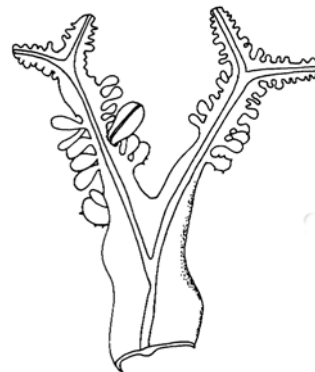
2 Adventivspresse tragende Thalli lineal, bis zur Spitze gleich breit. 3. *M. furcata*

2\* Adventivspresse tragende Thalli zur Spitze verschmälert.

3 Rasen trocken bläulich werdend. Brutkörper ventral und dorsal aus der Rippe und der Lamina gebildet. 2. *M. violacea*

3\* Rasen trocken gelblich oder weißlich werdend. Brutkörper aus am Rand liegenden Laminazellen gebildet. 4. *consanguinea*

1\* Thallus größer, 2–3 cm lang und 1–2 mm breit. Ohne Adventivspresse oder Brutkörper am Thallusrand oder an der Thallusspitze. Rippenunterseite mit zahlreichen Haaren. 1. *M. conjugata*



**1. Metzgeria conjugata** Lindb. (inkl. *M. simplex* Lorb. ex Müll.Frib.) (15.1–15.2)

Thallus grün, lineal, gabelig verzweigt, 2–3 cm lang und 1–2 mm breit, durch herabgebogene Thallusränder im Querschnitt halbmondförmig. →  
Zahlreiche Haare auf der Rippenunterseite und am Thallusrand. Ohne Adventivprosse oder Brutkörper am Thallusrand. Chromosomenzahl  $n = 17$ . – An feuchtem, kalkfreiem aber basenreichen Gestein, in den Mittelgebirgen und Alpen verbreitet, im norddeutschen Tiefland sehr selten. (Fast kosmopolitisch verbreitet.)



*Metzgeria simplex* Lorbeer mit  $n = 9$  unterscheidet sich mikroskopisch durch geringfügig kleinere Thalluszellen ( $33 \times 45(50) \mu\text{m}$ ), ist aber habituell und standörtlich nicht unterschieden. (Mitteleuropa.)

**2. Metzgeria violacea** (Ach.) Dumort. (M. fruticulosa (Dicks.) A. Evans) →

Thallus gelbgrün, oft von der Unterlage abstehend, trocken blau werdend, bis 1(2) cm lang und bis 1 mm breit. Thallusäste gegen die lang gestreckten Enden verschmälert. Rippe auf der Unterseite und Thallusrand behaart, Brutkörper an den zugespitzten Thallusenden. – Auf Rinde von Laub- und Nadelbäumen. In den westlichen Teilen Deutschlands von Süddeutschland bis Schleswig-Holstein, auch in Mecklenburg (Feldberg); selten. (West- und Zentraleuropa, Madeira, Mexico.)



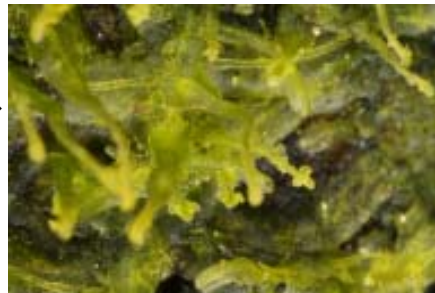
**3. Metzgeria furcata** (L.) Dumort.

Thallus blass- oder gelbgrün, lineal, gabelig verzweigt, 0,5–1(2) cm lang und 0,3–1 mm breit. →  
Thallusfläche, Rippe und Rand der Unterseite mit vereinzelt borstigen Haaren oder unbehaart. Vegetative Reproduktion im Herbst durch Adventivprosse am Thallusrand. – Auf Rinde von Laubbäumen und an kalkarmen Gestein. Verbreitet, im Tiefland seltener. (Nördliche Hemisphäre, Australien, Neuseeland.) Variiert stark in der Größe. Große Sippen (genotypisch fixiert oder auf nährstoffreicheren Unterlagen) ähneln *M. conjugata*, sind aber durch die unbehaarten Thallusränder und Rippen unterschieden.



**4. Metzgeria consanguinea** Schiffn. (M. temperata Kuwah.) →

Ähnlich *M. violacea* und früher nicht von dieser Art unterschieden. Thalli färben sich nach 2–6 Monaten Lagerung jedoch nicht blau. Brutkörper werden nur an den Laminarändern gebildet und sind oft in der Mitte mit einigen Papillen besetzt, bei *M. violacea* sind sie glatt. – Kommt an ähnlichen Stellen wie *M. violacea* vor. In den Mittelgebirgen, Allgäu. (West- und westliches Zentraleuropa, Japan, Nordamerika.)





#### 4. Fossombroniaceae

Thallus mit 2 Reihen schräg inserierter Blattlappen. Perichaetium kelch- oder weit glockenförmig. Kapsel kugelig. Sporen gefeldert, mit unregelmäßigen Leisten oder stachelig. – 2 Gattungen in Europa.

##### **Fossombronia** Raddi

Etwa 30 Arten mit den Merkmalen der Familie. In Europa 11 Arten, vorwiegend in Südeuropa. Zur sicheren Bestimmung sind Sporen notwendig, die vom Herbst bis zum Frühjahr gebildet werden.

- 1 Sporen durch netzartig verbundene Leisten groß sechseckig gefeldert.
- 2 Pflanzen sehr klein, 1–5 mm lang. Sporen 20–25 µm im Durchmesser. Auf feuchtem Sand. 2. *F. incurva*
- 2\* Pflanzen 1–2 cm lang. Sporen 35–45 µm im Durchmesser. Auf Schlamm, Sand und Torf. 1. *F. foveolata*
- 1\* Sporen nicht mit netzartig verbundenen Leisten. Leisten mit kammartigen Zähnen. Pflanzen bis 1 cm lang.
- 3 Pflanzen vorne schopfförmig, kraus. Sporen schwarzbraun, am Rand mit 25–36 Zähnen. 4. *F. wondraczekii*
- 3\* Pflanzen vorne nicht schopfförmig, einzeln fädig wachsend, gabelig verzweigt. Sporen gelbbraun, am Rand mit 15–20 Zähnen

3. *F. pusilla*

##### **1. Fossombronia foveolata** Lindb. ↗

(*F. dumortieri* Huebener & Genth ex Lindb.)  
Größte Art in Deutschland. Sporen braungelb, 35–45 µm im Durchmesser, durch netzartig verbundene Leisten groß sechseckig gefeldert. – Auf sauren Moor- und Schlammböden. Besonders im Flachland verbreitet, in den Mittelgebirgen selten. (Europa, Nordamerika.)

##### **2. Fossombronia incurva** Lindb.

Kleinste Art, nur wenige mm lang, meist aufrecht, mit nur 2–4 fast quer angewachsenen Blattlappen. Sporen rotbraun, gefeldert, 20–25 µm im Durchmesser, kleiner als bei allen anderen Arten. – Auf feuchtem Sand in Ausstichen, Dünentälern, Seeufern. (Endemisch in Europa.)

##### **3. Fossombronia pusilla** (L.) Nees

Pflanzen bis 1 cm lang, einzeln wachsend, mit 2 Reihen unterschlächtig gestellter Blattlappen. Sporen gelbbraun, 40 µm im Durchmesser, am Rand mit 15–20 Zähnen, die von unregelmäßig auf der Exine verlaufenden, gabelig geteilten Lamellen gebildet werden. – Auf feuchtem Sand auf Heideboden. Von Süddeutschland bis Westfalen, Thüringen und Sachsen; seltene



südliche Art. (Europa, Nordafrika, Makaronesien.)

**4. Fossombronia wondraczekii** (Corda) Lindb.  
(*F. cristata* Lind.)

Pflanzen bis 0,5 cm lang, vorne schopfartig, kraus. Sporen schwarzbraun, 40–45 µm im Durchmesser, mit 25–36 Zähnen am Rand.  
– Auf Sekundärstandorten wie Waldwegen und Äckern. In allen Gebieten, aber nicht häufig.  
(Europa, Nordafrika, Makaronesien, östliches Nordamerika.)

**Fossombronia fimbriata** Paton besitzt unregelmäßig fransige Blattlappen, daher Pflanzen flaumig-flockig. Nur ein Fund in der Uckermark (Brandenburg). Endemisch in Europa (England, Schottland, Irland, Niederlande).

