Grimmia in Europa: Ein Bestimmungsschlüssel

Eva Maier

Zusammenfassung: Maier, E. 2009. *Grimmia* in Europa: Ein Bestimmungsschlüssel. – Herzogia **22**: 229–302.

Für die in Europa vorkommenden 32 Arten der Gattung *Grimmia* ist ein Bestimmungsschlüssel für Pflanzen mit und ohne Kapseln erstellt worden. Die Namen und die jeweiligen Synonyme beruhen auf dem Vergleich mit den Typusproben. Die morphologischen und anatomischen Merkmale sind beschrieben, wichtige Unterscheidungsmerkmale hervorgehoben, Pflanzenbilder, Blattformen, Zellbilder, Blatt- und Stämmchenquerschnitte zeichnerisch dargestellt, verwendete Begriffe erläutert und die Methode erklärt, wie die Pflanzen vorbereitet werden müssen, um eine erfolgreiche Bestimmung zu gewährleisten.

Abstract: Maier, E. 2009. *Grimmia* in Europe: an identification key. – Herzogia **22**: 229–302.

To the 32 European *Grimmia* species identification keys for plants with and without sporophytes are presented. The names and synonyms are based on the study of the type specimens. The morphological and anatomical characters are described, the most important differentiating characters emphasized, drawings of habitus, leaf form, cell structure, transverse sections of stem and leaf are added, a glossary is given as well as a method for preparing the plants with the aim to achieve successful identifications.

Key words: Synonyms, costal anatomy, morphological characters of gametophyte and sporophyte.

Einleitung

Der Namengeber der Gattung *Grimmia* ist Hedwig (1801). Er beschrieb fünf Arten unter diesem Namen, doch nur eine, *Grimmia plagiopodia*, ist als Typusart für die Gattung geblieben. Eine erste umfassende Beschreibung der Gattung *Grimmia* geben Bruch, Schimper & Guembel (1837–1855) in Faszikel 8: 1–8 (1845). Dort sind morphologische Merkmale des Gametophyten und des Sporophyten beschrieben. Lantzius-Beninga (1844, 1850) widmet sich der Anatomie der Mooskapseln, Lorentz (1867–1868) der Anatomie der Blattrippe.

Limpricht (1885–1889) begründet die Beschreibung der Moosarten auf den Arbeiten dieser Vorgänger. Daraus folgt auch die Definition der Gattung *Grimmia* (Limpricht 1889: 694, 722): „Peristom einfach, die sechzehn Zähne allermeist bis zur Insertion gesondert, immer nach dem Typus der Aplolepideen gebaut.... Rippe vollständig, an der Bauchseite oberwärts mit zwei basalen Deutern“. Merkmale, wie Seta links gedreht (in Aufsicht von unten links nach oben rechts), Haube nicht gefaltet, Kolumella nicht mit dem Deckel verbunden, runden die Beschreibung ab.

Seit dem Erscheinen der ‚Übersicht der Arten‘ (Limpricht 1889: 724) in Form eines Bestimmungsschlüssels, sind nomenklatorische und taxonomische Änderungen eingetreten. Die Veröffentlichung eines Bestimmungsschlüssels für die Arten der Gattung *Grimmia* in Mitteleuropa (Maier & Geissler 1995) – zeitgleich mit dem Erscheinen einer Monographie

zur Gattung *Grimmia* von Greven (1995) – hat diesen Änderungen Rechnung getragen. Seitdem sind neue Arten, auch aus dem nach Süden und Osten erweiterten europäischen Gebiet, hinzugekommen, ein Anlass, den Schlüssel anzupassen. Außerdem ist es eine gute Gelegenheit, die fehlerhafte Darstellung von *Grimmia trichophylla* (1995: 73) zu korrigieren.

In Europa kommen 32 Taxa vor, die mit Limprichts Definition der Gattung *Grimmia* übereinstimmen. Ihr Verbreitungsgebiet entspricht dem von Hill et al. (2006) festgelegten Bereich. Ihre Namen und die jeweiligen Synonyme beruhen auf dem morphologischen und anatomischen Vergleich mit den Typusproben. Die Auswahl der Typen stützt sich weitgehend auf die Arbeit von Muñoz & Pando (2000).

Das Taxon *Grimmia teretinervis* Limpr. ist aus der Gattung auszuschließen, da diejenigen Rippenzellen, die auf Grund der dorsal dazu angelagerten Begleiterzellen als Deuter angesehen werden müssen (Lorentz 1867–68: 378), nicht ventral (basal, sensu Limpricht), sondern median angeordnet sind. Limpricht (1889: 717) veröffentlichte das Taxon als *Schistidium* (?) *teretinerve* Limpr.

Die Nomenklatur folgt Corley et al. (1981) und Crosby et al. (1999), die Abkürzung der Autorennamen Brummitt & Powell (1992).

Material

Die Proben, die für die Arbeit zur Verfügung standen, stammen aus öffentlichen Herbarien, wie B, BM, BP, E, G, GOET, NMLU, PC, S, STU, W, Z, und aus folgenden privaten Herbarien: J. Bertram, T. L. Blockeel, J. Chavoutier, P. Erzberger, J. und V. Geibel, R. Lübenau, R. B. Pierrot, M. Siegel, R. Skrzypczak, F. Zemp, sowie aus dem Herbar der Verfasserin.

Für das in der Literatur aufgeführte Taxon *Grimmia trichophylla* var. *tenuis* (Wahlenb.) Wijk & Margad. (Koperski et al. 2000: 303, 308) konnte eine Typusprobe nicht gefunden werden.

Herkunft der Proben, die den Abbildungen und Beschreibungen zugrunde lagen (s.n. = ohne Nummer):

G. alpestris: 3825 Schweiz, Wallis, 2400 m.
G. anodon: 5495 Schweiz, Waadt, 1755 m; 9609 Schweiz, Wallis, 1200 m; 8751 Schweiz, Bern, 480 m; 3418 Schweiz, Wallis, 500 m.
G. anomala: 8703 Schweiz, Glarus, 2000 m; 6020 Deutschland, Allgäu, 1100 m.
G. atrata: s.n. Norwegen, Vårstigen, 1015 m.
G. caespiticia: 2156 Schweiz, Bern, 1940 m; 4219 Schweiz, Bern, 1800 m; 8272 Österreich, Tirol, 2550 m.
G. crinita: 7972 Schweiz, Waadt, 480 m; 8440 Schweiz, Waadt, 410 m.
G. decipiens: 7672 Schweiz, Wallis, 900 m; 7064 Schweiz, Tessin, 560 m; 7852 Schweiz, Obwalden, 630 m.
G. dissimulata: 10338 Deutschland, Rheinland-Pfalz, 130 m.
G. donniana: 8585 Schweiz, Tessin, 2100 m; 8521 Schweiz, Tessin, 2100 m; 6144 Österreich, Tirol, 2200 m; 7846 Schweiz, Obwalden, 1280 m.
G. elatior: 6860 Schweiz, Wallis, 710 m; 5712 Schweiz, Graubünden, 1580 m.
G. elongata: 7824 Österreich, Osttirol, 2250 m; 7850 Schweiz, Obwalden, 1270 m.
G. funalis: 7861 Schweiz, Obwalden, 1750 m; 3674 Schweiz, Bern, 1550 m; 7777 Schweiz, Uri, 1100 m; 5332 Deutschland, Oberallgäu, 2000 m; 7786 Österreich, Vorarlberg, 1800 m.

G. fuscolutea: 305 Schweiz, Wallis, 2890 m.
G. hartmanii: 8683 Schweiz, Obwalden, 1750 m; 2041 Schweiz, Bern, 1440 m; 7011 Schweiz, St. Gallen, 1830 m; 9602 Schweiz, Obwalden, 1370 m.
G. incurva: 2160 Schweiz, Graubünden, 1940 m; 8503 Schweiz, Tessin, 2100 m; 7581 Schweiz, Uri, 2480 m.
G. laevigata: 7811 Schweiz, Wallis, 560 m.
G. lisae: 139 Frankreich, Provence; 2101 Schweiz, Wallis, 480 m.
G. longirostris: 4285 Schweiz, Wallis, 1280 m; 8204 Schweiz, Wallis, 780 m.
G. meridionalis: 2 Italien, Lipari; 35 Griechenland, Naxos; 9 Italien, Lipari.
G. montana: 8188 Schweiz, Wallis, 1320 m.
G. muehlenbeckii: 7547 Schweiz, Uri, 1100 m; 8032 Schweiz, Wallis, 1240 m; 9250 Schweiz, Wallis, 1560 m.
G. nutans: 201552 Spanien, Gran Canaria, 1400 m.
G. orbicularis: 6705 Schweiz, Waadt, 470 m.
G. ovalis: 7920 Schweiz, Tessin, 370 m; 1783 Schweiz, Wallis, 560 m.
G. plagiopodia: s.n. Deutschland, Sachsen, Naumburg.
G. pulvinata: 5456 Schweiz, Waadt, 375 m; 3635 Schweiz, Wallis, 630 m; 4006 Schweiz, Luzern, 920 m.
G. ramondii: 5757 Schweiz, Graubünden 2200 m.
G. sessitana: 8323 Österreich, Tirol, 2610 m; 2947, 2948 Schweiz, Graubünden, 1540 m; 7835 Schweiz, Obwalden, 1360 m; 5648 Schweiz, Graubünden, 2080 m.
G. tergestina: 4994 Schweiz, Waadt, 1340 m.
G. torquata: 5862 Schweiz, Graubünden, 1740 m.
G. trichophylla: 7828 Deutschland, Saarland; 2951 England, Schottland.
G. unicolor: 8625 Schweiz, Obwalden, 1325 m.

Methode

Die vorgeschlagene Arbeitsweise erleichtert die Bestimmungsarbeit von Moosproben.

Heiße Kalilaugelösung hat eine aufhellende Wirkung auf ausgetrocknete Pflanzenteile, Sporophyten eingeschlossen. Man gibt eine einprozentige Laugenlösung und die Pflanzen in ein Uhrglas (~5 cm Durchmesser), das durch eine kleine Backform aus Aluminium geschützt ist. Man erhitzt auf einer Heizplatte, bis die ersten Bläschen entstehen. Die Probe wäscht man in Wasser aus, entfernt störenden Schmutz mit einem feinen Pinsel und löst die Blätter einzeln vom Stämmchen. Man vermeide Abstreifen mit der Pinzette: Wertvolle Merkmale im Blattgrund können so verloren gehen, sie bleiben meist am Stämmchen. Vergleichbare Blattschnitte erhält man, wenn die Rasierklinge senkrecht zur Blattoberfläche und im rechten Winkel zur Rippe geführt wird. Dazu auch MAIER (2008). Auf diese Weise legt man die Strukturen offen, die den Beschreibungen und Zeichnungen zu Grunde liegen.

Die Kalilauge hat außerdem eine stabilisierende Wirkung, so dass die Objekte im Einbettungsmittel nicht schrumpfen. Blätter und Schnitte können schadlos für lange Zeit als Dauerpräparate zu Vergleichszwecken aufbewahrt werden.

Verwendete Begriffe

Allgemein benutzte Begriffe sind MAGILL (1990) entnommen.

Das **BLATT**, in Aufsicht gesehen, ist eingeteilt in den Blattgrund, den Übergangsbereich und die Lamina.

Der **Blattgrund** umfasst das untere Drittel oder Viertel eines Blattes bis zu seiner breitesten Stelle. Die Zellen in Rippennähe sind meist langgestreckt, dem Rand zu anders gestaltet **(Abb. 11.4**, **24.4)**.

Der **Übergangsbereich** liegt im breitesten Teil des Blattes zwischen Blattgrund und Lamina. Die Blattgrundzellen gehen in diesem Bereich in die Laminazellen über.

Die **Lamina** erstreckt sich von oberhalb des Übergangsbereichs bis zur Blattspitze. Sie ist unterteilt in einen unteren Teil, einen oberen Teil und einen Spitzenteil. Die Laminazellen sind kurzrechteckig oder isodiametrisch **(Abb. 9.5**, **9.6)**.

Die **Blattform *in situ*** ist, in feuchtem Zustand, die natürliche räumliche Form des Blattes wie es am Stämmchen angewachsen ist, dargestellt in einer Reihe von Blattquerschnitten bei niederer Vergrößerung **(Abb. 15.4)**. Daraus wird ersichtlich, ob die **Lamina gekielt (Abb. 13.4)** oder **nach innen gebogen (Abb. 16.3)** ist, die Blatträndер nach außen oder nach innen gebogen oder flach sind.

Die **Blattzellen**, in Aufsicht gesehen, haben **glatte Wände (Abb. 28.4)**, **buchtige Wände (Abb. 13.6)** oder **knotige Wände (Abb. 27.5)**. Die **Außenwände der Blattzellen**, im Blattquerschnitt gesehen, können **schwach vorgewölbt (Abb. 1.7)**, **mamillös vorgewölbt (Abb. 5.9)** oder **papillös** sein und **Pfeilerpapillen** haben **(Abb. 3.9)** [joint thickenings, DEGUCHI (1979: 136)]**.** Diese erscheinen über den Längswänden der Außenzellen der Lamina als knotige Auftreibungen oder Erhöhungen (MAIER & GEISSLER 1995).

Die **RIPPE**, im Blattquerschnitt gesehen, ist aufgebaut aus **Deuterzellen (Abb. 26.6)**, aus dorsal an die Deuter angelagerten **Begleiterzellen (Abb. 9.7)**, aus **Stereiden (Abb. 14.7**)** oder **Substereiden (Abb. 4.6)** und **Rückenaußenzellen (Abb. 20.6).** Sie kann **auf der dorsalen Seite** im oberen Teil des Blattes **rund (Abb. 26.6)**, **prominent (Abb. 10.5**, **10.6)**, **kantig (Abb. 14.7*)** oder **geflügelt (Abb. 27.6)** sein; **auf der ventralen Seite** ist sie **rinnig (Abb. 17.5)** oder auch **in eine Furche (Abb. 1.6*) eingesenkt**.

Das **STÄMMCHEN**, im Querschnitt gesehen, ist aufgebaut aus der **Epidermis**, den **Rindenzellen**, und, wenn ausgebildet, einem **Zentralstrang** aus feinwandigen Zellen, der eine zentrale Achse bildet **(Abb. 21.2)**.

Zur Artbeschreibung

Die Beschreibungen beruhen auf feuchten Pflanzen, ausgenommen die der Wuchsformen und der Kapseln, die von trockenen Proben beschrieben sind. Die Blätter sind ohne Glashaare gemessen. Zellmaße sind Schwankungen unterworfen, sie bleiben deshalb unerwähnt. Mit Perichätialblättern sind die beiden innersten Blätter am Setafuß gemeint. Die Beschreibung der Calyptra ist in der Sporophytenbeschreibung eingeschlossen.

Die Angaben zu Verbreitung und Wuchsorten stammen ausschließlich von Etiketten von Aufsammlungen, die vom Autor überprüft worden sind.

In die Blattzeichnungen sind die vergrößert abgebildeten Zellbilder als Ausschnitte eingetragen.

Notiz: Die Beschreibung des Gametophyten beruht auf sterilen Pflanzen. Die Blattgrundzellen, besonders die neben der Rippe, können in Blättern von fertilen Pflanzen unterhalb der Archegonien oder auch der Perigonien verlängert sein.

Die Beschreibungen sind nach folgendem Schema angeordnet:

Grimmia species, Referenz
Synonyme, Referenzen
Gametophyt: *Wuchsform*: *Blätter*, ***Blattform*** in situ, ***Blattzellen***, ***Rippe***
Sporophyt
Anmerkungen

1. *Grimmia alpestris* (F.Weber & D.Mohr) Schleich. in Cat. Pl. Helv. (ed. 2): 29. [1807] 1808.

Gametophyt: *Wuchsform*: Dichte Polster, hängen dem Substrat mit Rhizoiden an, Pflanzen **(Abb. 1.1)** bis 20 mm groß, aufrecht, gabelig geteilt, am Grund rhizoidfilzig. Geschlechterverteilung diözisch. Männliche Pflanzen kleiner, oft in getrennten Polstern, Perigonien gipfelständig, Perigonialblätter neigen sich über das Antheridium. Stämmchen mit Zentralstrang. ***Blätter*** **(Abb. 1.2)** unten am Stämmchen klein, bis zur Spitze 2 mm lang, im trockenen Zustand dachziegelig angepresst, beim Anfeuchten biegen sie sich schwach zurück, stehen dann aufrecht ab; aus kaum verschmälertem Blattgrund breitlanzettlich oder lanzettlich, mit deutlicher Schulter, oberhalb des Blattgrunds längsgestreift, mit nahezu glattem Glashaar von unterschiedlicher Länge; ***Blattform*** in situ **(Abb. 1.3)** an der Anwuchsstelle und im Blattgrund nach innen gewölbt, in der Lamina gekielt, Blatträndер bis oberhalb des Übergangsbereichs flach, ab dort hochgebogen oder gegen die Blattspitze schwach nach innen gebogen; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen **(Abb. 1.4)**, im Blattgrund kurzrechteckig oder nahezu quadratisch, Wände glatt, im Bereich des Blattrands mit verstärkten Querwänden, in der Lamina **(Abb. 1.5)** isodiametrisch mit buchtigen Wänden, im Querschnitt gesehen **(Abb. 1.6)**, im Blattgrund einschichtig, in der Lamina zweischichtig oder stellenweise dreischichtig, isodiametrisch mit schwach nach außen gewölbten Wänden **(Abb. 1.7)**. ***Rippe***, dorsal gesehen, im Blattgrund schwach, in der Lamina verbreitert, im Spitzenbereich auffallend kräftig, auslaufend, im Querschnitt gesehen **(Abb. 1.6)**, dorsal an der Anwuchsstelle und im Blattgrund rund, in der Lamina prominent, etwas kantig, ventral an der Anwuchsstelle und im Blattgrund rinnig, in der Lamina in eine Furche eingesenkt **(Abb. 1.6*)**, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund vier Deuter, die beiden äußeren größer, sie gehen in die Blattgrundzellen über, in der Lamina zwei Deuter mit zugeordneten Begleitern.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt 2,6–2,8 mm lang. Seta gerade, bis 5 mm lang. Kapsel herausragend, aufrecht, zylindrisch, trocken und feucht glatt, ohne Hals, Spaltöffnungen sehr selten oder unvollständig entwickelt, Kapselrand aus vier bis fünf Reihen querrechteckiger ausdauernder Zellen, die einen Ring andeuten, Haube kapuzenförmig, Deckel kegelförmig, Schnabel kurz, stumpf. Kapselreife nach der Schneeschmelze, V–VII.

Anmerkungen: Ein auffallendes Merkmal ist die in eine Furche eingesenkte Rippe **(Abb. 1.6*)**, im Blattquerschnitt zu sehen.
Grimmia alpestris ist verwechselbar mit *G. caespiticia*: Laminazellen und Außenzellen der Rippe von *G. caespiticia* sind mamillös vorgewölbt, viele Blätter mit Nebenrippen; mit *G.*

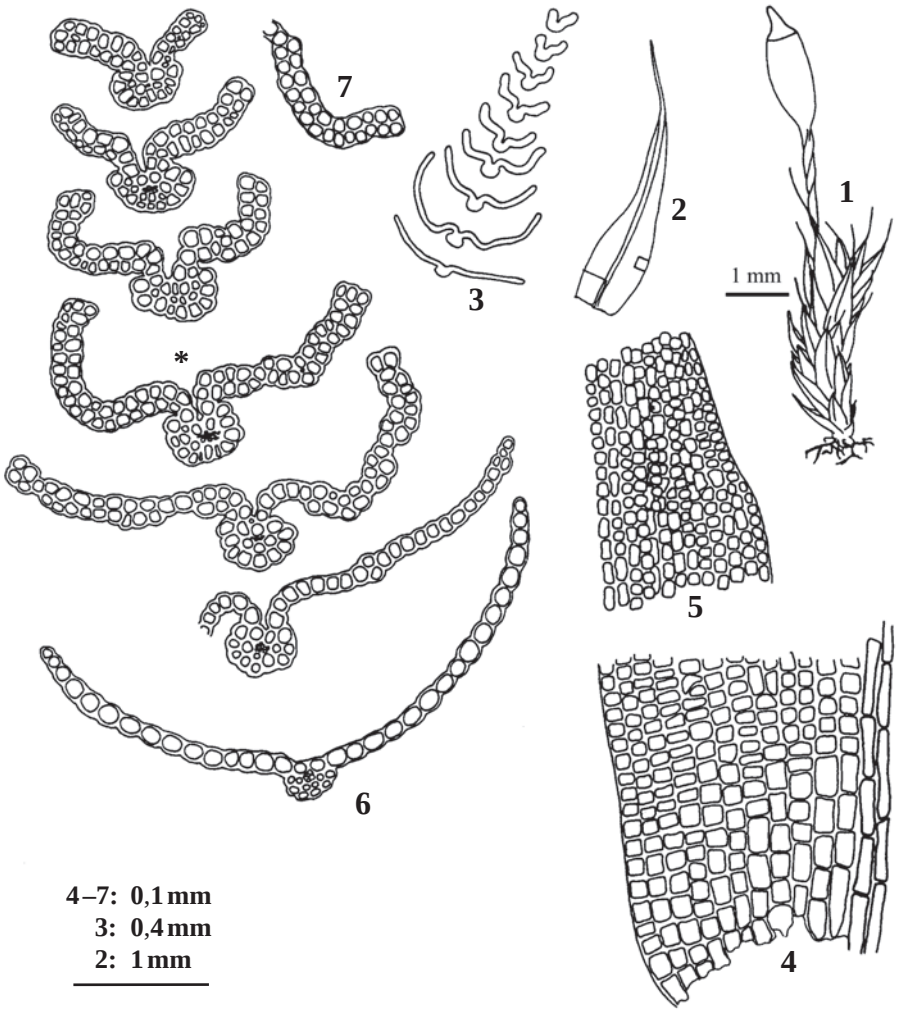

Abb. 1: *Grimmia alpestris*: **1** – Pflanze mit Sporophyt; **2** – Blatt; **3** – Blattform in situ; **4** – Zellen im Blattgrund; **5** – Zellen in der Lamina; **6** – Blattquerschnitte; **6*** – Furche; **7** – Ausschnitt aus Blattquerschnitt mit den isodiametrischen Laminazellen, deren Außenwände gewölbt sind. [1–7, Maier 3825].
Fig. 1: *Grimmia alpestris*: **1** – plant with sporophyte; **2** – leaf; **3** – leaf form in situ; **4** – cells in leaf base; **5** – cells in lamina; **6** – transverse sections of leaf; **6*** – furrow; **7** – part of transverse section of leaf, showing the isodiametric laminal cells, their outer walls bulging. [1–7, Maier 3825].

montana: Deren Laminazellen sind, im Blattquerschnitt gesehen **(Abb. 20.7)**, höher als breit, mit glatten Außenwänden.

Verbreitung: Albanien, Bulgarien, Deutschland, Griechenland, Großbritannien, Italien, Österreich, Schweiz, Serbien, Spanien.

Wuchsort: Auf Blöcken in alpinen Rasen, schattenlos, in Blockhalden, auf Steinen in Bergwäldern, von 700–2700 m.

Substrat: Sandstein, Serpentin, Silikatgestein, Verrucano.

2. *Grimmia anodon* Bruch & Schimp. in Bryol. Eur. 25–28: 8. 1845 (Reprint 3: 110. 1971).

Gametophyt: *Wuchsform*: Dichte, kaum zerfallende Polster, Pflanzen **(Abb. 2.1)** bis 15 mm groß, aufrecht, verzweigt, am Grund rhizoidfilzig. Geschlechterverteilung monözisch. Perigonien unterhalb des Archegonium oder gipfelständig an Seitenzweigen. Stämmchen mit Zentralstrang. ***Blätter*** **(Abb. 2.2)** 1,2–1,5 mm lang, unten am Stämmchen oval, ohne Haarspitzen, gegen die Stämmchenspitze **(Abb. 2.3)** lanzettlich, im trockenen Zustand locker anliegend, beim Anfeuchten biegen sie sich zurück, stehen dann aufrecht; aus verlängertem Blattgrund länglich- bis breitlanzettlich mit gerundeter Blattspitze, Glashaar von unterschiedlicher Länge, schwach gezähnt; ***Blattform*** in situ **(Abb. 2.4)** an der Anwuchsstelle und im Blattgrund nach innen ge-

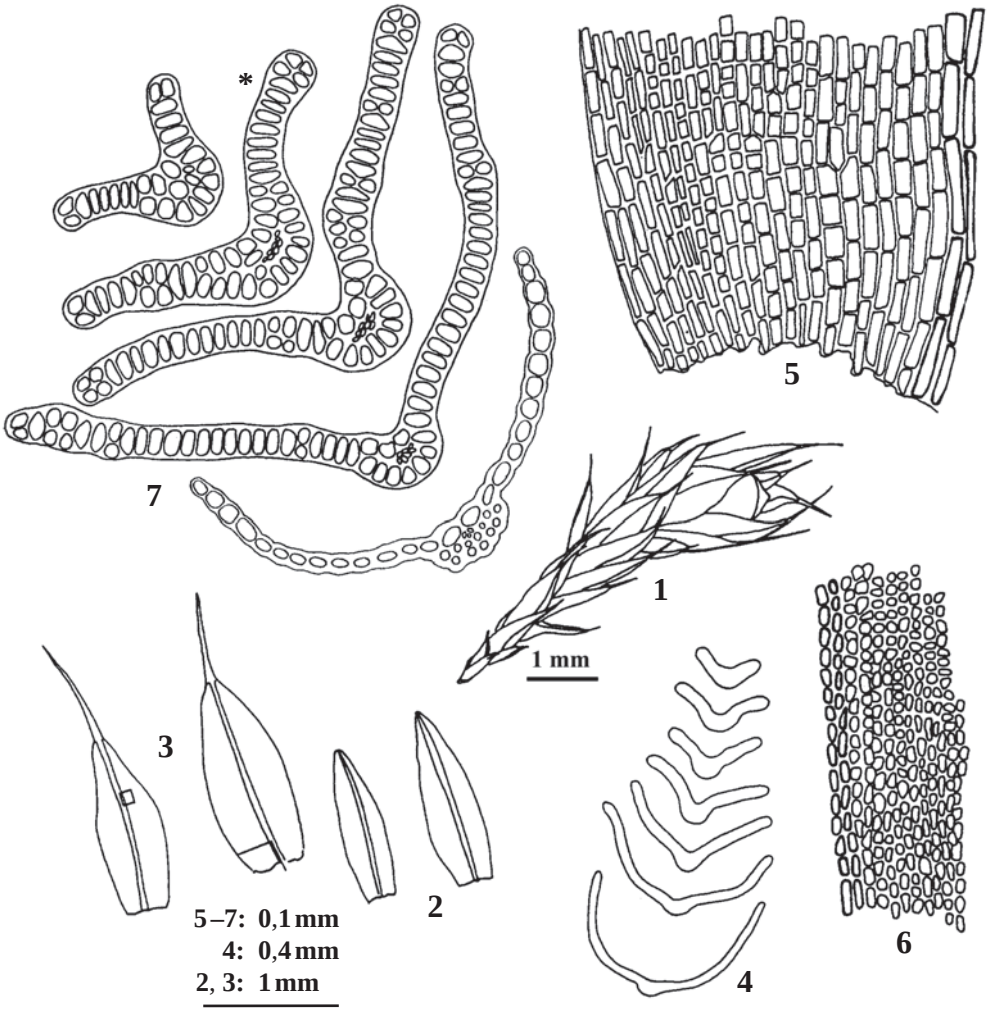

Abb. 2: *Grimmia anodon*: **1** – Pflanze mit Sporophyt; **2** – Blätter vom unteren Teil des Stämmchens; **3** – Blätter vom oberen Teil des Stämmchens; **4** – Blattform in situ; **5** – Zellen im Blattgrund; **6** – Zellen in der Lamina; **7** – Blattquerschnitte. [1, 3, Maier 5495; 2, Maier 9609; 4, 7, Maier 8751; 5, 6, Maier 3418].

Fig. 2: *Grimmia anodon*: **1** – plant with sporophyte; **2** – leaves from lower part of stem; **3** – leaves from upper part of stem; **4** – leaf form in situ; **5** – cells in leaf base; **6** – cells in lamina; **7** – transverse sections of leaf. [1, 3, Maier 5495; 2, Maier 9609; 4, 7, Maier 8751; 5, 6, Maier 3418].

wölbt, in der Lamina gekielt, Blattränder flach; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen **(Abb. 2.5)**, im Blattgrund neben der Rippe verlängert rechteckig, gegen den Rand rechteckig bis quadratisch, am Rand zwei bis drei Reihen hyaliner Zellen, alle Wände glatt, im Übergangsbereich die Zellen kurzrechteckig bis isodiametrisch mit buchtigen Wänden, im oberen Teil der Lamina **(Abb. 2.6)** mit verdickten, glatten oder kaum buchtigen Wänden, im Querschnitt gesehen **(Abb. 2.7)**, im Blattgrund einschichtig, in der Lamina einschichtig und unregelmäßig zweischichtig, nahe der Spitze **(Abb. 2.7*)** auffallend schmal, doppelt so hoch wie breit, Blattränder im Blattgrund einschichtig, in der Lamina eine oder zwei Randreihen zweischichtig. ***Rippe***, dorsal gesehen, im Blattgrund schwach, in der Lamina verbreitert, im Spitzenbereich kräftig, auslaufend, im Querschnitt gesehen **(Abb. 2.7)**, dorsal an der Anwuchsstelle und im Blattgrund rund, in der Lamina stark gerundet, ventral an der Anwuchsstelle und im Blattgrund hohl, in der Lamina breitrinnig, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund vier Deuter, die beiden äußeren gehen in die Blattgrundzellen über, in der Lamina zwei Deuter, durchgehend eine Gruppe von Begleitern.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt 1,5–2 mm lang. Seta S-förmig gebogen oder gerade, bis 0,7 mm lang. Kapsel eingesenkt, aufrecht, kugelig, oft einseitig bauchig, trocken und feucht glatt, dünnwandig, mit großen Spaltöffnungen am Kapselgrund, nach der Entdeckelung weitmündig, Ring aus einer bis drei Reihen runder ausdauernder Zellen, von welchen sich nur wenige ablösen, Haube mützenförmig, gelappt, flüchtig, Deckel flach gewölbt, genabelt. Das Peristom fehlt. Kapselreife III–VI.

Anmerkungen: Ein auffallendes Merkmal sind die Laminazellen, die, im Blattquerschnitt gesehen, in der Blattspitze einschichtig und unregelmäßig zweischichtig, auffallend schmal und doppelt so hoch wie breit sind **(Abb. 2.7*)**.
Das Glashaar kann fehlen, die Rippe erreicht dann nicht die abgerundete oder etwas eingebogene Blattspitze. Sowohl vollkommen einschichtige Blätter als auch Blätter, die im Spitzenbereich zweischichtig sind, kommen vor.

Verbreitung: Deutschland, Großbritannien, Italien, Norwegen, Österreich, Schweiz, Serbien, Tschechien, Ungarn.

Wuchsort: In Blockhalden, auf ausgesetzten Blöcken, in Felsspalten, eingegraben in Löss, auf Mauerkronen und senkrechten Flächen, von 450–3000 m.

Substrat: Kalkstein, Sandstein, Silikatgestein, Beton.

3. *Grimmia anomala* Schimp. in Syn. Musc. Eur. ed. 2, 2: 270. 1876.

Gametophyt: *Wuchsform*: Lockere, leicht zerfallende Polster, Pflanzen **(Abb. 3.1)** bis 40 mm groß, aus niederliegendem, kahlem Stämmchenteil aufsteigend, dicht beblättert, verzweigt. Geschlechterverteilung diözisch. In Europa nur steril bekannt. Zentralstrang nur schwach oder gar nicht entwickelt. ***Blätter*** **(Abb. 3.2)** bis 2,3 mm lang, im trockenen Zustand etwas wellig, wie aufgetrieben, dicht, aber locker am Stämmchen, in der Stämmchenspitze schwach gedreht, beim Anfeuchten biegen sie sich zurück, stehen dann abgespreizt am Stämmchen; aus ovalem Blattgrund lanzettlich oder zungenförmig, Blattspitze glatt oder, selten, **(Abb. 3.3)** gezähnt, mit glattem oder schwach gezähntem **(Abb. 3.4)** Glashaar von unterschiedlicher Länge, an den Blattspitzen bilden sich vielzellige Brutkörper, die nach dem Abfallen Veränderungen an den Zellen in der Blattspitze **(Abb. 3.5)** hinterlassen, die Lamina längsgestreift durch Pfeilerpapillen und Papillen über den Lumina, erkennbar bei wechselnder Scharfeinstellung des Objektivs; ***Blattform*** in situ **(Abb. 3.6)** an der Anwuchstelle und im Blattgrund schwach nach innen gewölbt, im unteren Teil der Lamina weit gekielt, im oberen Teil gekielt, Blattrand auf einer Seite vom Blattgrund bis zur Spitze zurückgebogen, auf der gegenüberliegenden Seite manchmal in der Blattmitte schwach

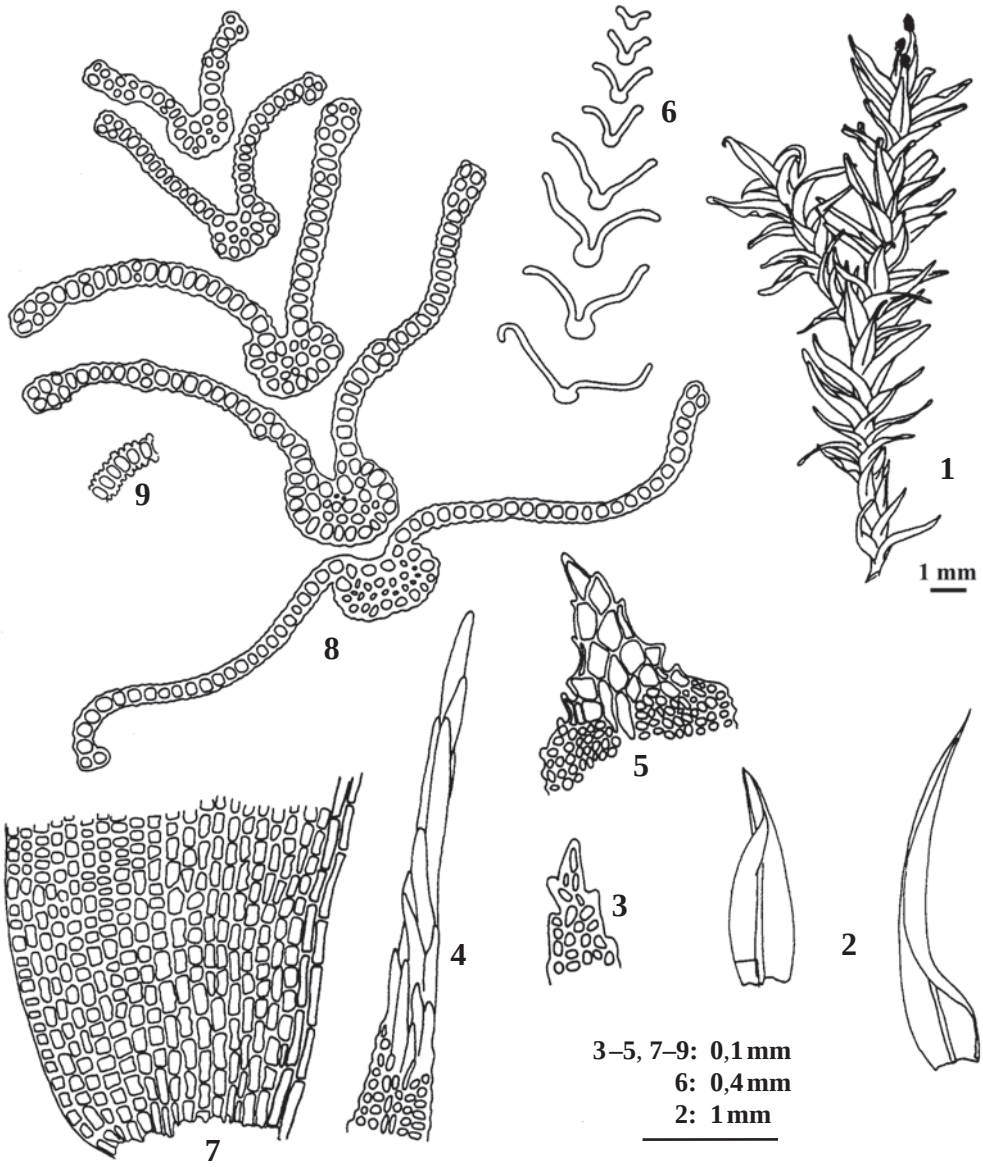

Abb. 3: *Grimmia anomala*: **1** – Pflanze mit Brutkörpern; **2** – Blätter; **3** – Blattspitze; **4** – Blattspitze mit Glashaar; **5** – Blattspitze nach Abfall der Brutkörper; **6** – Blattform in situ; **7** – Zellen im Blattgrund; **8** – Blattquerschnitte; **9** – Ausschnitt aus Blattquerschnitt mit Papillen und Pfeilerpapillen. [1, Maier 8703; 2–9, Maier 6020].
Fig. 3: *Grimmia anomala*: **1** – plant with propagules; **2** – leaves; **3** – apex; **4** – apex with hair-point; **5** – apex after release of propagules; **6** – leaf form in situ; **7** – cells in leaf base; **8** – transverse sections of leaf; **9** – part of transverse section of leaf, showing papillae and joint thickenings. [1, Maier 8703; 2–9, Maier 6020].

zurückgebogen; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen **(Abb. 3.7)**, im Blattgrund rechteckig, gegen den Rand kurzrechteckig bis quadratisch, am Rand eine Reihe quadratischer, dickwandiger, hyaliner Zellen, alle Wände glatt, Zellen im Übergangsbereich kurzrechteckig mit buchtigen

Wänden, Laminazellen isodiametrisch mit schwach buchtigen Wänden, im Querschnitt gesehen **(Abb. 3.8)**, im Blattgrund einschichtig, in der Lamina teilweise oder, selten, vollkommen zweischichtig, oberhalb des Blattgrunds an den Rändern mehrere Zellreihen zweischichtig, die Außenwände der Laminazellen papillös, ihre Trennwände zu Pfeilerpapillen aufgetrieben **(Abb. 3.9)**. ***Rippe***, dorsal gesehen, kräftig, im Blattgrund und im Spitzenbereich etwas schwächer, endet in der Blattspitze, im Querschnitt gesehen **(Abb. 3.8)**, dorsal an der Anwuchsstelle und im Blattgrund rund, in der Lamina prominent, papillös, ventral an der Anwuchsstelle schwach rinnig, im Blattgrund und im unteren Teil der Lamina rinnig, im Spitzenbereich schwach rinnig, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund vier Deuter, in der Lamina zwei Deuter, die Rippenzellen sind homogen, von den Deutern und den kaum größeren Rückenzellen abgesehen.

Sporophyt: In Europa unbekannt.

Anmerkungen: Auffallende Merkmale sind die Außenwände der Laminazellen, die, im Blattquerschnitt gesehen, papillös und die Trennwände der Zellen zu Pfeilerpapillen aufgetrieben **(Abb. 3.9)** sind**.** Die Lamina erscheint in Aufsicht bei entsprechender Fokuseinstellung gestrichelt.
Grimmia anomala ist wegen der Ähnlichkeit der Brutkörper verwechselbar mit *G. hartmanii*: Die Laminazellen von *G. hartmanii* sind glatt.
Die Brutkörper entwickeln sich in den Sommermonaten. Blätter mit Veränderungen an den Zellen in den Blattspitzen sind nicht nur in der Stämmchenspitze anzutreffen.

Verbreitung: Albanien, Deutschland, Frankreich, Liechtenstein, Österreich, Schweiz, Serbien.

Wuchsort: Auf Blöcken in Zwergstrauchheiden, in Mischwäldern, in schattenlosen Blockhalden, von 1170–2400 m.

Substrat: Auf Silikatgestein.

4. *Grimmia atrata* Hornsch. in Flora 2: 85. 1819.

Gametophyt: *Wuchsform*: Rasenartige Polster, von Rhizoiden durchwoben, von dunkel- bis schwarzgrüner Färbung, Pflanzen **(Abb. 4.1)** bis 60 mm groß, aufrecht, im oberen Teil verzweigt, am Grund rhizoidfilzig. Geschlechterverteilung diözisch. Männliche Pflanzen kleiner, in getrennten Polstern, die Perigonien gipfelständig und in Blattachseln. Stämmchen ohne oder mit schwach entwickeltem Zentralstrang. ***Blätter*** **(Abb. 4.2)** 2,5–2,7 mm lang, im trockenen Zustand dem Stämmchen dachziegelig angepresst, im Spitzenteil leicht gedreht, beim Anfeuchten spreizen sie etwas ab und bleiben so stehen; aus ovalem Blattgrund lanzettlich-zungenförmig, haarspitzenlos mit stumpfer oder kapuzenförmiger Spitze; ***Blattform*** in situ **(Abb. 4.3)** an der Anwuchsstelle schwach nach innen gewölbt, im Blattgrund stumpf gekielt, in der Lamina gekielt, Blattrand auf einer Seite von der Anwuchsstelle bis oberhalb der breitesten Stelle des Blattes zurückgebogen; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen **(Abb. 4.4)**, im Blattgrund neben der Rippe verlängert rechteckig mit verdickten, schwach knotigen Wänden, gegen den Blattrand nahezu quadratisch mit glatten Wänden, im Übergangsbereich **(Abb. 4.5)** rechteckig mit verdickten, stark buchtigen Wänden, die Laminazellen isodiametrisch, Wände kaum buchtig, im Querschnitt gesehen **(Abb. 4.6)**, im Blattgrund einschichtig, in der Lamina einschichtig oder unregelmäßig zweischichtig, die Blattränder an der Anwuchsstelle und im Blattgrund auf beiden Seiten oder nur auf einer Seite zweischichtig. ***Rippe***, dorsal gesehen, im Blattgrund breit, schwächt sich bis unter die Blattspitze ab und erlischt dort, im Querschnitt gesehen **(Abb. 4.6)**, dorsal an der Anwuchsstelle und im Blattgrund breit gerundet, in der Lamina rund, ventral im Blattgrund und in der Lamina bis zum oberen Viertel weitrinnig oder rinnig, im Spitzenteil engrinnig, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund acht Deuter, im

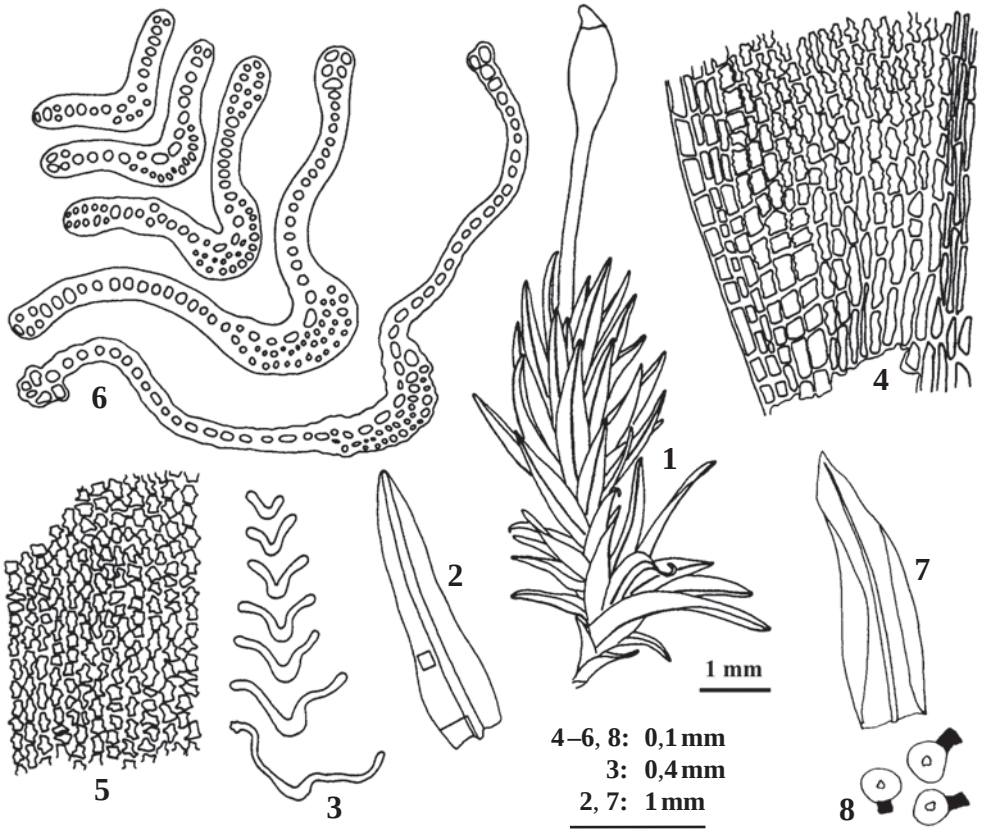

Abb. 4: *Grimmia atrata*: **1** – Pflanze mit Sporophyt; **2** – Blatt; **3** – Blattform in situ; **4** – Zellen im Blattgrund; **5** – Zellen im Übergangsbereich; **6** – Blattquerschnitte; **7** – innerstes Perichätialblatt; **8** – Ringzellen. [1–8, Lübenau s.n.].
Fig. 4: *Grimmia atrata*: **1** – plant with sporophyte; **2** – leaf; **3** – leaf form in situ; **4** – cells in leaf base; **5** – cells in transitional part; **6** – transverse sections of leaf; **7** – perichaetial leaf, innermost; **8** – annulus cells. [1–8, Lübenau s.n.].

Übergangsbereich sechs, die Blattspitze erreichen noch zwei Deuter, von der Anwuchsstelle bis oberhalb des Blattgrunds ein Band von Substereiden, selten mit Begleitern.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt 2,8–4,4 mm lang, halbscheidig **(Abb. 4.7)** bis zur halben Länge. Seta gerade, 1,5–6 mm lang. Kapsel aufrecht, über das Polster erhoben oder in den Blättern verborgen, zylindrisch, trocken und feucht glatt, mit deutlichem Hals mit Spaltöffnungen, Ring aus vier bis fünf Reihen Zellen von spezifischer Form **(Abb. 4.8)**, von welchen sich einzelne ablösen, Haube mützenförmig, Deckel kegelförmig, schief geschnäbelt. Kapselreife IX–X.

Anmerkungen: Ein auffallendes Merkmal sind die haarspitzenlosen Blätter mit stumpfer **(Abb. 4.2)** oder kapuzenförmiger Spitze.

Verbreitung: Belgien, Frankreich, Großbritannien, Norwegen, Österreich, Schweden, Schweiz, Tschechien.

Wuchsort: Auf feuchten, verwitternden Schieferfelsen, in feuchten Felsspalten, in Felsspalten von trockenen Felsen, auf Felsplatten in Zwergstrauchheide, in Moränen, von 280–2660 m.

Substrat: Silikatgestein, Gneis, Porphyr, Schiefergneis mit Eisensträhnen, schwermetallhaltiges Gestein.

5. *Grimmia caespiticia* (Brid.) Jur. in Juratzka, Laubm.-Fl. Oesterr.-Ung. 172. 1882.

= *Grimmia sulcata* Saut. in Flora 24: 39. 1841.
= *Grimmia pyrenaica* Kern in Jahresber. Schles. Ges. Vaterl. Cult. 92(1): 38. [1914] 1915.

Gametophyt: *Wuchsform*: Dichte Polster, hängen dem Substrat mit Rhizoiden an, durchwoben mit jungen Trieben, Pflanzen **(Abb. 5.1)** bis 15 mm groß, aufrecht, verzweigt, am Grund rhizoidfilzig. Geschlechterverteilung diözisch. Männliche Pflanzen kleiner, oft in getrennten Polstern oder zusammen mit weiblichen Pflanzen, Perigonien gipfelständig, Perigonialblätter neigen sich über das Antheridium. Stämmchen mit Zentralstrang. ***Blätter*** **(Abb. 5.2)** bis 1,5 mm lang, im unteren Stämmchenteil kurz, ohne Haarspitzen, im trockenen Zustand obere Blätter angepresst, mit einwärts gebogenen Blattspitzen, beim Anfeuchten biegen sie sich nicht zurück doch spreizen sie ab und stehen dann steif aufrecht; aus ovalem Blattgrund lanzettlich, zu einer scharfen oder stumpfen Spitze verengt, durch einwärts gebogene Blattränder kapuzenförmig, Glashaar kurz, oft nur eine hyaline Zelle, Glashaar selten verlängert, schwach gezähnt, Lumina **(Abb. 5.3**, **5.4)** meist deutlich erkennbar; ***Blattform*** in situ **(Abb. 5.5)** an der Anwuchsstelle und im Blattgrund nach innen gewölbt, Lamina mit zwei Falten auf jeder Seite, Blattränder im Blattgrund flach, im oberen Teil der Lamina eingebogen; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen **(Abb. 5.6)**, im Blattgrund kurzrechteckig, am Blattrand quadratisch, Querwände verstärkt, Wände glatt, in der Lamina **(Abb. 5.7)** isodiametrisch, Wände glatt, in Aufsicht auf die dorsale Seite des Blattes erscheinen die Außenlinien der Blattränder und der Falten gewellt, manche Blätter mit Nebenrippen **(Abb. 5.8)** in einer oder beiden Laminahälften, im Querschnitt gesehen **(Abb. 5.9)**, im Blattgrund einschichtig, die Lamina und die Blattränder zwei- bis dreischichtig, die äußeren Wände treten auf der dorsalen und der ventralen Seite mamillös hervor. ***Rippe***, dorsal gesehen, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund schwach, im Spitzenteil erweitert, endet in der Blattspitze, die Umrisslinie mamillös, im Querschnitt gesehen **(Abb. 5.9)**, dorsal an der Anwuchsstelle und im Blattgrund rund, in der Lamina prominent, mamillös, ventral an der Anwuchsstelle und im Blattgrund rinnig, in der Lamina engrinnig, im oberen Teil der Lamina in eine Furche eingesenkt, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund vier Deuter, oder, sehr selten, vier Deuter, wovon die beiden äußeren in die Blattgrundzellen übergehen, in der Lamina zwei Deuter, Begleiter nur gelegentlich von der Anwuchsstelle bis oberhalb des Blattgrunds.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt 1,6 mm lang. Seta gerade, bis 3,5 mm lang. Kapsel herausragend, aufrecht, subzylindrisch mit Hals, trocken und feucht glatt, wenige Spaltöffnungen im Kapselgrund, am Kapselrand einige Reihen querrechteckiger Zellen, die einen Ring andeuten, Haube kapuzenförmig, Deckel kegelförmig, Schnabel kurz, stumpf. Kapselreife VIII.

Anmerkungen: Auffallende Merkmale sind die auf der dorsalen und der ventralen Seite der Lamina mamillös vorgewölbten Zellaußenwände **(Abb. 5.9)**, im Blattquerschnitt gesehen. Manche Blätter haben Nebenrippen in einer oder in beiden Laminahälften **(Abb. 5.8)**.
Grimmia caespiticia ist verwechselbar mit *G. alpestris*: Die Außenwände der Laminazellen von *G. alpestris* sind nicht mamillös vorgewölbt sondern nur schwach nach außen gewölbt, Nebenrippen fehlen.

Verbreitung: Deutschland, Frankreich mit Korsika, Italien, Österreich, Schweiz, Serbien, Spanien, Tschechien.

Wuchsort: Auf Blöcken in Alpweiden, in Gletschernähe, von 900–3070 m.

Substrat: Silikatgestein.

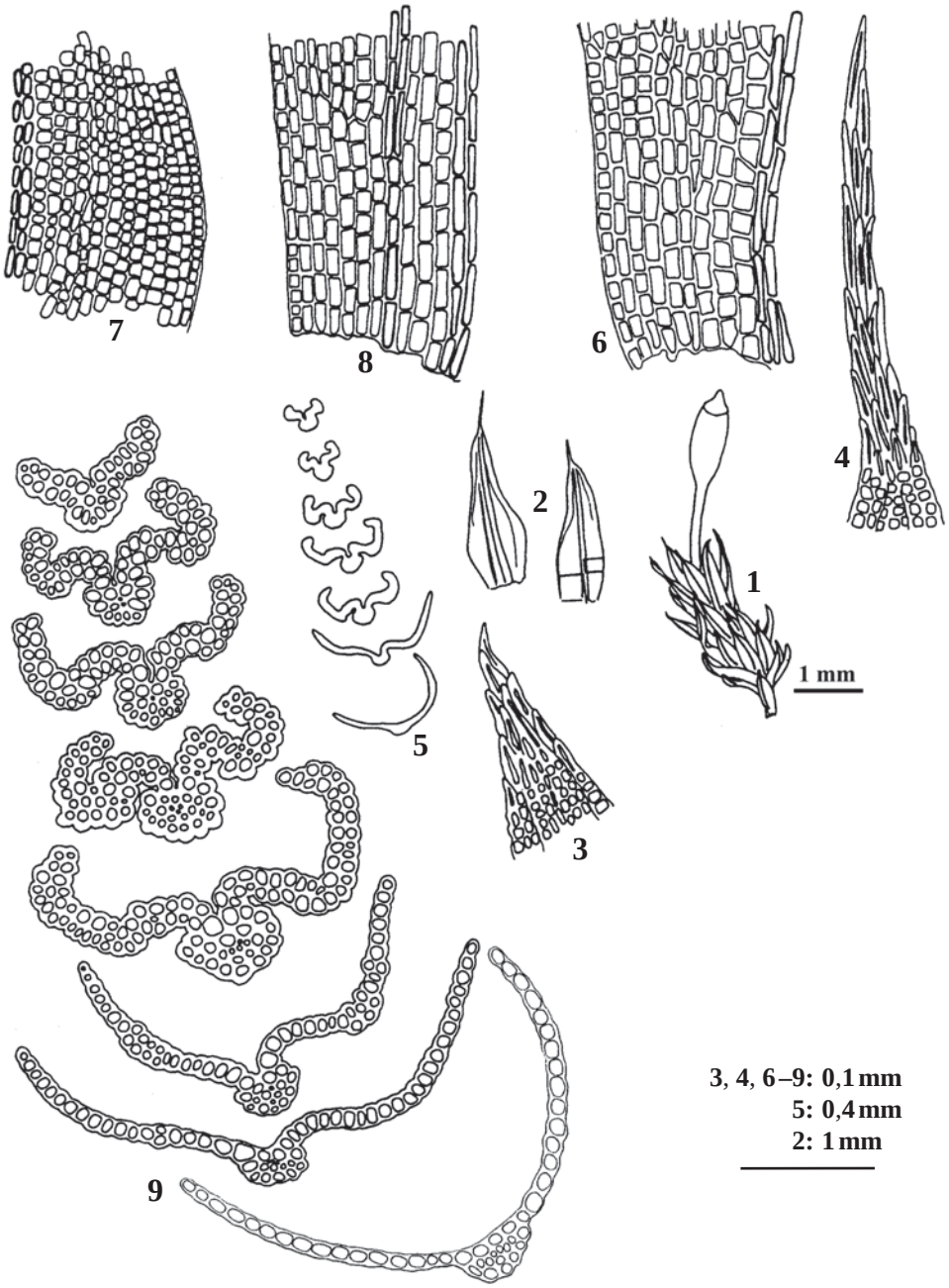

Abb. 5: *Grimmia caespiticia*: **1** – Pflanze mit Sporophyt; **2** – Blätter; **3** – Blattspitze; **4** – Blattspitze mit Glashaar; **5** – Blattform in situ; **6** – Zellen im Blattgrund; **7** – Zellen in der Lamina; **8** – Blattgrund mit Nebenrippe; **9** – Blattquerschnitte. [1, Maier 2156; 2–4, 6–8, Maier 4219; 5, 9, Maier 8272].

Fig. 5: *Grimmia caespiticia*: **1** – plant with sporophyte; **2** – leaves; **3** – apex; **4** – apex with hair-point; **5** – leaf form in situ; **6** – cells in leaf base; **7** – cells in lamina; **8** – leaf base with secondary costa; **9** – transverse sections of leaf. [1, Maier 2156; 2–4, 6–8, Maier 4219; 5, 9, Maier 8272].

6. *Grimmia crinita* Brid. in Muscol. Recent. Suppl. 1: 95. 1806 [nom. cons. in Taxon 51: 794. 2002].

Gametophyt: *Wuchsform*: Dichte, leicht zerfallende Polster mit silbergrauem Glanz, hängen dem Substrat mit Rhizoiden an, Pflanzen **(Abb. 6.1)** bis 10 mm groß, verzweigt, aufrecht oder niederliegend. Geschlechterverteilung monözisch. Perigonien an subperichätialen Zweigen. Stämmchen mit gut entwickeltem Zentralstrang. ***Blätter*** **(Abb. 6.2)** bis 1.5 mm lang, im trockenen Zustand dachziegelig angepresst, beim Anfeuchten bewegen sie sich kaum, stehen dann aufrecht ab; spatelförmig, aus schmalem Blattgrund zur größten Breite unterhalb der gerundeten Blattspitze erweitert, Glashaar fehlt oder von unterschiedlicher Länge, schwach gezähnt; ***Blattform*** in situ **(Abb. 6.3)** an der Anwuchsstelle und im Blattgrund nach innen gewölbt,

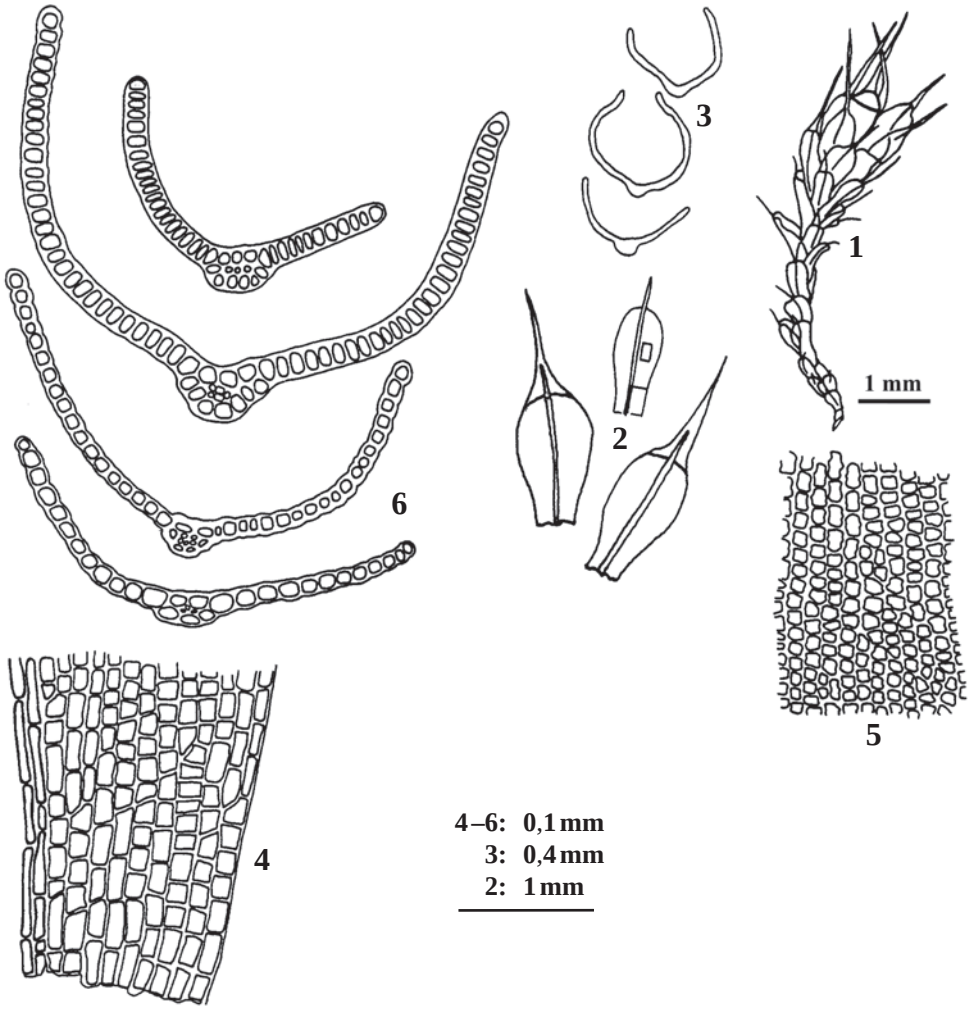

Abb. 6: *Grimmia crinita*: **1** – Pflanze mit Sporophyt; **2** – Blätter; **3** – Blattform in situ; **4** – Zellen im Blattgrund; **5** – Zellen in der Lamina; **6** – Blattquerschnitte. [1, 3–6, Maier 7972; 2, Maier 8440].
Fig. 6: *Grimmia crinita*: **1** – plant with sporophyte; **2** – leaves; **3** – leaf form in situ; **4** – cells in leaf base; **5** – cells in lamina; **6** – transverse sections of leaf. [1, 3–6, Maier 7972; 2, Maier 8440].

in der Lamina gekielt, Blatträndер flach oder im oberen Teil des Blattes schwach zurückgebogen; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen **(Abb. 6.4)**, im Blattgrund verlängert rechteckig, am Blattrand kurzrechteckig oder quadratisch mit verstärkten Querwänden, Wände glatt, in der Lamina **(Abb. 6.5)** kurzrechteckig oder isodiametrisch, Wände schwach buchtig oder glatt, im Querschnitt gesehen **(Abb. 6.6)**, Blatt und Ränder einschichtig. ***Rippe***, dorsal gesehen, schwach im unteren Teil des Blattes, verstärkt im oberen Teil, läuft durch die hyaline Blattspitze in das Glashaar, erlischt in glashaarlosen Blättern vor der Spitze, im Querschnitt gesehen **(Abb. 6.6)**, dorsal an der Anwuchsstelle und im Blattgrund rund, in der Lamina stark gerundet, ventral durchgehend rinnig, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund vier Deuter, die beiden äußeren gehen in die Blattgrundzellen über, in der Lamina zwei Deuter, durchgehend eine Gruppe von Begleitern, die im Blattspitzenbreich zu Substereiden werden können.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt bis 2,5 mm lang. Seta gebogen, bis 0,8 mm lang. Kapsel eingesenkt, leicht geneigt oder waagrecht, eiförmig, schwach bauchig, engmündig, trocken gerippt, feucht glatt, Spaltöffnungen zahlreich, groß am Kapselgrund, Ring aus drei bis vier Reihen großer hyaliner, ausdauernder Zellen mit großem Lumen, selbst an nahezu zersetzten Kapseln bis auf die vorletzte Reihe erhalten, Haube kapuzenförmig, Deckel flach kegelförmig, Schnabel kurz, stumpf. Kapselreife III–V.

Anmerkungen: Ein auffallendes Merkmal sind die spatelförmigen Blätter, die aus schmalem Blattgrund zur größten Breite unterhalb der gerundeten Blattspitze erweitert **(Abb. 6.2)** sind.

Verbreitung: Deutschland, Frankreich, Großbritannien (nach PORLEY & HODGETTS 2005), Italien, Schweiz, Spanien mit Kanarischen Inseln.

Wuchsort: An Seeufern, in Weinbergen, nie in praller Sonne, von 50 – 630 m.

Substrat: Mörtel an altem Gemäuer, wie Weinbergmauern, Kirchhofmauern, Burgruinen, auf Kalkstein, Löss, Silikatgestein.

7. *Grimmia decipiens* (Schultz) Lindb. in Hartman Handb. Skand. Fl. ed. 8: 386. 1861.

Gametophyt: *Wuchsform*: Lockere, leicht zerfallende Rasen, Pflanzen **(Abb. 7.1)** bis 40 mm groß, aufrecht oder aufsteigend, verzweigt, am Grund rhizoidfilzig. Geschlechterverteilung monözisch. Perigonien an subperichätialen Zweigen. Stämmchen mit schwach entwickeltem Zentralstrang, der auch fehlen kann. ***Blätter*** **(Abb. 7.2)** bis 3,2 mm lang, in trockenem Zustand locker am Stämmchen, Blattspitzen stehen etwas ab, beim Anfeuchten biegen sie sich zurück, spreizen dann ab; aus verlängertem, herablaufendem Blattgrund lanzettlich, sichelförmig, selten symmetrisch, gleichmäßig der scharfen Spitze zulaufend, Glashaar von unterschiedlicher Länge, scharf gezähnt, läuft an der Blattspitze **(Abb. 7.3)** als Rand aus zwei Reihen verlängerter Zellen herab; ***Blattform*** in situ **(Abb. 7.4)** an der Anwuchsstelle und im Blattgrund auf einer Seite schwach nach innen gewölbt, auf der gegenüberliegenden Seite mit einer Falte, in der Lamina gekielt oder scharf gekielt, Blattrand auf einer Seite bis zur Blattmitte zurückgerollt, auf der gegenüberliegenden Seite zurückgebogen, Blatträndер im oberen Laminateil flach; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen im Blattgrund neben der Rippe langgezogen rechteckig mit **(Abb. 7.5)** verdickten, knotigen, oder **(Abb. 7.6)** dünnen, nahezu glatten Wänden, im Blattgrund am Rand ein scharf abgesetztes mehrreihiges Band von kurzrechteckigen und quadratischen hyalinen Zellen mit verdickten glatten Wänden, an Öhrchen erinnernd, im unteren Teil der Lamina Zellen rechteckig, der Spitze zu kurzrechteckig mit buchtigen Wänden, im Querschnitt gesehen **(Abb. 7.7)**, im Blattgrund einschichtig, in der Lamina einschichtig mit einzelnen zweischichtigen Stellen, Rand im Blattgrund einschichtig, in der Lamina mit

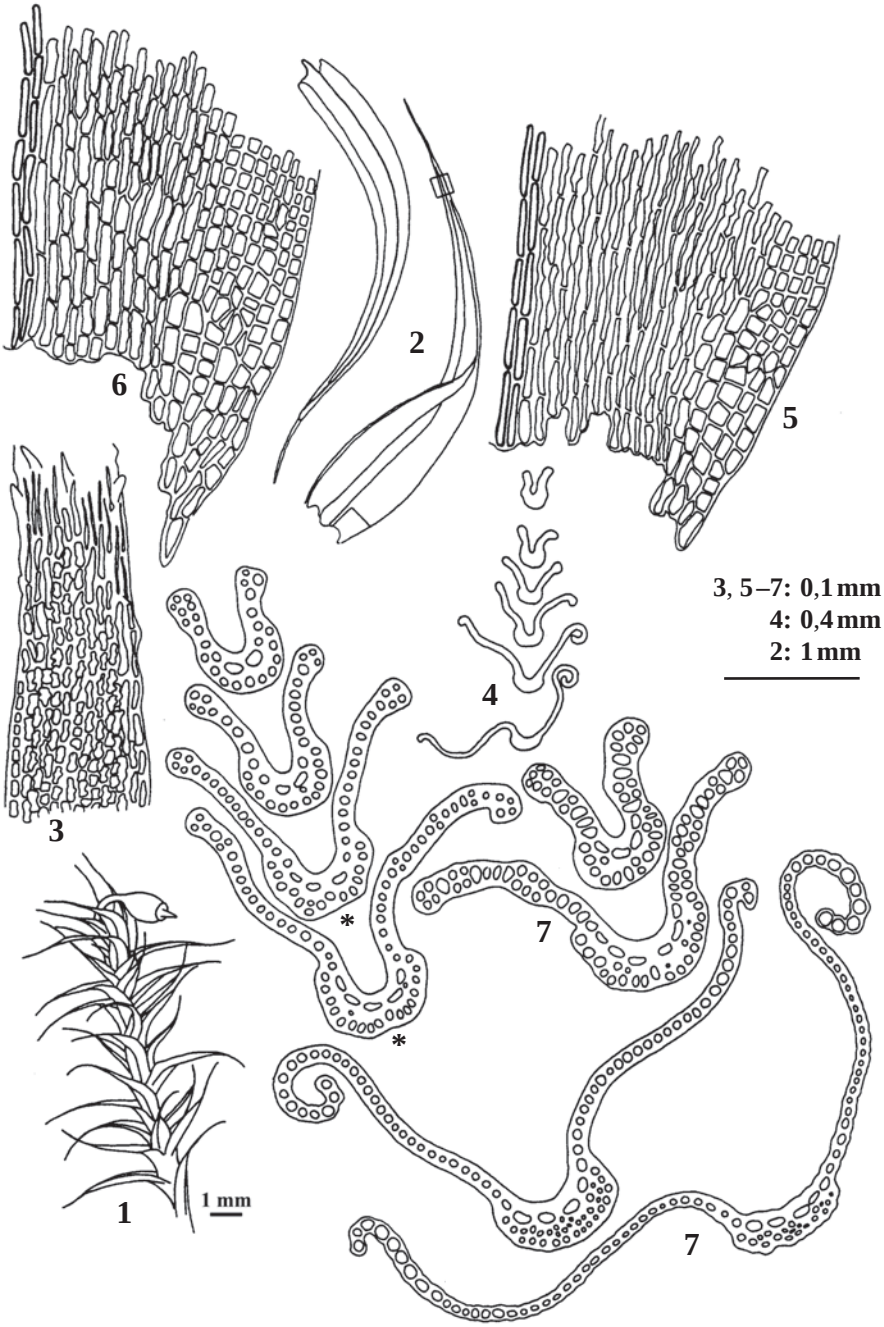

Abb. 7: *Grimmia decipiens*: **1** – Pflanze mit Sporophyt; **2** – Blätter; **3** – Zellen an der Blattspitze; **4** – Blattform in situ; **5**, **6** – Zellen im Blattgrund; **7** – Blattquerschnitte; **7*** – Rippenrücken, unebenmäßig. [1–3, Maier 7672; 4, 6–7, Maier 7064; 5, Maier 7852].

Fig. 7: *Grimmia decipiens*: **1** – plant with sporophyte; **2** – leaves; **3** – cells in apex; **4** – leaf form in situ; **5**, **6** – cells in leaf bases; **7** – transverse sections of leaf; **7*** – dorsal side of costa, uneven. [1–3, Maier 7672; 4, 6–7, Maier 7064; 5, Maier 7852].

einigen zweischichtigen Zellreihen. ***Rippe***, dorsal gesehen, kräftig, von der Anwuchsstelle bis zum oberen Drittel der Lamina gleichmäßig breit, in der Blattspitze verschmälert, auslaufend, im Querschnitt gesehen **(Abb. 7.7)**, dorsal an der Anwuchsstelle und im Blattgrund weit gerundet, flach, im unteren Teil der Lamina rund, im oberen Teil annähernd nierenförmig, der Außenrand **(Abb. 7.7*)** unebenmäßig, in der Blattspitze rund, ventral an der Anwuchsstelle und im Blattgrund weitrinnig, im unteren Teil der Lamina rinnig, im oberen Teil engrinnig, in der Blattspitze gekielt, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund sechs Deuter, selten acht Deuter, im unteren Teil der Lamina schrittweise vermindert zu vier, im oberen Teil zu zwei Deutern, von der Anwuchsstelle bis in den oberen Teil der Lamina ein zentrales Band von Stereiden oder Substereiden, Begleiter selten im Blattgrund.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt bis 2,6 mm lang. Seta gebogen, bis 3 mm lang. Kapsel herausragend, geneigt bis hängend, elliptisch, trocken gerippt, feucht glatt, Hals kurz mit wenigen Spaltöffnungen, Ring aus vier Reihen Zellen, die in Spiralen abfallen, Haube mützenförmig, Deckel kegelig mit langem, schmalem Schnabel. Kapselreife V.

Anmerkungen: Ein auffallendes Merkmal ist, im Blattquerschnitt gesehen, die an der Anwuchsstelle weit gerundete flache Rippe mit sechs Deutern **(Abb. 7.7).**

Verbreitung: Dänemark, Deutschland, Frankreich mit Korsika, Griechenland, Großbritannien, Italien mit Inseln, Portugal, Rumänien, Schweiz, Serbien, Spanien mit Kanaren.

Wuchsort: Auf Blöcken in Lichtungen von subalpinen Wäldern, in der Nähe von Feuchtgebieten, von 140–1400 m.

Substrat: Andesit, Granit, Peridotit.

8. *Grimmia dissimulata* E.Maier in Candollea 56: 282. 2002.

Gametophyt: *Wuchsform*: Dichte Polster, hängen dem Substrat mit Rhizoiden an, Pflanzen **(Abb. 8.1)** bis 30 mm groß, aufrecht, verzweigt. Geschlechterverteilung diözisch. Perigonien gipfelständig oder in Blattachseln. Stämmchen mit Zentralstrang. ***Blätter*** **(Abb. 8.2)** 1.9–2.5 mm lang, kurz am Grund des Stämmchens, gut entwickelt in der Stämmchenspitze, im trockenen Zustand locker angeordnet, aufrecht, schwach gedreht, beim Anfeuchten spreizen sie ab, stehen dann aufrecht bis abgespreizt; aus ovalem Blattgrund lanzettlich, gleichmäßig verschmälert bis zur Blattspitze, haarspitzenlos oder mit schwach gezähntem Glashaar von unterschiedlicher Länge, gelegentlich Brutkörperbildung auf der dorsalen Seite der Rippe im Blattgrund; ***Blattform*** in situ **(Abb. 8.3)** an der Anwuchsstelle und im Blattgrund schwach nach innen gewölbt, in der Lamina gekielt, Blattrand auf einer Seite von der Anwuchsstelle oder vom Blattgrund bis zur halben Blattlänge zurückgebogen, manchmal auf der gegenüberliegenden Seite schwach zurückgebogen; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen **(Abb. 8.4)**, im Blattgrund neben der Rippe einige Reihen rechteckiger Zellen, alle anderen Blattgrundzellen breit, kurzrechteckig, Wände verstärkt, schwach buchtig, selten glatt, im unteren Teil der Lamina kurzrechteckig mit buchtigen Wänden, im oberen Teil isodiametrisch, im Querschnitt gesehen **(Abb. 8.5)**, durchgehend einschichtig, abgesehen von wenigen zweischichtigen Stellen in der Lamina, Blattrand in der Lamina in zwei oder drei Reihen zweischichtig, Pfeilerpapillen fehlen selten. ***Rippe***, dorsal gesehen, gleichmäßig breit, kaum schwächer an der Anwuchsstelle und im Blattgrund, durchlaufend, im Querschnitt gesehen **(Abb. 8.5)**, dorsal an der Anwuchsstelle und im Blattgrund flach, in der Lamina rund, ventral im Blattgrund weitrinnig, in der Lamina rinnig, an der Anwuchsstelle, im Blattgrund und im unteren Teil der Lamina vier Deuter, im oberen Teil zwei Deuter, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund eine Gruppe von großen Begleitern, in

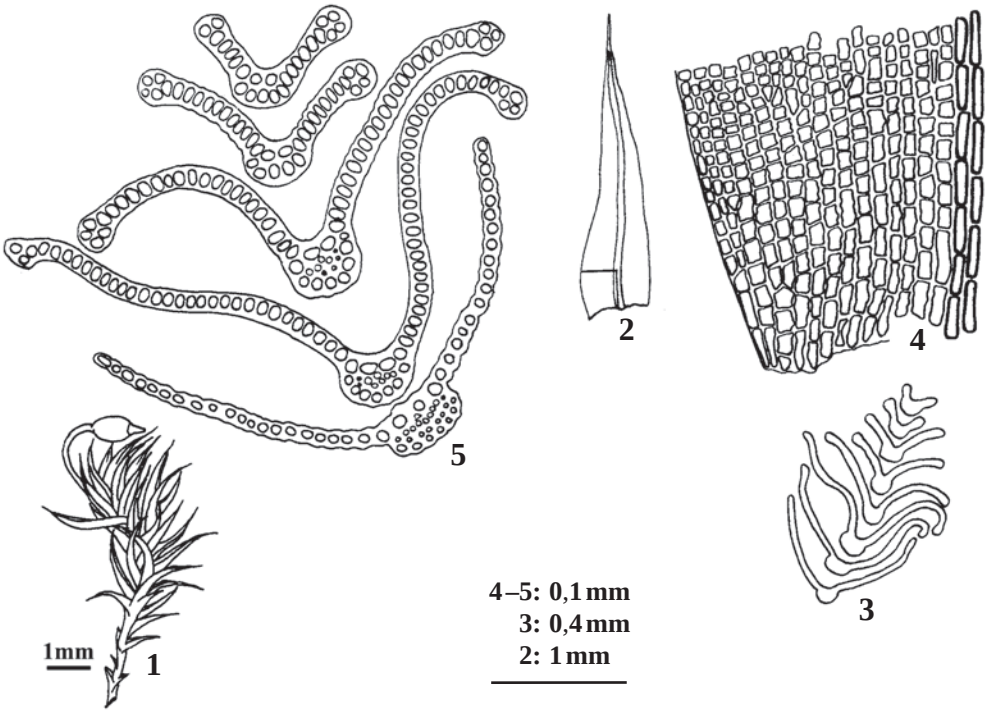

Abb. 8: *Grimmia dissimulata*: **1** – Pflanze mit Sporophyt; **2** – Blatt; **3** – Blattform in situ; **4** – Zellen im Blattgrund; **5** – Blattquerschnitte. [1–5, 10338 Maier].
Fig. 8: *Grimmia dissimulata*: **1** – plant with sporophyte; **2** – leaf; **3** – leaf form in situ; **4** – cells in leaf base; **5** – transverse sections of leaf. [1–5, 10338 Maier].

der Lamina ein Band von Begleitern, selten in der Form von Substereiden, Außenwände der Rippenrückenzellen deutlich verstärkt.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt 1,8–2,5 mm lang. Seta bis 5 mm lang, gebogen. Kapsel herausragend, hängend, elliptisch, Hals kurz, mit wenigen Spaltöffnungen, trocken gerippt, feucht glatt, Ring aus drei Reihen Zellen, die in Spiralen abfallen, Haube mützenförmig, Deckel kegelig, Schnabel lang, gerade. Kapselreife IV–VI.

Anmerkungen: Ein auffallendes Merkmal ist die Rippe, die, im Blattquerschnitt gesehen, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund eine Gruppe von großen Begleitern hat. Die Außenwände der Rippenrückenzellen sind deutlich verstärkt, sie sind schon in kleinen Vergrößerungen, stark durchscheinend, zu erkennen **(Abb. 8.5).**
Grimmia dissimulata ist verwechselbar mit *G. lisae*: Die Rippe von *G. lisae* hat an der Anwuchsstelle und im Blattgrund sechs Deuter; *G. lisae* wächst nie auf kalkhaltigem Gestein.

Verbreitung: Belgien, Deutschland, Frankreich, Griechenland und Inseln, Großbritannien, Italien und Inseln, Montenegro, Österreich, Portugal, Schweiz, Serbien, Spanien mit Mallorca, Ungarn.

Wuchsort: Auf Gestein in Kiefernwäldern, Eichenwäldern, trockenem Grasland, in der Nähe von Wasserfällen oder Bachläufen, von 50–1300 m.

Substrat: nahezu ausschließlich auf kalkhaltigem Gestein wie Andesit, Dolomit, Kalkstein, Lava; Beton; Bergahorn, Stamm, Substrat eingeweht aus kalkhaltigem Gestein, Föhngebiet (F. Zemp, in litt.).

9. *Grimmia donniana* Sm. in Engl. Bot. 18: 1259. 1804.

Gametophyt: ***Wuchsform*:** Dichte Polster, hängen dem Substrat mit Rhizoiden an, Pflanzen **(Abb. 9.1)** bis 20 mm groß, aufrecht, verzweigt, am Grund rhizoidfilzig. Geschlechterverteilung monözisch. Perigonien an kurzen subperichätialen Zweigen in Blattachseln. Stämmchen mit Zentralstrang. ***Blätter*** **(Abb. 9.2)** bis 2,4 mm lang, im unteren Teil des Stämmchens klein, haarspitzenlos, im trockenen Zustand im oberen Teil locker am Stämmchen, beim Anfeuchten biegen sie sich zurück, stehen dann aufrecht ab; aus schmalem Blattgrund verlängert lanzettlich, gleichmäßig verschmälert bis zur gerundeten Blattspitze mit schwach gezähntem, verlängertem Glashaar; ***Blattform*** in situ **(Abb. 9.3)** an der Anwuchsstelle und im Blattgrund nach innen gewölbt, im unteren Teil der Lamina gekielt, im oberen Teil eng gekielt, Blattrand im Blattgrund flach; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen **(Abb. 9.4)**, im Blattgrund über die ganze Breite verlängert rechteckig, alle Wände gleich zart und glatt, die Randzellreihen erlöschen schrittweise, die äußerste Reihe erreicht den Übergangsbereich so, dass zwischen den hyalinen Zellen und den stärkerwandigen chlorophyllhaltigen Laminazellen eine Abgrenzung entsteht, die von der Rippe schräg zum Blattrand verläuft, im unteren Teil der Lamina **(Abb. 9.5)** Zellen kurzrechteckig, Wände buchtig, verdickt, im oberen Teil der Lamina **(Abb. 9.6)** isodiametrisch, Wände verdickt, glatt oder buchtig, im Querschnitt gesehen **(Abb. 9.7)**, im Blattgrund einschichtig, in der Lamina einschichtig, stellenweise zweischichtig, die Randreihen in der Lamina zwei- bis dreischichtig. ***Rippe***, dorsal gesehen, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund schwach, in der Lamina schrittweise verbreitert, in der Blattspitze undeutlich, durchlaufend oder auslaufend, im Querschnitt gesehen **(Abb. 9.7)**, dorsal an der Anwuchsstelle und im Blattgrund breit rund, in der Lamina rund oder prominent, ventral an der Anwuchsstelle nahezu eben, im Blattgrund weitrinnig, im unteren Teil der Lamina rinnig, im Spitzenteil engrinnig, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund vier Deuter, von oberhalb des Blattgrunds bis zur Spitze zwei Deuter, von der Anwuchsstelle bis in den oberen Teil der Lamina mit Begleitern.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt bis 2,5 mm lang. Seta gerade oder gebogen, 0,8–3 mm lang. Kapsel herausragend, aufrecht oder horizontal, oval, trocken und feucht glatt, im Reifezustand gelblich, Spaltöffnung groß am Kapselgrund, Ring aus zwei Reihen schwer abfallender, runder, hyaliner Zellen mit großem rundem Lumen, Haube mützenförmig, mehrlappig, Deckel kegelförmig, stumpfspitzig. Kapselreife VII–IX.

Anmerkungen: Ein auffallendes Merkmal sind die Randzellen im Blattgrund **(Abb. 9.4)**, die verlängert rechteckig sind und gleichmäßig zarte und glatte Wände haben. Die Randzellreihen erlöschen nach oben schrittweise, die äußerste Reihe erreicht den Übergangsbereich.
Funde von *Grimmia donniana* mit kurzen, gebogenen Seten, als *G. arenaria* Hampe beschrieben, haben die gleichen morphologischen und anatomischen Merkmale wie die Typuspflanze von *G. donniana*. LIMPRICHT (1889: 735) nennt sie eine ‚zwergige *Grimmia Doniana*'.

Verbreitung: Bulgarien, Deutschland, Großbritannien, Island, Italien, Österreich, Schweiz.

Wuchsort: In Geröllhalden, auf Blöcken in alpinen Rasen, schattenlos, in Bergwäldern, in Gletschernähe, von 700–3500 m.

Substrat: Basalt, Porphyr, Sandstein, Silikatgestein.

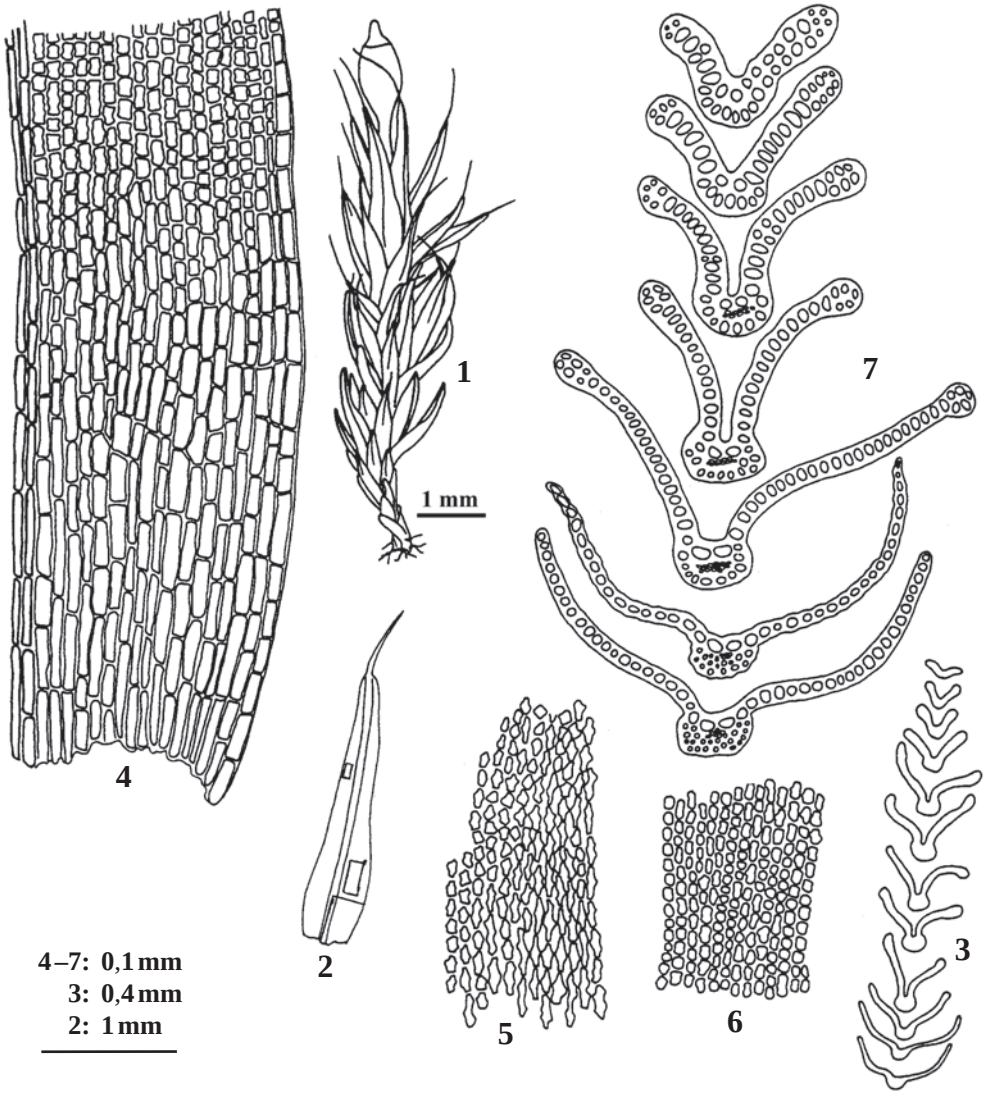

Abb. 9: *Grimmia donniana*: **1** – Pflanze mit Sporophyt; **2** – Blatt; **3** – Blattform in situ; **4** – Zellen im Blattgrund; **5** – Zellen im unteren Teil der Lamina; **6** – Zellen im oberen Teil der Lamina; **7** – Blattquerschnitte. [1–2, Maier 8585; 3, 7, Maier 8521; 4, Maier 6144; 5–6, Maier 7846].
Fig. 9: *Grimmia donniana*: **1** – plant with sporophyte; **2** – leaf; **3** – leaf form in situ; **4** – cells in leaf base; **5** – cells in lower part of lamina; **6** – cells in upper part of lamina; **7** – transverse sections of leaf. [1–2, Maier 8585; 3, 7, Maier 8521; 4, Maier 6144; 5–6, Maier 7846].

10. *Grimmia elatior* Bals.-Criv. & De Not. in Mem. Reale Accad. Sci. Torino 40: 340. 1838.

Gametophyt: *Wuchsform*: Lockere, leicht zerfallende Polster, Pflanzen **(Abb. 10.1)** bis 80 mm groß, derb, drahtig, aufsteigend oder aufrecht, gabelig verzweigt, am Grund kaum rhizoidfilzig. Geschlechterverteilung diözisch. Männliche Pflanzen stark verzweigt, Perigonien

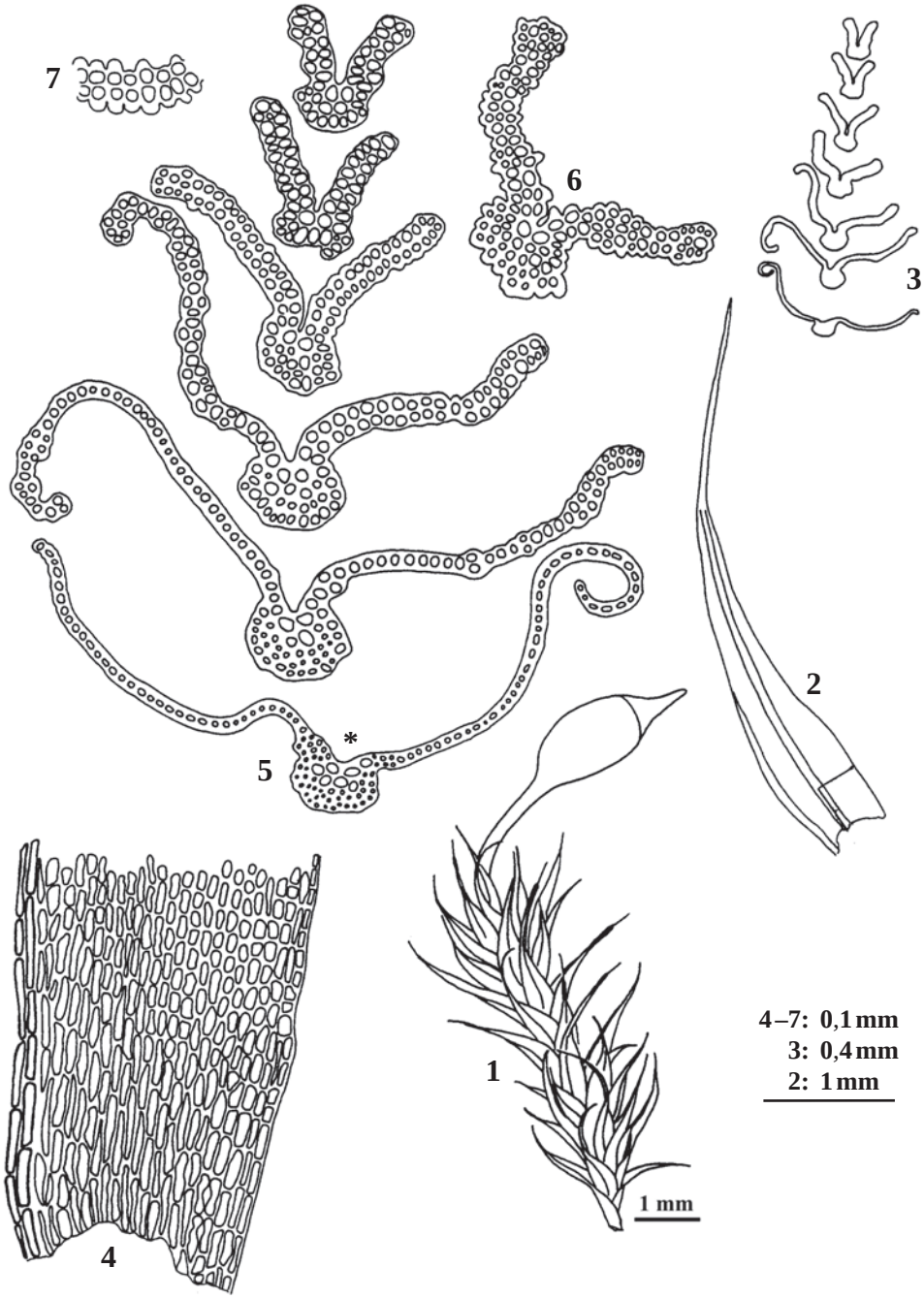

Abb. 10: *Grimmia elatior*: **1** – Pflanze mit Sporophyt; **2** – Blatt; **3** – Blattform in situ; **4** – Zellen im Blattgrund; **5** – Blattquerschnitte; **5*** – Rippenzellen an der Anwuchsstelle; **6** – Blattquerschnitt mit Furche; **7** – Ausschnitt aus Blattquerschnitt mit Papillen. [1–2, Maier 6860; 3–7, Maier 5712].

Fig. 10: *Grimmia elatior*: **1** – plant with sporophyte; **2** – leaf; **3** – leaf form in situ; **4** – cells in leaf base; **5** – transverse sections of leaf; **5*** – costa cells at insertion; **6** – transverse section of leaf, showing furrow; **7** – part of transverse section, showing papillae. [1–2, Maier 6860; 3–7, Maier 5712].

in Blattachseln, mehrere an einer Pflanze. Stämmchen im Schopfteil mit Zentralstrang, dem unteren Teil und den Ästen fehlt der Zentralstrang. ***Blätter*** **(Abb. 10.2)** bis 4 mm lang, im trockenen Zustand dicht anliegend, Blattgrund angepresst, Laminateil einseitswendig, Blattspitzen der Schopfblätter zurückgebogen, beim Anfeuchten biegen sie sich zurück, bleiben dann aufrecht stehen; aus ovalem bis verlängertem, herablaufendem Blattgrund verlängert lanzettlich, Glashaar sehr kurz bis verlängert, stumpf gezähnt; ***Blattform*** in situ **(Abb. 10.3)** an der Anwuchsstelle und im Blattgrund schwach nach innen gewölbt, der untere Teil der Lamina gekielt, der obere eng gekielt, Blattrand auf einer Seite vom Blattgrund bis oberhalb der Blattmitte zurückgerollt, auf der gegenüberliegenden Seite von oberhalb des Blattgrunds bis zur Blattmitte zurückgebogen, in der Blattspitze auf beiden Seiten flach; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen, **(Abb. 10.4)**, im Blattgrund neben der Rippe verlängert rechteckig, Wände knotig, einige Reihen am Blattrand rechteckig, hyalin, Wände glatt, im Übergangsbereich kurzrechteckig, Wände schwach oder stark buchtig, in der Lamina isodiametrisch, im Querschnitt gesehen **(Abb. 10.5)**, im Blattgrund einschichtig, in der Lamina zweischichtig, der Blattrand im Blattgrund einschichtig, in der Lamina drei- bis vierschichtig, die Zellaußenwände glatt oder unregelmäßig papillös **(Abb. 10.7)**. ***Rippe***, dorsal gesehen, durchgehend nahezu gleichmäßig stark, auslaufend, im Querschnitt gesehen **(Abb. 10.5)**, dorsal an der Anwuchsstelle und im Blattgrund rund oder prominent, in der Lamina prominent oder kantig hervortretend, ventral von der Anwuchstelle bis zum unteren Teil der Lamina rinnig, im oberen Teil der Lamina engrinnig oder in eine Furche eingesenkt **(Abb. 10.6)**, an der Anwuchsstelle **(Abb. 10.5*)** verbreitert durch eine meist beidseitig angelagerte zusätzliche Zellschicht, den zwei zentralen Deutern dorsal zugeordnet zwei deuterartige Zellen, vom Blattgrund bis zur Blattspitze zwei Deuter, Rippenzellen homogen, Begleiter fehlen.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt 3,2–3,6 mm lang, kürzer als die Stämmchenblätter. Seta 3 mm lang, gebogen, nach der Entdeckelung der Kapsel gerade. Kapsel herausragend, horizontal oder hängend, oval, trocken gerippt, feucht glatt, Spaltöffnungen zahlreich in kurzem Hals, Ring aus drei bis vier Reihen Zellen, die in Spiralen abfallen, Haube mützenförmig, gelappt, Deckel kegelförmig, Schnabel lang, gerade. Kapselreife V–VI.

Anmerkungen: Ein auffallendes Merkmal ist die Rippe, die, im Blattquerschnitt gesehen, an der Anwuchsstelle **(Abb. 10.5*)** verbreitert ist durch eine meist beidseitig angelagerte zusätzliche Zellschicht. Den zwei zentralen Deutern sind dorsal zwei deuterartige Zellen zugeordnet. Alle anderen Rippenzellen sind homogen.
Die papillösen Zellaußenwände sind erkennbar im Blattquerschnitt und, in Aufsicht auf das Blatt, an den Blatträndern. Schwachen Stämmchen fehlt, wie den Ästen, der Zentralstrang.

Verbreitung: Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Norwegen, Österreich, Schweden, Schweiz, Serbien, Ungarn.

Wuchsort: Auf Blöcken in Steinschlägen, in Waldlichtungen, Betonmauern, von 250 –3200 m.

Substrat: Sandstein, Silikatgestein, Beton.

11. ***Grimmia elongata*** Kaulf. in Sturm, Deutschl. Fl., Abt. II, Cryptog. 13: 24. 1812.

= *Grimmia incurva* var. *rhaetica* J.Amann in Fl. Mouss. Suisse 2: 133. 1918.

Gametophyt: ***Wuchsform*****:** Dichte, leicht zerfallende Polster, Pflanzen **(Abb. 11.1)** bis 40 mm groß, aufrecht, verzweigt, am Grund schwach rhizoidfilzig. Geschlechterverteilung

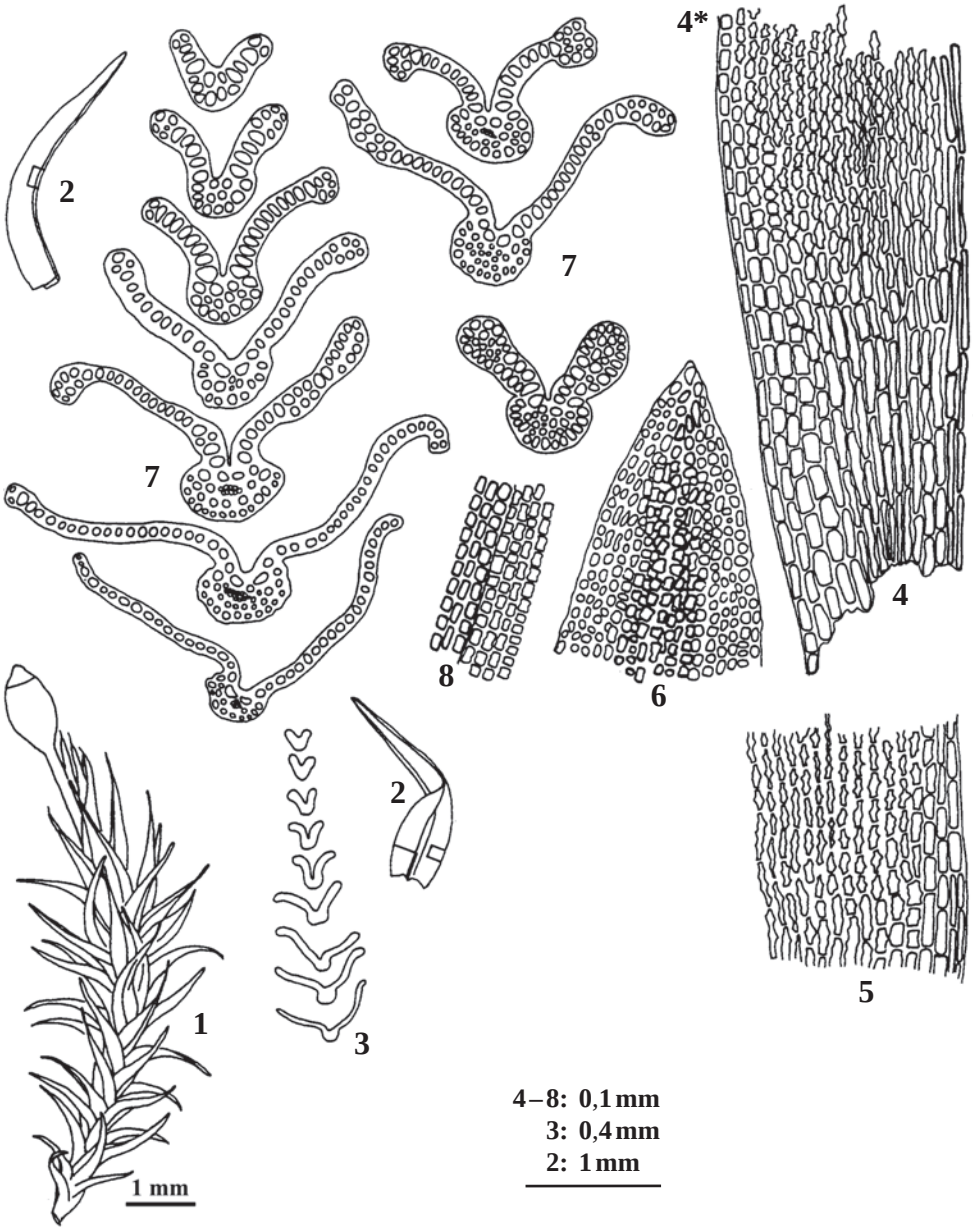

Abb. 11: *Grimmia elongata*: **1** – Pflanze mit Sporophyt; **2** – Blätter; **3** – Blattform in situ; **4** – Zellen im Blattgrund bis oberhalb der breitesten Stelle des Blattes; **4*** – Randzellen oberhalb der breitesten Stelle des Blattes; **5** – Zellen in der Lamina; **6** – Zellen in der Blattspitze; **7** – Blattquerschnitte; **8** – dorsale Ansicht der Rippen- und Laminazellen im oberen Teil der Lamina. [1–3, 5–8, Maier 7824; 4, Maier 7850].

Fig. 11: *Grimmia elongata*: **1** – plant with sporophyte; **2** – leaves; **3** – leaf form in situ; **4** – cells in leaf base up to the largest part of leaf; **4*** – marginal cells above the largest part of leaf; **5** – cells in lamina; **6** – cells in apex; **7** – transverse sections of leaf; **8** – cells of costa and lamina in upper part of lamina, seen on dorsal side. [1–3, 5–8, Maier 7824; 4, Maier 7850].

diözisch. Männliche Pflanzen in getrennten Polstern, Perigonien in Blattachseln, mehrere an einer Pflanze. Stämmchen im oberen Teil mit Zentralstrang, fehlt in alten Stammteilen. ***Blätter*** **(Abb. 11.2)** 1,2–1,8 mm lang, Stämmchen im trockenen Zustand dicht beblättert, in der kurzblättrigen Form an das Stämmchen angepresst, in der langblättrigen Form lose angeordnet, schwach gedreht, beim Anfeuchten biegen sie sich zurück, der obere Teil des Blattes bleibt aufrecht stehen; aus schmal ovalem Blattgrund verlängert lanzettlich, symmetrisch oder schwach sichelförmig, eine Seite von oberhalb der breitesten Stelle des Blattes bis zur Spitze deutlich verschmälert, eine Schulter bildend, kurze Blätter haarspitzenlos, Blattspitze kapuzenförmig, lange Blätter spitz zulaufend, Glashaar kurz, stumpf gezähnt, Zellen englumig; ***Blattform*** in situ **(Abb. 11.3)** an der Anwuchstelle und im Blattgrund eine Seite nach innen gewölbt, die andere Seite mit Falte neben der Rippe, der untere Teil der Lamina gekielt, der obere Teil eng gekielt, auf der geraden Seite Blattrand von der Anwuchsstelle bis zur Blattmitte zurückgebogen; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen **(Abb. 11.4)**, im Blattgrund verlängert rechteckig, Wände kaum knotig, meist glatt, am Rand **(Abb. 11.4*)** drei bis vier Zellreihen eng langrechteckig, hyalin, dünnwandig, erlöschen nach oben schrittweise, die äußerste Reihe endet oberhalb der breitesten Stelle des Blattes mit wenigen kleinen, quadratischen dickwandigen Zellen, Laminazellen **(Abb. 11.5)** rechteckig oder verlängert rechteckig, Wände auffallend stark oder nur schwach buchtig, in der Blattspitze **(Abb. 11.6)** Zellen isodiametrisch, im Querschnitt gesehen **(Abb. 11.7)**, im Blattgrund einschichtig, in der Lamina stellenweise oder vollkommen zweischichtig, Rand im Blattgrund einschichtig, in der Lamina einige Randreihen zwei- oder dreischichtig. ***Rippe***, dorsal gesehen, im Blattgrund schwach, in der Lamina kräftig, durchlaufend, im oberen Teil der Lamina die dorsalen Rippenzellen **(Abb. 11.8)** den angrenzenden Laminazellen in der Größe gleich, im Querschnitt gesehen **(Abb. 11.7)**, dorsal an der Anwuchsstelle und im Blattgrund rund, in der Lamina prominent, gelegentlich schwach mamillös, ventral an der Anwuchsstelle und im Blattgrund rinnig, in der Lamina engrinnig, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund vier Deuter, oder, selten, vier Deuter, wovon die beiden äußeren in die Blattgrundzellen übergehen, in der Lamina zwei Deuter, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund Substereiden, bis zur Blattmitte Begleiter, im oberen Teil der Lamina Rippenzellen homogen.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt 2,8–3,5 mm lang. Seta 2,0–3,5 mm lang, gerade oder gebogen. Kapsel herausragend, aufrecht oder geneigt, eiförmig, trocken und feucht glatt, Spaltöffnungen zahlreich im Kapselgrund, Ring aus zwei bis drei Reihen einzeln abfallender, runder Zellen mit engem Lumen, Haube mützenförmig, Deckel kegelförmig, stumpf. Kapselreife VIII–IX.

Anmerkungen: Ein auffallendes Merkmal ist im Blattgrund die äußerste Randzellreihe, die oberhalb der breitesten Stelle des Blattes mit wenigen kleinen, quadratischen dickwandigen Zellen verebbt **(Abb. 11.4*)**.
Grimmia elongata ist verwechselbar mit *G. incurva*: Die dorsalen Rippenzellen im oberen Teil der Lamina sind bei *G. incurva* eineinhalb bis zweimal so lang wie die angrenzenden Laminazellen, die Zellaußenwände im oberen Teil der Lamina, im Querschnitt gesehen, sind deutlich stärker als die Innenwände.

Verbreitung: Deutschland, Großbritannien, Italien, Norwegen, Österreich, Schweden, Schweiz.

Wuchsort: Auf Blöcken, in Felsspalten, an sonnigen Plätzen, in der Nähe von Flüssen und Gletschern, von 500–3110 m.

Substrat: Silikatgestein, Gneis.

12. *Grimmia funalis* (Schwägr.) Bruch & Schimp. in Bryol. Eur. 25–28: 17. 1845 (Reprint, 3: 119. 1971).

= *Grimmia torquata* var. *mutica* Loeske in Laubm. Eur. part I: 159. 1913.
≡ *Grimmia torquata* f. *mutica* (Loeske) Loeske in Biblioth. Bot. 101: 157. 1930.
= *Grimmia ryanii* f. *tenuis* J.Amann in Musci Eur. & Amer. Exsic. n° 2215 [2115]. 1932.

Gametophyt: *Wuchsform*: Dichte, leicht zerfallende Polster, durchwebt mit schnürchenartigen Jungtrieben, die Spitzen der Blättchen eng an das Stämmchen gepresst **(Abb. 12.1).** Pflanzen **(Abb. 12.2)** 50 mm groß, aufrecht, verzweigt, am Grund ohne Rhizoiden. Geschlechterverteilung diözisch. Männliche Pflanzen in getrennten Polstern, Perigonien an der Stämmchenspitze und zu mehreren in Blattachseln. Stämmchen mit dünnwandigem kleinem Zentralstrang **(Abb. 12.3)**, scharf abgesetzt von dickwandigen, orangefarbenen Rindenzellen. ***Blätter*** **(Abb. 12.4)** 1,5–1,8 mm lang, Stämmchen dicht beblättert, im trockenen Zustand spiralig angeordnet, steif, beim Anfeuchten bewegen sie sich kaum, stehen dann aufrecht ab; aus ovalem, oft orange gefärbtem Blattgrund lanzettlich, auf einer Seite gerundet, auf der gegenüberliegenden Seite gerade, Glashaar kurz bis verlängert, stumpf gezähnt, männlichen Pflanzen fehlt das Glashaar; Blattform in situ **(Abb. 12.5)** an der Anwuchsstelle und im Blattgrund schwach nach innen gewölbt oder weit gekielt, in der Lamina gekielt, Rand auf der geraden Seite vom Blattgrund bis zur breitesten Stelle des Blattes zurückgebogen; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen **(Abb. 12.6**, **12.7)**, im Blattgrund neben der Rippe verlängert rechteckig, Wände verdickt, knotig, selten beinahe glatt **(Abb. 12.8)**, am Rand zwei Reihen rechteckig, hyalin, glattwandig, im Übergangsbereich rechteckig, dickwandig, buchtig, im oberen Teil der Lamina isodiametrisch, im Querschnitt gesehen **(Abb. 12.9)**, im Blattgrund einschichtig, in der Lamina einschichtig mit zweischichtigen Stellen oder auch vollkommen zweischichtig, am Rand einige Zellreihen zweischichtig. ***Rippe***, dorsal gesehen, im Blattgrund schwach, im oberen Laminateil breit, verläuft vom Blattgrund bis in die Blattspitze in S-Form, im Querschnitt gesehen **(Abb. 12.9)**, dorsal an der Anwuchsstelle und im Blattgrund rund, in der Lamina prominent, ventral an der Anwuchsstelle und im Blattgrund rinnig, in der Lamina engrinnig, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund vier Deuter, die beiden äußeren gehen in die Blattgrundzellen über, in der Lamina zwei schmale elliptische Deuter, schräg zur Blattachse angeordnet, an der Anwuchsstelle und im unteren Teil des Blattes eine Gruppe von Begleitern und wenige Substereiden, im oberen Teil des Blattes Zellen homogen.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt bis 3 mm lang. Seta bis 3,2 mm lang, im trockenen Zustand gerade, im feuchten Zustand gebogen. Kapsel herausragend, horizontal oder hängend, oval, trocken mit acht feinen Rippen, feucht glatt, Spaltöffnungen in kurzem Hals, Ring aus drei bis vier Reihen kleiner Zellen, die in Spiralen abfallen, Haube mützenförmig, gelappt, Deckel kegelförmig, Schnabel gerade, stumpf. Kapselreife VII–IX.

Anmerkungen: Ein auffallendes Merkmal sind die schnürchenartigen Jungtriebe **(Abb. 12.1)**, deren Blättchenspitzen niemals abspreizen. Die Schnürchen, die selten fehlen, sind besonders gut auf der Anwuchsseite und im Inneren der Polster zu erkennen.

Verbreitung: Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Island, Italien, Liechtenstein, Norwegen, Österreich, Polen, Rumänien, Schweiz, Serbien, Ungarn.

Wuchsort: An Blöcken in Südexposition, in Klüften, in Mischwäldern, an schattigen, auch feuchten Orten, von 260–3750 m.

Substrat: Silikatgestein.

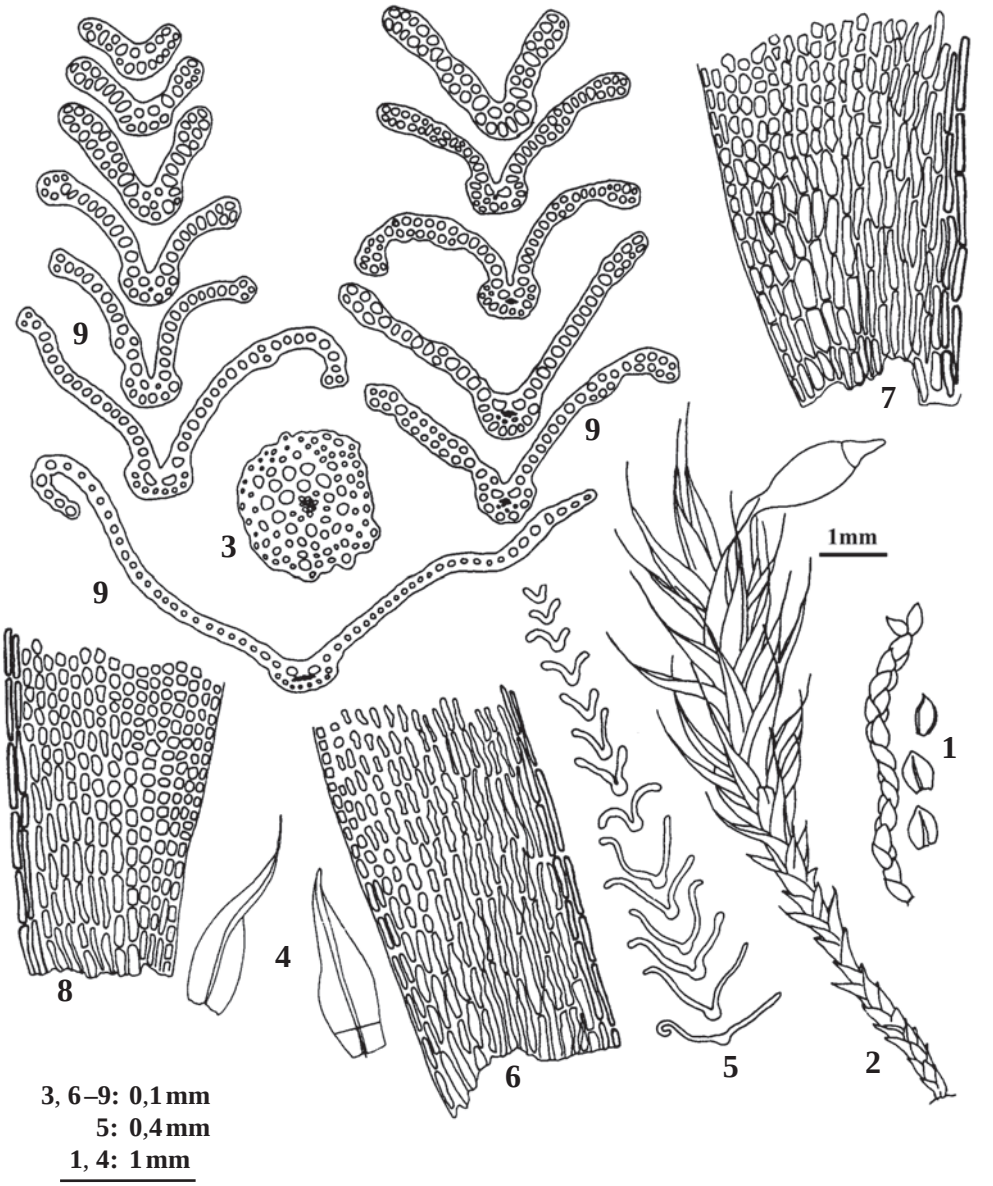

Abb. 12: *Grimmia funalis*: **1** – Schnürchenartige Jungtriebe, mit Blättchen; **2** – Pflanze mit Sporophyt; **3** – Stämmchenquerschnitt; **4** – Blätter; **5** – Blattform in situ; **6–8** – Zellen im Blattgrund; **9** – Blattquerschnitte. [1–3, 5, 9, Maier 7861; 4, Maier 3674; 6, Maier 5332; 7, Maier 7786; 8, Maier 7777].

Fig. 12: *Grimmia funalis*: **1** – catenulate young shoots, with leaflets; **2** – plant with sporophyte; **3** – transverse section of stem; **4** – leaves; **5** – leaf form in situ; **6–8** – cells in leaf bases; **9** – transverse sections of leaf. [1–3, 5, 9, Maier 7861; 4, Maier 3674; 6, Maier 5332; 7, Maier 7786; 8, Maier 7777].

13. *Grimmia fuscolutea* Hook. in Musci. Exot. 1: 63. 1818.

= *Grimmia apiculata* Hornsch., in Flora 1: 329. 1818 [nom. nud.]
≡ *Grimmia affinis* Hornsch. in Flora 2: 85. 1819
≡ *Grimmia apiculata* Hornsch. in Flora 2: 443. 1819 [nom.illeg.].

Gametophyt: *Wuchsform*: Dichte Polster, hängen dem Substrat mit Rhizoiden an, Pflanzen **(Abb. 13.1)** bis 15 mm groß, aufrecht, in der Stämmchenspitze verzweigt, Rhizoiden aus den Blattachseln. Geschlechterverteilung monözisch. Perigonien unterhalb des Perichätium in Blattachseln. Stämmchen **(Abb. 13.2)** mit Zentralstrang. ***Blätter*** **(Abb. 13.3)** bis 1,5 mm lang, Stämmchen dicht beblättert, im trockenen Zustand angepresst, leicht gedreht, spreizen beim Anfeuchten langsam ab, bleiben steif aufrecht stehen; aus ovalem Blattgrund lanzettlich oder breitlanzettlich, etwas asymmetrisch, Blattspitze zugespitzt, Glashaar von unterschiedlicher Länge, stumpf gezähnt; ***Blattform*** in situ **(Abb. 13.4)** an der Anwuchsstelle und im Blattgrund auf einer Seite nach innen gewölbt, auf der gegenüberliegenden Seite schwach nach innen gewölbt, mit einer Falte neben der Rippe, im unteren Teil der Lamina gekielt, im oberen Teil eng gekielt, Rand an der breiteren Seite vom Blattgrund bis oberhalb des Übergangsbereichs zurückgebogen oder zurückgerollt, auf der gegenüberliegenden Seite schwach zurückgebogen, in der Lamina beide Seiten flach. ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen **(Abb. 13.5)**, im Blattgrund verlängert rechteckig, Wände knotig oder glatt, dünn- oder dickwandig, am Rand zwei oder drei Reihen kurzrechteckig, hyalin, erlöschen oberhalb des Blattgrunds, in der Lamina **(Abb. 13.6)** rechteckig, Wände stark oder schwach buchtig, in streng vertikalen Reihen parallel zur Rippe angeordnet, in der Blattspitze kurzrechteckig, buchtig, im Querschnitt gesehen **(Abb. 13.7)**, im Blattgrund einschichtig, in der Lamina einschichtig mit zweischichtigen Stellen, im oberen Teil der Lamina eine oder zwei Randreihen zweischichtig, die dorsalen und ventralen Zellaußenwände vorgewölbt, mit oder ohne Pfeilerpapillen. ***Rippe***, dorsal gesehen, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund schwach, in der Lamina verbreitert, läuft in stumpf gezähntes Glashaar aus, endet in Blättern ohne Glashaar vor der Spitze, im Querschnitt gesehen **(Abb. 13.7)**, dorsal an der Anwuchsstelle und im Blattgrund rund oder dreieckig, in der Lamina prominent, die Außenwände der Rippenrückenzellen gelegentlich mamillös vorgewölbt, ventral rinnig, in der Lamina engrinnig, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund vier Deuter, die beiden äußeren gehen in die Blattgrundzellen über, oberhalb des breitesten Teils der Lamina zwei schmale elliptische Deuter, schräg zur Blattachse angeordnet, an der Anwuchsstelle und bis oberhalb des Blattgrunds eine Gruppe von Stereiden oder Begleitern.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt bis 3,8 mm lang. Seta bis 2,5 mm lang, gebogen. Kapsel herausragend, horizontal oder hängend, oval, zahlreiche große Spaltöffnungen im Hals, feucht glatt, im reifen trockenen Zustand der untere Teil der Kapsel schwach gerippt, unter der Öffnung verengt, Ring aus drei bis vier Reihen Zellen, die in Gruppen abfallen, Haube mützenförmig, gelappt, Deckel kegelförmig, Schnabel stumpf, von unterschiedlicher Länge. Kapselreife VIII–IX.

Anmerkungen: Ein auffallendes Merkmal sind die im Blattquerschnitt oberhalb der breitesten Stelle der Lamina erkennbaren zwei schmalen elliptischen Deuter **(Abb. 13.7)**, die schräg zur Blattachse angeordnet sind.
Grimmia fuscolutea ist ein ‚Echtes Hochgebirgsmoos!' (LIMPRICHT (1889: 748), unter *G. apiculata* Hornsch.)

Verbreitung: Italien, Norwegen, Österreich, Schweiz.

Wuchsort: An Felsen an offenen und schattigen, auch feuchten Stellen, oberhalb der Baumgrenze, von 2300–3200 m, auf Erratikern bei 640 m.

Substrat: Silikatgestein, Glimmerschiefer, Gneis, Verrucano.

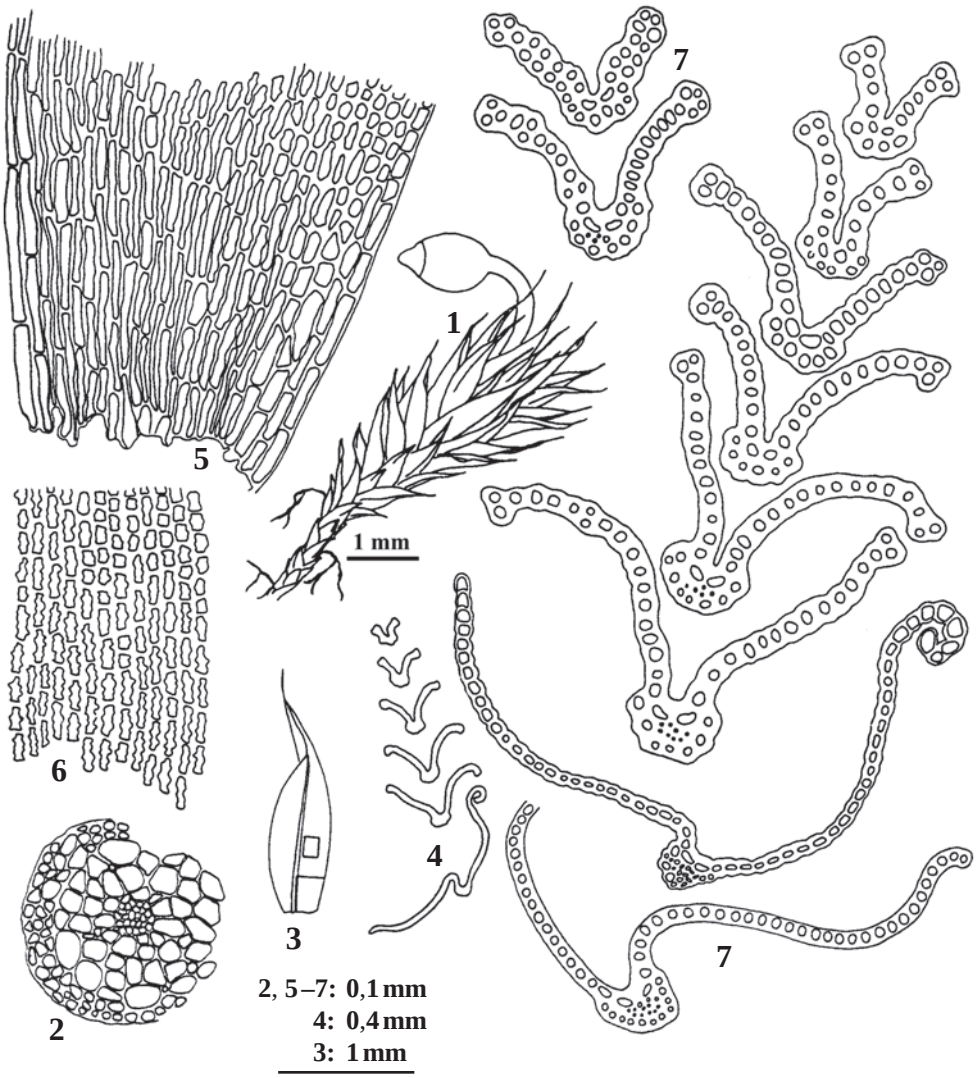

Abb. 13: *Grimmia fuscolutea*: **1** – Pflanze mit Sporophyt; **2** – Stämmchenquerschnitt; **3** – Blatt; **4** – Blattform in situ; **5** – Zellen im Blattgrund; **6** – Zellen in der Lamina; **7** – Blattquerschnitte. [1–7, Geibel 305].
Fig. 13: *Grimmia fuscolutea*: **1** – plant with sporophyte; **2** – transverse section of stem; **3** – leaf; **4** – leaf form in situ; **5** – cells in leaf base; **6** – cells in lamina; **7** – transverse sections of leaf. [1–7, Geibel 305].

14. *Grimmia hartmanii* Schimp. in Syn. Musc. Eur. 214: 1860.

Gametophyt: *Wuchsform*: Lockere Polster oder ausgedehnte Rasen, Pflanzen **(Abb. 14.1)** bis 70 mm groß, am Grund rhizoidfilzig, aus niederliegendem Stämmchenteil aufsteigend, verzweigt. Geschlechterverteilung diözisch**.** Perigonien in Blattachseln. Stämmchen ohne Zentralstrang **(Abb. 14.2)**, Rindenzellen groß, nahezu isodiametrisch, scharf unterschieden von der zweischichtigen Epidermis aus englumigen braunen Zellen. ***Blätter*** **(Abb. 14.3)** bis 2,7 mm lang, Stämmchen im trockenen Zustand dicht und locker beblättert, in der Stämmchenspitze

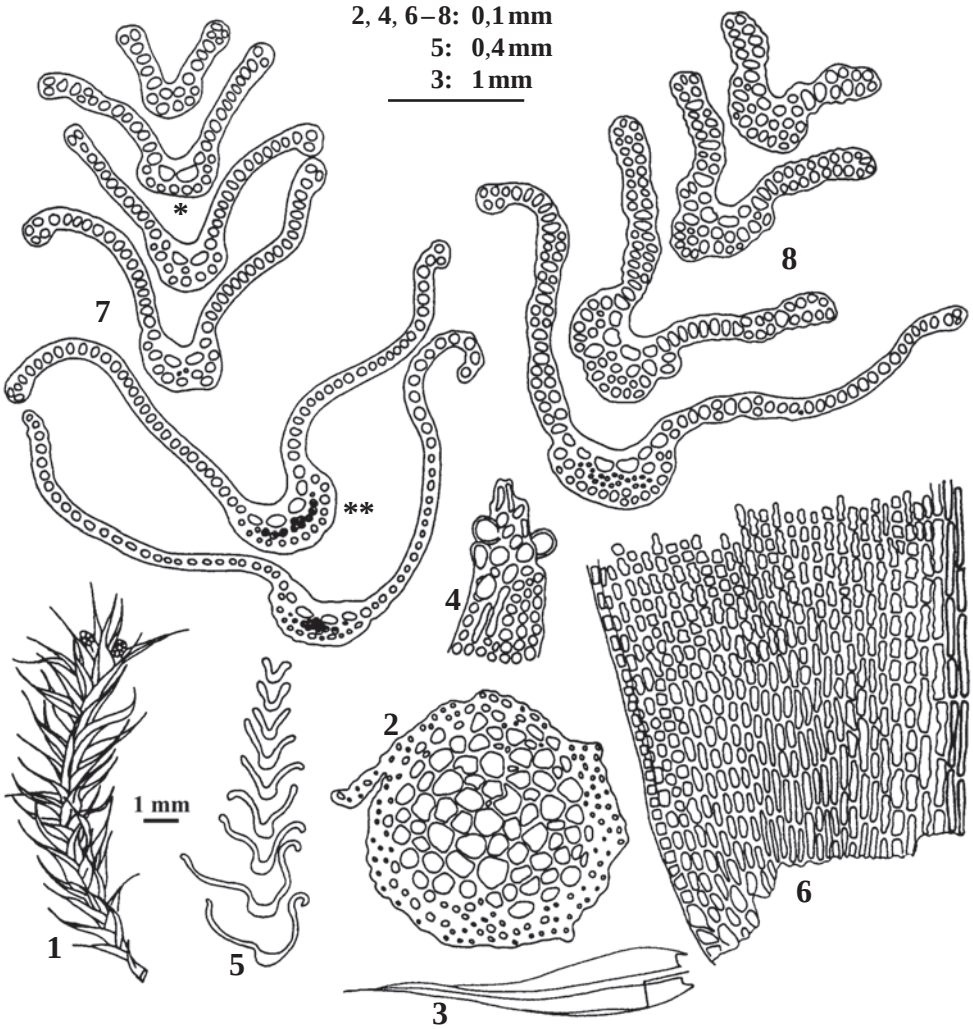

Abb. 14: *Grimmia hartmanii*: **1** – Pflanze mit Brutkörpern; **2** – Stämmchenquerschnitt; **3** – Blatt; **4** – Blattspitze nach Abfall der Brutkörper; **5** – Blattform in situ; **6** – Zellen im Blattgrund; **7** – Blattquerschnitte; **7*** – Rippe kantig; **7**** – Rippe mit Stereiden; **8** – Blattquerschnitte, Rippe unregelmäßig geformt. [1, Maier 8683; 2, 3, 5–7, Maier 2041; 4, Maier 7011; 8, Maier 9602].

Fig. 14: *Grimmia hartmanii*: **1** – plant with propagules; **2** – transverse section of stem; **3** – leaf; **4** – apex after release of propagules; **5** – leaf form in situ; **6** – cells in leaf base; 7 – transverse sections of leaf; **7*** – costa angulate; **7**** – costa with stereids; **8** – transverse sections of leaf, costa irregularly shaped. [1, Maier 8683; 2, 3, 5–7, Maier 2041; 4, Maier 7011; 8, Maier 9602].

die Blattspitzen gespreizt, beim Anfeuchten biegen sie sich rasch zurück, stehen dann aufrecht oder leicht einseitswendig, oft sichelförmig; aus verlängert ovalem, an der Anwuchsstelle etwas verschmälertem schwach herablaufendem Blattgrund mit hinfälligen Öhrchen verschmälert in zugespitzte Blattspitze, Glashaar von unterschiedlicher Länge, gezähnt, an den Blattspitzen bilden sich vielzellige Brutkörper, die nach dem Abfallen Veränderungen an den Zellen in der Blattspitze **(Abb. 14.4)** hinterlassen; ***Blattform*** in situ **(Abb. 14.5)** an der Anwuchsstelle

und im Blattgrund nach innen gewölbt, in der Lamina gekielt, Rand auf einer Seite von der Anwuchsstelle bis zur Blattmitte zurückgebogen; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen **(Abb. 14.6)**, im Blattgrund zwei oder drei Reihen neben der Rippe verlängert rechteckig, die dem Rand zu anschließenden rechteckig, alle Wände glatt oder etwas knotig, am Rand isodiametrisch, Wände glatt, im Übergangsbereich und in der Lamina kurzrechteckig und isodiametrisch, Wände glatt oder buchtig; im Querschnitt gesehen **(Abb. 14.7)**, im Blattgrund und in der Lamina einschichtig, selten stellenweise zweischichtig im oberen Teil der Lamina, am Blattrand von oberhalb der Anwuchsstelle bis nahezu in die Blattspitze einige Randzellreihen zweischichtig. ***Rippe***, dorsal gesehen, kräftig von der Anwuchsstelle bis zur oberen Hälfte der Lamina, verschmälert in der Blattspitze, auslaufend, im Querschnitt gesehen **(Abb. 14.7)**, dorsal an der Anwuchsstelle und im unteren Teil der Lamina rund, im oberen Teil kantig **(Abb. 14.7*)**, oft unregelmäßig geformt **(Abb. 14.8)** oder geflügelt, ventral an der Anwuchsstelle und im unteren Teil der Lamina weitrinnig, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund mit sechs Deutern, im unteren Teil der Lamina vier, im oberen Teil zwei Deuter, durchgehend vereinzelte Stereiden, Begleiter fehlen.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt bis 3,5 mm lang. Seta im trockenen Zustand gerade, im feuchten Zustand gerade oder geneigt. Kapsel herausragend, aufrecht, zylindrisch, trocken und feucht glatt, Hals kurz, mit Spaltöffnungen, am Kapselrand zwei bis drei Reihen kleiner, runder, hyaliner Zellen, die als Ring zu betrachten sind, die äußerste Reihe zerfällt, Haube mützenförmig, Deckel kegelförmig, Schnabel lang, gerade. Kapselreife VI–VIII.

Anmerkungen: Ein auffallendes Merkmal ist im Stämmchenquerschnitt **(Abb. 14.2)** mit den großen, nahezu isodiametrischen Rindenzellen zu sehen. Sie unterscheiden sich scharf von der zweischichtigen Epidermis aus englumigen braunen Zellen. Der Zentralstrang fehlt. Brutkörperbildung in den Sommermonaten.
Grimmia hartmanii ist verwechselbar mit *G. muehlenbeckii*, wenn in dieser der Zentralstrang fehlt: Die Rindenzellen im Stämmchen von *G. muehlenbeckii* sind von unterschiedlicher Größe, die Epidermiszellen haben große Lumina.
Die Beschreibung des Sporophyten beruht auf Funden fruchtender Pflanzen aus Frankreich (Isère; Chavoutier 2004, 2005) und einem Fund aus Serbien-Montenegro (Erzberger 2005), die ersten, von Europa bekanntgewordenen Funde seit Philibert's Funden (1887: 49) in Korsika.

Verbreitung: Bulgarien, Deutschland, Frankreich mit Korsika, Großbritannien, Liechtenstein, Österreich, Schweden, Schweiz, Serbien.

Wuchsort: Auf Blöcken in Mischwäldern, alpinen Rasen, in der Nähe von Flussläufen, von 450–2250 m.

Substrat: Gneis, Granit, Sandstein.

15. *Grimmia incurva* Schwägr. in Sp. Musc. Frond. Suppl. 1(1): 90. 1811.

Gametophyt: *Wuchsform*: Dichte Polster, hängen dem Substrat mit Rhizoiden an, Pflanzen **(Abb. 15.1)** bis 20 mm groß, aufrecht, stark verzweigt, flaschengrün. Geschlechterverteilung diözisch. Perigonien nicht gesehen. Stämmchen ohne oder mit schwach entwickeltem Zentralstrang. ***Blätter*** **(Abb. 15.2)** bis 4 mm lang, fallen leicht vom Stämmchen ab, sie werden von unten nach oben länger, im trockenen Zustand ist der Blattgrund am Stämmchen angepresst, die Blattspitzen bei haartragenden Blättern locker und kraus, beim Anfeuchten biegen sie sich rasch zurück, stehen dann aufrecht, in der Stämmchenspitze gespreizt; aus schmalem verlängert ovalem, herablaufendem Blattgrund verlängert lanzettlich, Blattspitze zugespitzt, Glashaar von unterschiedlicher Länge, schwach gezähnt, in kurzen Blättern **(Abb. 15.3)**

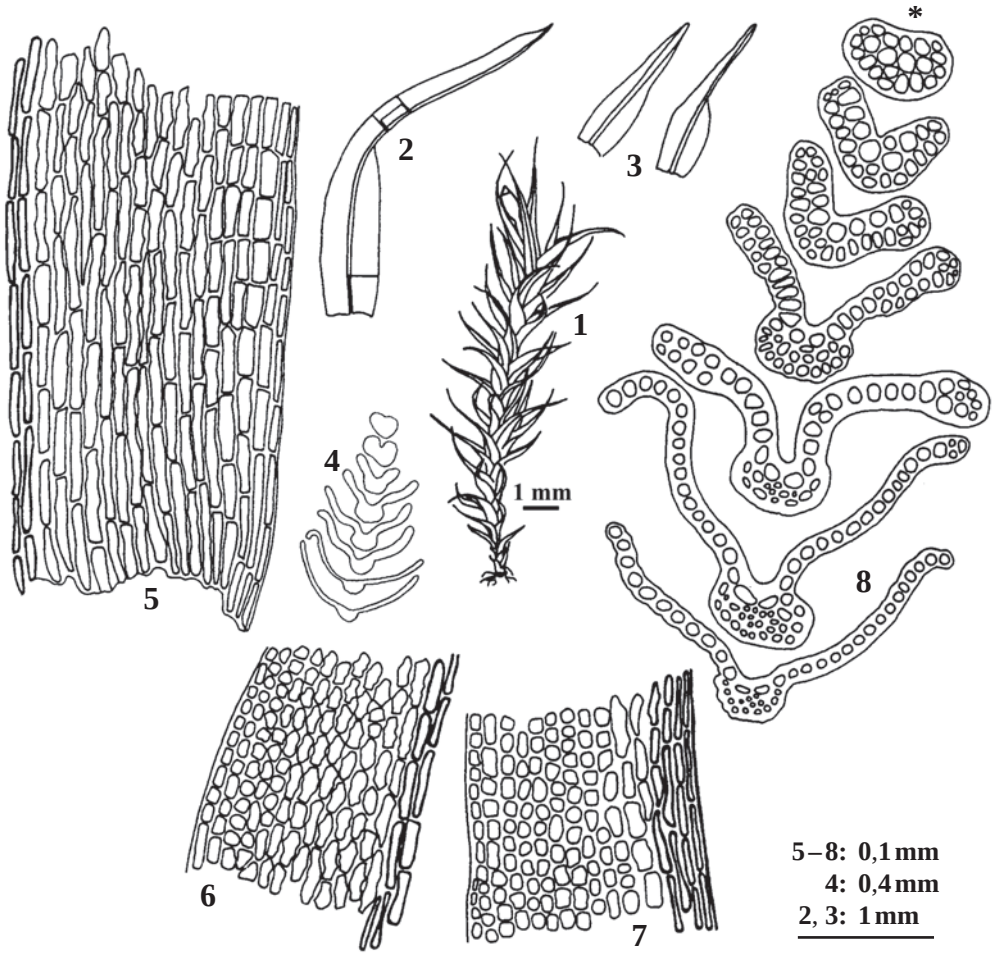

Abb. 15: *Grimmia incurva*: **1** – Pflanze mit Sporophyt; **2** – Blatt, langblättrige Form; **3** – Blätter, kurzblättrige Form; **4** – Blattform in situ; **5** – Zellen im Blattgrund; **6** – Zellen im Übergangsbereich; **7** – Zellen im oberen Teil der Lamina; **8** – Blattquerschnitte; **8*** – Zellen in der Blattspitze mit Außenwänden stärker als die Innenwände. [1–2, 4, 8, Maier 2160; 3, Maier 8503; 5–7, Maier 7581].
Fig. 15: *Grimmia incurva*: **1** – plant with sporophyte; **2** – leaf, elongate form; **3** – leaf, short form; **4** – leaf form in situ; **5** – cells in leaf base; **6** – cells in transitional part; **7** – cells in upper part of lamina; **8** – transverse sections of leaf; **8*** – cells in apex, showing outer walls thicker than inner ones. [1–2, 4, 8, Maier 2160; 3, Maier 8503; 5–7, Maier 7581].

Blattspitze stumpf, ohne Glashaar; ***Blattform*** in situ **(Abb. 15.4)** an der Anwuchsstelle und im Blattgrund nach innen gewölbt, in der Lamina gekielt, Blattrand flach oder auf einer Seite nahe der Anwuchsstelle zurückgebogen; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen **(Abb. 15.5)**, im Blattgrund verlängert rechteckig, Wände glatt, selten etwas knotig, am Rand zwei Reihen rechteckig, hyalin, erlöschen an der breitesten Stelle des Blattes, im Übergangsbereich **(Abb. 15.6)** kurzrechteckig, Wände kaum oder stark buchtig, in der Lamina **(Abb. 15.7)** isodiametrisch, im Querschnitt gesehen **(Abb. 15.8)**, im Blattgrund einschichtig, in der Lamina einschichtig oder stellenweise zweischichtig, in der Lamina einige Randreihen zwei- oder dreischichtig, Blattspitze

(Abb. 15.8*) aus homogenen Zellen bestehend, deren Außenwände im oberen Teil der Lamina deutlich stärker als die Innenwände. ***Rippe***, dorsal gesehen, nahezu gleichmäßig stark, etwas schwächer im Blattgrund, erlischt unter der Blattspitze, im oberen Teil der Lamina **(Abb. 15.7)** die dorsalen Rippenzellen länger als die angrenzenden Laminazellen, im Querschnitt gesehen **(Abb. 15.8)**, dorsal an der Anwuchsstelle und im Blattgrund rund, in der Lamina prominent, ventral im Blattgrund rinnig, in der Lamina engrinnig, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund vier Deuter, die beiden äußeren gehen in die Blattgrundzellen über, in der Lamina zwei Deuter, vom Blattgrund bis unter der Blattspitze Begleiter oder Substereiden.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt 2,5–3 mm lang. Seta bis 2,5 mm lang, gerade, selten geneigt. Kapsel herausragend oder in den Perichätialblättern verborgen, aufrecht, oval, trocken und feucht glatt, Spaltöffungen am Kapselgrund, Ring aus zwei bis drei Reihen einzeln abfallender, runder Zellen, Haube kegel-mützenförmig, gelappt, Deckel kegelförmig, stumpf. Kapselreife VIII.

Anmerkungen: Ein auffallendes Merkmal ist im Blattquerschnitt zu sehen. Die Blattspitze besteht aus homogenen Zellen, deren Außenwände deutlich stärker sind als die Innenwände **(Abb. 15.8*)**.
Grimmia incurva ist verwechselbar mit *G. elongata*: Die dorsalen Rippenzellen im oberen Teil der Lamina sind bei *G. elongata* von den angrenzenden Laminazellen in der Größe nicht verschieden, die Zellaußenwände im oberen Teil der Lamina, im Querschnitt gesehen, sind von gleicher Stärke wie die Innenwände.
Grimmia incurva entwickelt selten Sporophyten und nur von Pflanzen mit glashaartragenden Blättern.

Verbreitung: Deutschland, Großbritannien, Italien, Österreich, Polen, Schweiz, Slowakei, Tschechien.

Wuchsort: Auf Blöcken und Steinen in alpinen Rasen, feuchter Boden in Schneetälchen, Schotterbecken, Zwergstrauchheiden, meist schattenlos, von 950–3650 m.

Substrat: Silikatgestein, Gneis, Granit.

16. *Grimmia laevigata* (Brid.) Brid. in Bryol. Univ. 1: 183. 1826.

= *Grimmia leucophaea* Grev. in Mem. Wern. Nat. Hist. Soc. 4: 87. 1822.

Gametophyt: *Wuchsform*: Lockere Polster, Pflanzen **(Abb. 16.1)** bis 20 mm groß, aufrecht, wenig verzweigt, kaum rhizoidfilzig. Geschlechterverteilung diözisch. Perigonium an der Astspitze. Stämmchen mit Zentralstrang. ***Blätter*** **(Abb. 16.2)** 1,2–3 mm lang, im unteren Teil des Stämmchens schuppenartig, bis zur Stämmchenspitze größer werdend, im trockenen Zustand dicht angepresst, beim Anfeuchten biegen sich ältere Blätter zurück, junge Blätter bewegen sich kaum, bleiben aufrecht stehen oder spreizen ab; aus kurzem (ungefähr 1/5 der Blattlänge), halbscheidigem, schwach herablaufendem Blattgrund zu stumpfer Blattspitze verschmälert, Glashaar meist scharf gezähnt, selten glatt; ***Blattform*** in situ **(Abb. 16.3)** von der Anwuchsstelle bis in die Blattspitze nach innen gewölbt, Blattrand flach; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen **(Abb. 16.4)**, im scheidigen Teil neben der Rippe in einige Reihen rechteckig, Wände glatt oder schwach knotig, dem Rand zu isodiametrisch oder querrechteckig oder queroval, Querwände verstärkt, in der Lamina gleichförmig rund, Wände verstärkt, im Querschnitt gesehen **(Abb. 16.5)**, im Scheidenteil einschichtig, im Übergangsbereich stellenweise zweischichtig, in der Lamina zwei- bis dreischichtig, beide Ränder von der Anwuchstelle bis unter die Blattspitze in einer oder mehreren Reihen einschichtig, unterhalb der Blattspitze wenigstens auf einer Seite einschichtig, in der Blattspitze beide Seiten zweischichtig.

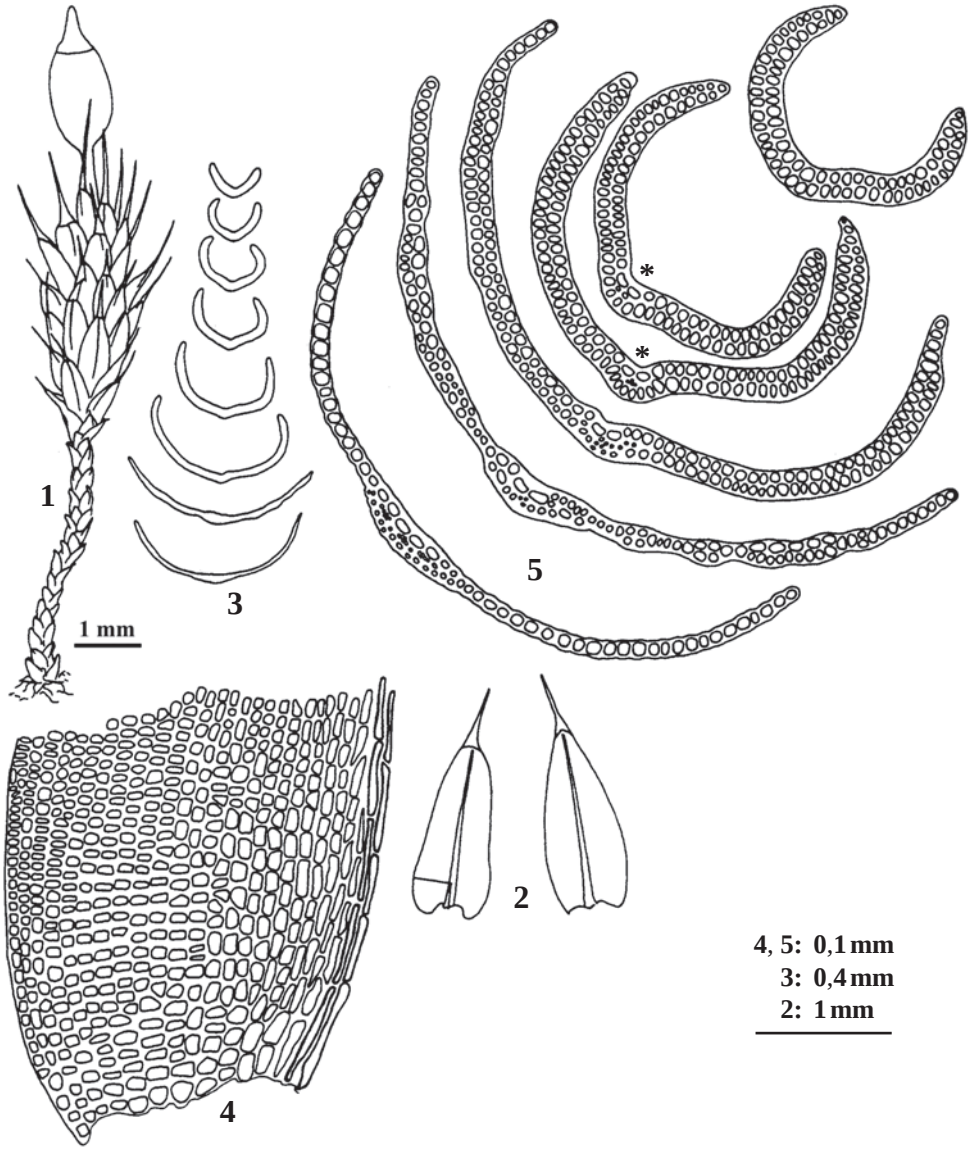

Abb. 16: *Grimmia laevigata*: **1** – Pflanze mit Sporophyt; **2** – Blätter; **3** – Blattform in situ; **4** – Zellen im Blattgrund; **5** – Blattquerschnitte; **5*** – Deuter, im Spitzenbereich in eine schmale Furche eingesenkt. [1–5, Maier 7811].
Fig. 16: *Grimmia laevigata*: **1** – plant with sporophyte; **2** – leaves; **3** – leaf form in situ; **4** – cells in leaf base; **5** – transverse sections of leaf; **5*** – guide cells in apical part, sunken into narrow channel. [1–5, Maier 7811].

Rippe, dorsal gesehen, im Scheidenteil verbreitert, von dort bis zur Blattspitze undeutlich, die Rippenrückenzellen unterscheiden sich nicht von den Laminazellen, Rippe auslaufend, im Querschnitt gesehen **(Abb. 16.5)**, dorsal an der Anwuchsstelle bis zum unteren Teil der Lamina breit gerundet, im oberen Teil schwach gerundet, ventral von der Anwuchsstelle bis zum unteren Teil der Lamina breitrinnig, im oberen Teil engrinnig, an der Anwuchsstelle und

im Scheidenteil sieben bis elf Bauchzellen, die meisten davon Deuter, im Übergangsbereich vier, im Spitzenbereich zwei Deuter, dort **(Abb. 16.5*)** die Deuter in eine schmale Furche eingesenkt, deren ventrale Zellwände merklich verstärkt, an der Anwuchsstelle ein schmales Band von Substereiden, unterbrochen von drei Gruppen oder einem breiten zentralen Band von Begleitern, Substereiden und Begleiter erlöschen in der Spitze.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt bis 2 mm lang. Seta 3 mm lang, gerade. Kapsel herausragend, oval, trocken und feucht glatt, Spaltöffnungen im Kapselgrund, Ring aus drei Reihen Zellen, die in Spiralen abfallen, Haube mützenförmig, gelappt, Deckel kegelförmig, Schnabel gerade, stumpf. Kapselreife II–V.

Anmerkungen: Auffallende Merkmale sind im Blattquerschnitt, im oberen Teil der Lamina **(Abb. 16.5*)** zu sehen. Dort sind die Deuter in eine schmale Furche eingesenkt, deren ventrale Zellwände auffallend verstärkt sind. Die Blattränder sind von der Anwuchstelle bis unter die Blattspitze in einer oder mehreren Zellreihen einschichtig. Die Blätter sind halbscheidig.
Grimmia laevigata ist verwechselbar mit *G. tergestina*: Die zwei Deuter in der Blattspitze von *G. tergestina* lassen sich kaum von den die Rippe ventral deckenden Laminazellen unterscheiden.

Verbreitung: Bulgarien, Deutschland, Frankreich, Griechenland und Inseln, Großbritannien (nach Porley & Hodgetts 2005), Italien mit Inseln, Österreich, Portugal, Schweiz, Spanien mit Kanaren, Ungarn.

Wuchsort: An Trockenmauern, auf Blöcken in Alpweiden, an trockenen Felsen, schattenlos, in Blockfeldern, von 230–3400 m.

Substrat: Granit, Sandstein.

17. *Grimmia lisae* De Not. in Muscol. Ital. Spic.: 15. 1837.

= *Grimmia trichophylla* var. *brachycarpa* De Not. in Syllab. Musc.: 250.1838.
= *Grimmia sardoa* Müll.Hal. in Syn. Musc. Frond. 1: 786. 1849.
= *Grimmia azorica* Renauld & Cardot in Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique 41: 58. 1905.

Gametophyt: *Wuchsform*: Leicht zerfallende Polster, Pflanzen **(Abb. 17.1)** bis 35 mm groß, aufrecht, stark verzweigt. Geschlechterverteilung diözisch. Perigonien in Verzweigungen. Stämmchen mit Zentralstrang. ***Blätter*** **(Abb. 17.2)** 1,8–2,7 mm lang, im trockenen Zustand locker am Stämmchen, aufrecht, in der Stammspitze leicht gebogen, beim Anfeuchten biegen sie sich rasch zurück, bleiben aufrecht, abgespreizt oder sparrig stehen; aus ovalem, schwach herablaufendem Blattgrund lanzettlich oder breitlanzettlich, Lamina verschmälert bis zur Blattspitze, ohne Glashaar oder mit stumpf gezähntem Glashaar von unterschiedlicher Länge, selten Brutkörperbildung auf der dorsalen Seite des Blattgrunds; ***Blattform*** in situ **(Abb. 17.3)** an der Anwuchsstelle und im Blattgrund schwach nach innen gewölbt, auf einer Seite neben der Rippe schwache Falte, oberhalb des Blattgrunds weit gekielt, unterhalb der Spitze gekielt, Rand auf einer Seite von der Anwuchsstelle bis zur Blattmitte zurückgebogen, selten auf der gegenüberliegenden Seite von oberhalb des Blattgrunds bis zur Blattmitte schwach zurückgebogen, in der Spitze flach; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen **(Abb. 17.4)**, im Blattgrund neben der Rippe langrechteckig oder rechteckig, Wände glatt oder schwach knotig, am Rand kurzrechteckig, Wände glatt, im Übergangsbereich kurzrechteckig, Wände buchtig, in der Lamina isodiametrisch, im Querschnitt gesehen **(Abb. 17.5)**, im Blattgrund und in der Lamina einschichtig, im oberen Teil einige Stellen und der Spitzenteil zweischichtig, Rand in der Lamina zwei- bis dreischichtig, die Zellaußenwände glatt oder mit Pfeilerpapillen. ***Rippe***, dorsal gesehen, von der Anwuchsstelle bis unter die Spitze gleich breit, in der Spitze verschmälert, durch-

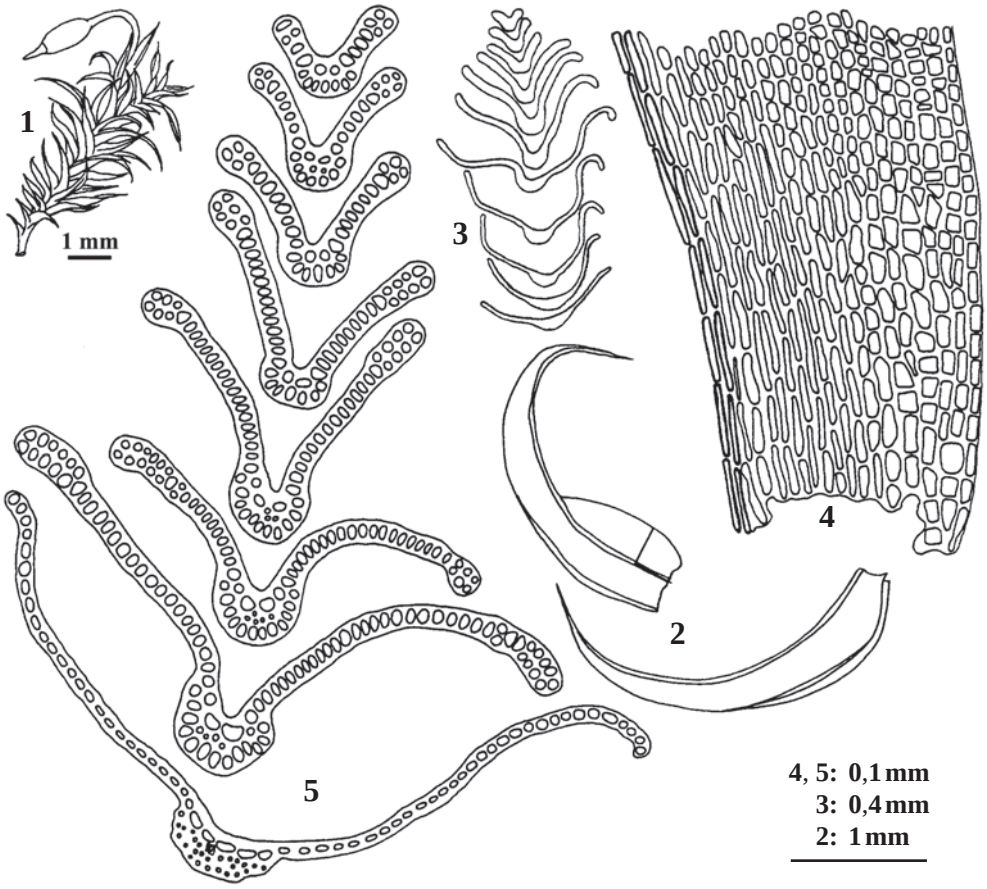

Abb. 17: *Grimmia lisae*: **1** – Pflanze mit Sporophyt; **2** – Blätter; **3** – Blattform in situ; **4** – Zellen im Blattgrund; **5** – Blattquerschnitte. [1, Geißler 139; 2–5, Maier 2101].
Fig. 17: *Grimmia lisae*: **1** – plant with sporophyte; **2** – leaves; **3** – leaf form in situ; **4** – cells in leaf base; **5** – transverse sections of leaf. [1, Geißler 139; 2–5, Maier 2101].

laufend, im Querschnitt gesehen **(Abb. 17.5)**, dorsal an der Anwuchsstelle und im Blattgrund breit gerundet, in der Lamina rund, ventral an der Anwuchsstelle und im Blattgrund weitrinnig, in der Lamina rinnig, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund sechs Deuter, selten sieben oder acht, vier bis unter die Blattspitze, dort zwei Deuter, durchgehend ein Band von Substereiden, selten im Blattgrund eine Gruppe von Begleitern.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt 1,9–3,2 mm lang. Seta bis 4,8 mm lang, trocken gerade, feucht gebogen. Kapsel herausragend, hängend, oval, trocken gerippt, feucht glatt, Hals mit Spaltöffnungen, Ring aus drei oder vier Reihen Zellen, die in Spiralen abfallen, Haube mützenförmig, Deckel kegelig, Schnabel lang. Kapselreife VI.

Anmerkungen: Ein auffallendes Merkmal ist die Rippe mit den sechs Deutern **(Abb. 17.5)** im Blattgrund in Verbindung mit den im Blattgrund neben der Rippe **(Abb. 17.4)** rechteckigen oder kurzrechteckigen Laminazellen mit glatten oder schwach knotigen Wänden.

Verbreitung: Deutschland, Frankreich mit Korsika, Griechenland mit Inseln, Großbritannien, Italien mit Sardinien und Lipari, Portugal mit Azoren und Madeira, Schweiz, Spanien mit Kanaren, Ungarn.

Wuchsort: Auf Blöcken an offenen und auch tiefschattigen Plätzen, an feuchten oder trockenen Felswänden, in Kiefernwäldern, von 100–2000 m.

Substrat: Silikatgestein, basisches Gestein, Sandstein.

18. *Grimmia longirostris* Hook. in Musci Exot. 1: 62. 1818.

= *Grimmia affinis* Hornsch. in Flora 2: 443. 1819 [non *G. affinis* Hornsch. in Flora 2: 85. 1819] (nom. illeg).
= *Grimmia hausmanniana* De Not. in Comment. Soc. Crittog. Ital. 2: 102. 1865.
= *Grimmia ovata* var. *praecox* A.Kern. in Schedae ad Floram exsiccatam Austro-Hungaricam, ed. 1: 316. 1881.

Gametophyt: ***Wuchsform*:** Dichte Polster, durchwoben mit Jungtrieben, Pflanzen **(Abb. 18.1)** bis 30 mm groß, aufrecht, verzweigt, am Grund rhizoidfilzig. Geschlechterverteilung monözisch, auch diözisch. Perigonien in Blattachseln des Stämmchens oder von Zweigen. Stämmchen **(Abb. 18.2)** mit Zentralstrang. ***Blätter*** **(Abb. 18.3)** bis 3 mm lang, werden von unten bis zur Stämmchenspitze länger, im trockenen Zustand locker und dicht am Stämmchen, Blattspitzen oft gedreht, beim Anfeuchten biegen sie sich zurück, stehen dann aufrecht; etwas asymmetrisch, aus ovalem Blattgrund verschmälert in lanzettliche Lamina und zugespitzte Blattspitze, Glashaar kurz oder verlängert bis zu Blattlänge, schwach bis stark gezähnt; ***Blattform*** in situ **(Abb. 18.4)** an der Anwuchsstelle und im Blattgrund nach innen gewölbt, auf einer Seite neben der Rippe **(Abb. 18.7*)** eine schwache Falte, in der Lamina gekielt, in der Blattspitze eng gekielt, Rand an der breiteren Seite von der Anwuchsstelle bis zur Blattmitte zurückgerollt oder zurückgebogen, auf der gegenüberliegenden Seite meist flach; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen **(Abb. 18.5)**, im Blattgrund neben der Rippe verlängert rechteckig, Wände knotig, verdickt, Querwände auffallend schmal, oft schräg, nahe dem Rand quadratisch oder rechteckig, Wände glatt, verdickt, manchmal hyalin bis zur breitesten Stelle des Blattes, im Übergangsbereich **(Abb. 18.6)** kurzrechteckig, Wände buchtig oder glatt, verdickt, in der Lamina rundlich, Wände schwach buchtig, verdickt, im Querschnitt gesehen **(Abb. 18.7)**, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund einschichtig, in der Lamina bis zur Blattmitte ein- oder zweischichtig, im oberen Teil der Lamina zweischichtig, Rand, der Blattgrund ausgenommen, in mehreren Reihen zweischichtig. ***Rippe***, dorsal gesehen, nahezu gleichförmig breit, etwas schmaler an der Anwuchsstelle, im oberen Teil der Lamina undeutlich, durchlaufend, im Querschnitt gesehen **(Abb. 18.7)**, dorsal an der Anwuchsstelle und im Blattgrund breit gerundet, im unteren Teil der Lamina der Außenrand oft unebenmäßig, im oberen Teil rund, die ventrale Seite an der Anwuchsstelle und im Blattgrund rinnig, in der Lamina engrinnig, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund sechs Deuter, sehr selten nur vier, in der Lamina vier, in der Blattspitze zwei Deuter, selten eine Gruppe von Begleitern, jedoch von der Anwuchsstelle bis in die Blattspitze ein Band von Stereiden und Substereiden, das in der Blattspitze erlischt.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt bis 3,5 mm lang. Seta 1,5–5 mm lang, gerade. Kapsel herausragend oder zwischen den Schopfblättern geborgen, aufrecht, zylindrisch oder oval, trocken und feucht glatt, im reifen Zustand mit Hals, dort Spaltöffnungen, am Kapselrand verengt, Ring aus drei bis vier Reihen Zellen, die in Spiralen abfallen, Haube mützenförmig, Deckel kegelig, Schnabel gerade oder schief. Kapselreife V–VIII.

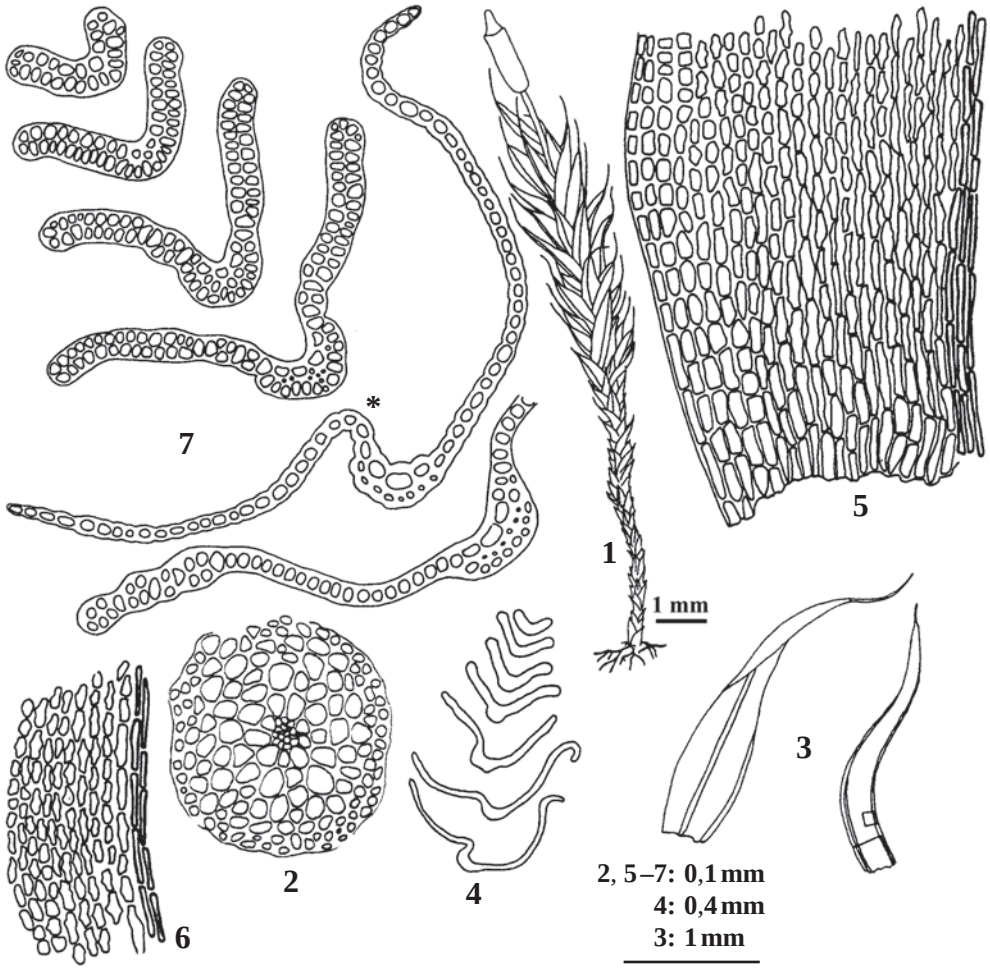

Abb. 18: *Grimmia longirostris*: **1** – Pflanze mit Sporophyt; **2** – Stämmchenquerschnitt; **3** – Blätter; **4** – Blattform in situ; **5** – Zellen im Blattgrund; **6** – Zellen im Übergangsbereich; **7** – Blattquerschnitte; **7*** – schwache Falte im Blattgrund neben der Rippe. [1–3, 5, 6, Maier 4285; 4, 7, Maier 8204].
Fig. 18: *Grimmia longirostris*: **1** – plant with sporophyte; **2** – transverse section of stem; **3** – leaves; **4** – leaf form in situ; **5** – cells in leaf base; **6** – cells in transitional part; **7** – transverse sections of leaf; **7*** – weak plica in leaf base near costa. [1–3, 5, 6, Maier 4285; 4, 7, Maier 8204].

Anmerkungen: Ein auffallendes Merkmal sind die im Blattgrund neben der Rippe verlängerten rechteckigen Zellen, die Wände sind knotig, verdickt, die Querwände auffallend schmal, oft schräg. Die Kapsel- und Deckelform sind sehr variabel.

Verbreitung: Bulgarien, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Island, Italien, Norwegen, Österreich, Schweden, Schweiz, Serbien, Ungarn.

Wuchsort: Blöcke in alpinen Rasen, schattenlos, in Mischwäldern, an überhängenden Felsen, in Blockfeldern, auf Sand nahe Gletschern, von 240–3130 m.

Substrat: Granit, Sandstein.

19. *Grimmia meridionalis* (Müll.Hal.) E.Maier in Candollea 56(2): 291. 2002.

≡ *Grimmia trichophylla* var. *meridionalis* Müll.Hal. in Syn. Musc. Frond. 1: 785. 1849.
≡ *Grimmia trichophylla* subsp. *meridionalis* (Müll.Hal.) Loeske in Biblioth. Bot. 101: 171. 1930.
= *Grimmia sardoa* var. *gracilis* Warnst. & M.Fleisch. in Bot. Centralbl. 65:299. 1896.

Gametophyt: *Wuchsform*: Dichte Polster, hängen dem Substrat mit Rhizoiden an, durchwoben mit Jungtrieben, Pflanzen **(Abb. 19.1)** bis 30 mm groß, aufrecht, kaum verzweigt, stockwerkartig aufgebaut. Geschlechterverteilung diözisch. Männliche Pflanzen in getrennten Polstern oder zusammen mit den weiblichen Pflanzen, Perigonien an der Stämmchenspitze in Blattachseln. Stämmchen mit Zentralstrang. ***Blätter*** **(Abb. 19.2)** bis 2 mm lang, im trokkenen Zustand am Grund eines Stockwerks klein, schrittweise größer, dicht und locker am Stämmchen, beim Anfeuchten biegen sie sich langsam zurück, stehen dann aufrecht, die Blattspitzen der Blätter in der Stämmchenspitze rückwärts gebogen; aus ovalem, schwach verschmälertem Blattgrund lanzettlich, verschmälert zur zugespitzen Blattspitze, Glashaar von unterschiedlicher Länge, stumpf gezähnt, gelegentlich Brutkörperbildung auf der dorsalen Seite des Blattgrunds; ***Blattform*** in situ **(Abb. 19.3)** an der Anwuchstelle und im Blattgrund schwach nach innen gewölbt, im unteren Teil der Lamina weit gekielt, im oberen Teil gekielt, Rand auf einer Seite von der Anwuchsstelle bis zum oberen Teil der Lamina, auf der gegenüberliegenden Seite von der Blattmitte bis zum zum oberen Teil der Lamina zurückgebogen, in der Blattspitze beide Seiten flach; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen **(Abb. 19.4)**, im Blattgrund verlängert rechteckig, Wände verdickt, knotig, am Rand drei bis vier Reihen rechteckig, hyalin, Wände glatt, erlöschen schrittweise im breitesten Teil des Blattes, im Übergangsbereich rechteckig, Wände stark buchtig, einige Randreihen isodiametrisch, im Querschnitt gesehen **(Abb. 19.5)**, an der Anwuchsstelle und in der Lamina einschichtig, Blattspitze unvollständig zweischichtig, in der Lamina ein oder zwei Randreihen zweischichtig, die Laminazellen oft mit Pfeilerpapillen. ***Rippe***, dorsal gesehen, gleichmäßig breit, durchlaufend, im Querschnitt gesehen **(Abb. 19.5)**, dorsal an der Anwuchsstelle und im Blattgrund breit gerundet, in der Lamina rund, ventral an der Anwuchsstelle und im Blattgrund weitrinnig, in der Lamina rinnig, in der Blattspitze engrinnig, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund vier Deuter, vom Übergangsbereich bis zur Blattspitze zwei schmale elliptische Deuter, schräg zur Blattachse angeordnet, von der Anwuchsstelle bis unter die Blattspitze eine schmale Gruppe von Begleitern, zwischen den Rippenrückenaußenzellen und den Begleitern ein Band von Substereiden.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt 1,5 – 2 mm lang. Seta bis 5 mm lang, nach der Entdeckelung gerade, im feuchten Zustand gebogen. Kapsel unreif im Polster geborgen, reif rundlich bis elliptisch, hängend, nach der Entdeckelung trocken runzlig oder gerippt, feucht glatt, am Rand etwas verengt, Hals mit Spaltöffnungen, Ring aus drei bis vier Reihen Zellen, die in Spiralen abfallen, Haube mützenförmig, gelappt, Deckel kegelig, Schnabel gerade. Kapselreife IV–V.

Anmerkungen: Ein auffallendes Merkmal sind die im Blattgrund verlängert rechteckigen Zellen **(Abb. 19.4)**, deren Wände sind verdickt und knotig. Am Rand sind drei bis vier Reihen rechteckig, hyalin, mit glatten Wänden.

Verbreitung: Deutschland, Frankreich mit Korsika, Griechenland mit Inseln, Italien mit Inseln, Portugal mit Madeira, Spanien mit Kanaren.

Wuchsort: Auf Gestein in Schluchten, trockenem Grasland, an schattigen und offenen Stellen, von 300 – 900 m.

Substrat: Granit, selten auf Sandstein.

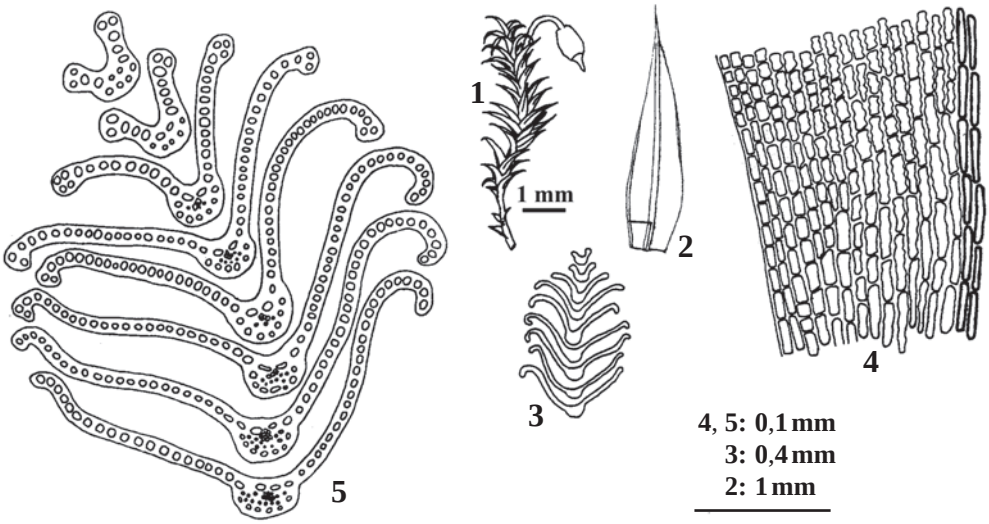

Abb. 19: *Grimmia meridionalis*: **1** – Pflanze mit Sporophyt; **2** – Blatt; **3** – Blattform in situ; **4** – Zellen im Blattgrund; **5** – Blattquerschnitte. [1, Lübenau 2; 2, 4, Nebel 35; 3, 5, Lübenau 9].
Fig. 19: *Grimmia meridionalis*: **1** – plant with sporophyte; **2** – leaf; **3** – leaf form in situ; **4** – cells in leaf base; **5** – transverse sections of leaf. [1, Lübenau 2; 2, 4, Nebel 35; 3, 5, Lübenau 9].

20. *Grimmia montana* Bruch & Schimp. in Bryol. Eur. 25–28: 26. 1845 (Reprint, 3: 128. 1971).

= *Grimmia pilosissima* Herzog in Rev. Bryol. 38: 12. 1911.
= *Grimmia montana* var. *abnoba* H.Schmidt in Mitt. Bad. Landesvereins Naturk. Naturschutz Freiburg 2: 121. 1927.

Gametophyt: *Wuchsform*: Dichte Polster, mit Jungtrieben durchwoben, Pflanzen **(Abb. 20.1)** bis 20 mm groß, aufrecht, am Grund rhizoidfilzig. Geschlechterverteilung diözisch, manchmal monözisch. Männliche Pflanzen in getrennten Polstern, Perigonien an der Stämmchenspitze oder in Blattachseln. Stämmchen mit Zentralstrang. ***Blätter*** **(Abb. 20.2)** 1,8–2,5 mm lang, am Grund des Stämmchens klein, rasch länger werdend, im trockenen Zustand der untere Teil des Blattes angepresst, die Blattspitze der langen Blätter schwach gedreht, beim Anfeuchten biegen sie sich zurück, bleiben aufrecht stehen; aus ovalem Blattgrund rasch lanzettlich verschmälert wodurch eine Schulter entsteht, Blattspitze mit Glashaaren von unterschiedlicher Länge, stumpf gezähnt; ***Blattform*** in situ **(Abb. 20.3)** von der Anwuchsstelle bis zum oberen Drittel des Blattes nach innen gewölbt, im obersten Drittel gekielt, Ränder vom Blattgrund bis in die Blattspitze stetig stärker nach innen gebogen; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen **(Abb. 20.4)**, im Blattgrund nahe der Rippe rechteckig, nahe dem Rand kurzrechteckig oder quadratisch, alle Wände glatt, die Querwände verstärkt, am Rand einige Reihen hyalin, oberhalb der Schulter **(Abb. 20.5*)** eine kurze Längsreihe querovaler Randzellen, die Laminazellen isodiametrisch, im Querschnitt gesehen **(Abb. 20.6)**, im Blattgrund einschichtig, im Übergangsbereich teilweise zweischichtig, in der Lamina zweischichtig, selten neben der Rippe einschichtig, im Blattgrund der Rand einschichtig, in der Lamina zweischichtig, in der Blattspitze auch drei- und vierschichtig, die Laminazellen durchweg

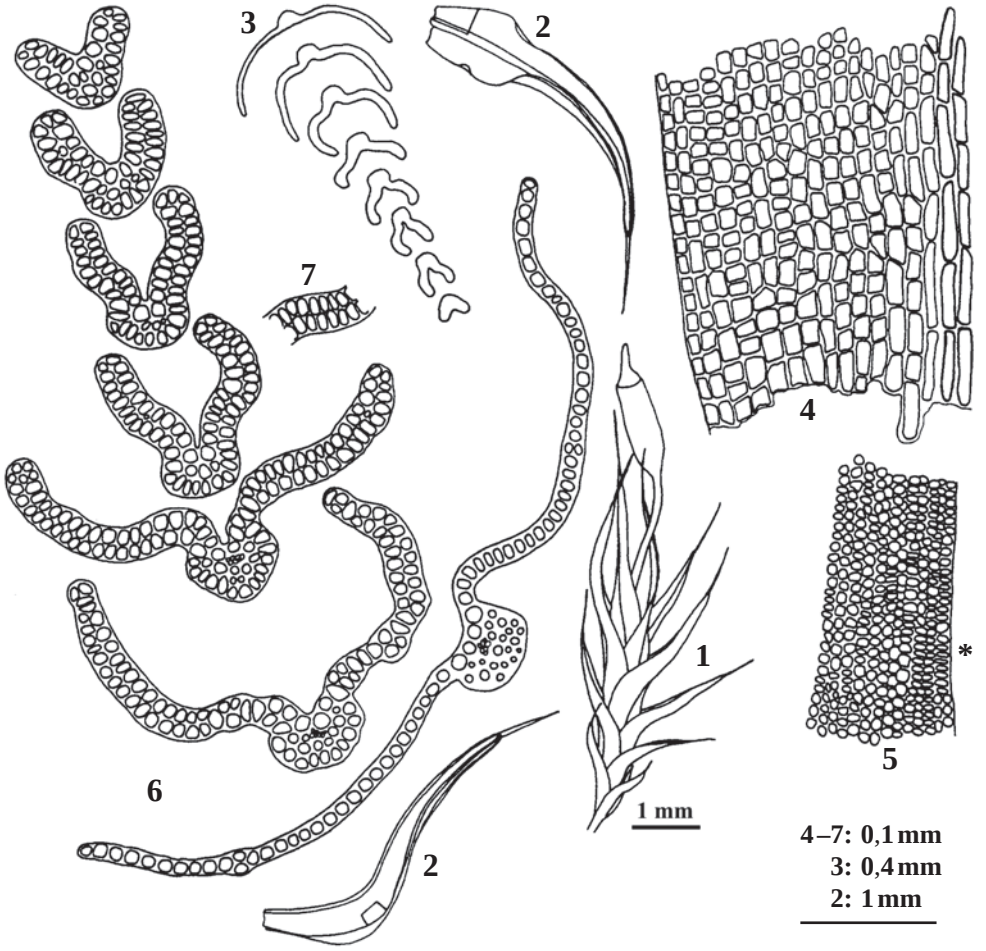

Abb. 20: *Grimmia montana*: **1** – Pflanze mit Sporophyt; **2** – Blätter; **3** – Blattform in situ; **4** – Zellen im Blattgrund; **5** – Laminazellen oberhalb der Schulter; **5*** – am Blattrand eine kurze Längsreihe querovaler Zellen; **6** – Blattquerschnitte; **7** – Ausschnitt aus Blattquerschnitt mit den Laminazellen höher als breit, die Außenwände glatt. [1–7, Maier 8188].
Fig. 20: *Grimmia montana*: **1** – plant with sporophyte; **2** – leaves; **3** – leaf form in situ; **4** – cells in leaf base, **5** – cells in lamina above shoulder; **5*** – at margin a longitudinal row of transversely oval cells; **6** – transverse sections of leaf; **7** – part of transverse section of leaf, showing the laminal cells higher than broad, the outer walls smooth. [1–7, Maier 8188].

(Abb. 20.7) kurzrechteckig, höher als breit, Zellaußenwände glatt. ***Rippe***, dorsal gesehen, schwach im Blattgrund, verbreitert in der Lamina, auslaufend, im Querschnitt gesehen **(Abb. 20.6)**, dorsal an der Anwuchsstelle und im Blattgrund rund, in der Lamina prominent, etwas kantig, in der Blattspitze rund, ventral an der Anwuchsstelle und im Blattgrund breitrinnig, in der Lamina rinnig, engrinnig oder gekielt, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund vier Deuter, in der Lamina zwei Deuter, von der Anwuchsstelle bis zur Blattmitte eine Gruppe von Begleitern, im oberen Teil Substereiden, erlöschen in der Blattspitze.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt 2,7–3,5 mm lang. Seta 3,5 mm lang, gerade. Kapsel hervortretend, aufrecht, eiförmig bis zylindrisch, trocken und feucht glatt, ohne Spaltöffnungen, am Kapselrand mehrere Reihen querrechteckiger Zellen, wovon die zwei äußeren als Ring anzusehen sind, Haube kappenförmig, Deckel kegelig, Schnabel gerade oder schief, stumpf. Kapselreife VI.

Anmerkungen: Ein auffallendes Merkmal sind die Laminazellen, die, im Blattquerschnitt gesehen **(Abb. 20.7)**, kurzrechteckig und höher als breit sind und glatte Außenwände haben. *Grimmia montana* ist verwechselbar mit *G. alpestris:* Die Laminazellen, im Blattquerschnitt gesehen, sind bei *G. alpestris* isodiametrisch mit schwach nach außen gewölbten Zellwänden. *Grimmia montana* hat eine monözische Form, beschrieben unter dem Namen *G. ungeri* Jur., im sterilen Zustand von *G. montana* nicht unterscheidbar. Dazu LIMPRICHT (1885: 38): „Arten, die auf den abweichenden Blüthenstand allein gegründet sind, haben keine Berechtigung.“ Ebenso LOESKE (1930: 124 und 1935: 145).

Verbreitung: Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien mit Sardinien, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien mit Kanaren, Ungarn.

Wuchsort: An Blöcken in Wäldern, Lichtungen, alpinen Rasen, schattenlosen Steinschlägen, nahe Wasserfällen, von 350–2400 m.

Substrat: Silikatgestein, Basalt, Gabbro, Granit, Serpentin.

21. *Grimmia muehlenbeckii* Schimp. in Syn. Musc. Eur.: 212. 1860.

= *Grimmia trichophylla* var. *septentrionalis* Schimp. in Coroll. Bryol. Eur.: 47. 1856.

Gametophyt: *Wuchsform*: Dichte Polster, hängen dem Substrat mit Rhizoiden an, Pflanzen **(Abb. 21.1)** bis 20 mm groß, aufsteigend, steif, verzweigt, am Grund rhizoidfilzig. Geschlechterverteilung diözisch. Männliche Pflanzen in getrennten Polstern oder zwischen den weiblichen Pflanzen, Perigonien in Blattachseln und an der Stämmchenspitze. Stämmchen mit Zentralstrang **(Abb. 21.2)**, selten ohne Zentralstrang, Rindenzellen unterschiedlich groß, Epidermiszellen mit großem Lumen. ***Blätter*** **(Abb. 21.3)** bis 2,2 mm lang, im trockenen Zustand dicht und locker am Stämmchen, aufrecht, beim Anfeuchten biegen sie sich rasch zurück, bleiben aufrecht oder etwas abgespreizt stehen; aus breit ovalem, etwas verschmälertem, leicht herablaufendem Blattgrund lanzettlich, Blattspitze zugespitzt, asymmetrisch, das untere Drittel der schmalen Seite auffallend gerundet, die breite Seite nahezu gerade, Glashaar von unterschiedlicher Länge, stark gezähnt, gelegentlich Brutkörperbildung auf der dorsalen und ventralen Seite des Blattgrunds; ***Blattform*** in situ **(Abb. 21.4)** an der Anwuchsstelle und im Blattgrund nach innen gewölbt, eine Seite schwach gefaltet **(Abb. 21.4*)**, der untere Teil der Lamina gekielt, der obere Teil eng gekielt, Rand auf der gerundeten Seite flach bis zur Blattmitte, dort schwach zurückgebogen, auf der geraden Seite von der Anwuchsstelle bis zur Blattmitte zurückgebogen, im oberen Teil des Blattes Ränder flach; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen **(Abb. 21.5)**, im Blattgrund neben der Rippe rechteckig bis verlängert rechteckig, Wände knotig, nahe dem Rand kurzrechteckig oder quadratisch, Wände glatt, am Rand einige Reihen hyalin, erlöschen an der breitesten Stelle des Blattes, im Übergangsbereich und dem unteren Teil der Lamina kurzrechteckig, Wände buchtig, im oberen Teil der Lamina isodiametrisch, im Querschnitt gesehen **(Abb. 21.6)**, im Blattgrund und der Lamina bis zum Spitzenteil einschichtig, der Spitzenteil auch zweischichtig, in der Lamina eine oder zwei Randreihen zwei- oder, selten, dreischichtig. ***Rippe***, dorsal gesehen, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund schwach, wird bis zur Spitze gleichförmig breit, durchlaufend, im Querschnitt

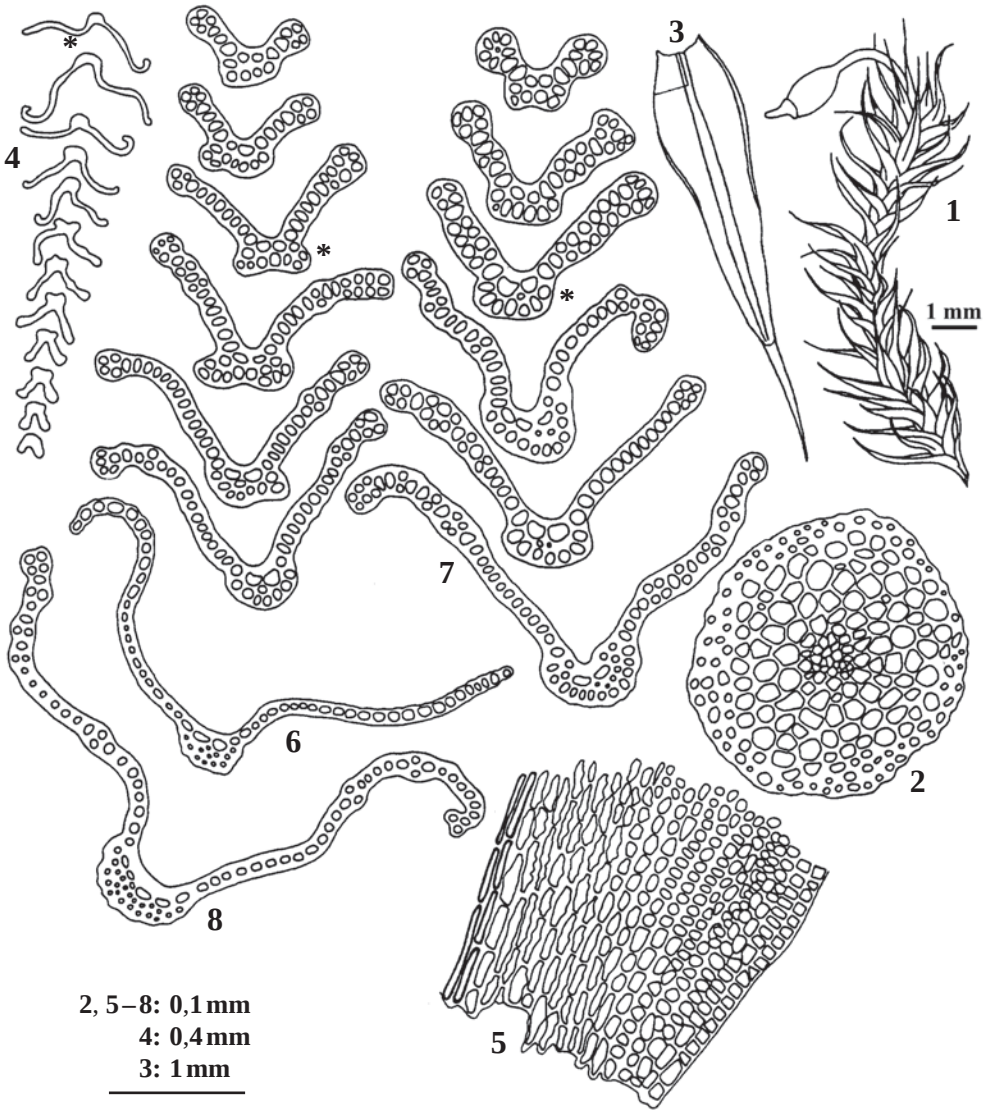

Abb. 21: *Grimmia muehlenbeckii*: **1** – Pflanze mit Sporophyt; **2** – Stämmchenquerschnitt; **3** – Blatt; **4** – Blattform in situ; **4*** – schwache Falte im Blattgrund neben der Rippe; **5** – Zellen im Blattgrund; **6** – Blattquerschnitte; **6*** – Rippe geflügelt; **7** – Blattquerschnitte; **7*** – Rippe kantig; **8** – Blattquerschnitt an der Anwuchsstelle mit sechs Deutern. [1–3, Maier 7547; 4–6, 8, Maier 8032; 7, Maier 9250].

Fig. 21: *Grimmia muehlenbeckii*: **1** – plant with sporophyte; **2** – transverse section of stem; **3** – leaf; **4** – leaf form in situ; **4*** – weak plica in leaf base near costa; **5** – cells in leaf base; **6** – transverse sections of leaf; **6*** – costa winged; **7** – transverse sections of leaf; **7*** – costa angulate; **8** – transverse section of leaf at insertion, showing six guide cells. [1–3, Maier 7547; 4–6, 8, Maier 8032; 7, Maier 9250].

gesehen **(Abb. 21.6**, **21.7)**, dorsal bis unter die Blattspitze rund, dort geflügelt **(Abb. 21.6*)** oder kantig **(Abb. 21.7*)**, selten rund, ventral im Blattgrund breitrinnig, in der Lamina engrinnig, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund vier Deuter, selten fünf oder sechs Deuter **(Abb. 21.8)**,

im oberen Teil der Lamina zwei Deuter, von der Anwuchsstelle bis zum Übergangsbereich ein Band von Substereiden, die anderen Rippenzellen homogen, keine Begleiterzellen.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt 1,8–2,5 mm lang. Seta bis 3,8 mm lang, im trockenen Zustand gerade, im feuchten Zustand gebogen. Kapsel herausragend, horizontal oder hängend, ovoid, im Reifezustand trocken acht Rippen, feucht glatt, Spaltöffnungen im Kapselgrund, Ring aus zwei Reihen Zellen, wovon die äußere in Stücken abfällt, Haube mützenförmig, gelappt, Deckel kegelförmig, Schnabel lang, gerade. Kapselreife V–VII.

Anmerkungen: Ein auffallendes Merkmal ist die Blattform **(Abb. 21.3).** Die Blätter sind aus breit ovalem, etwas verschmälertem, leicht herablaufendem Blattgrund lanzettlich, die Blattspitze zugespitzt, asymmetrisch, das untere Drittel der schmalen Seite auffallend gerundet, die breite Seite nahezu gerade.
Grimmia muehlenbeckii ist verwechselbar mit *G. hartmanii*, wenn *G. muehlenbeckii* der Zentralstrang fehlt: Die Rindenzellen von *G. hartmanii* sind groß, nahezu isodiametrisch, die Epidermis zweischichtig, die Zellen klein, englumig, rotbraun.

Verbeitung: Bulgarien, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Norwegen, Österreich, Schweden, Schweiz, Serbien, Ungarn.

Wuchsort: Auf Blöcken in Lichtungen, in Laubwäldern, in subalpinen Wäldern, in Geröllhalden, von 430–2300 m.

Substrat: Andesit, Basalt, Granit, Peridotit, Serpentin.

22. *Grimmia nutans* Bruch in Flora 12(25): 390. 1829.

= *Grimmia meteorae* C.C.Towns. in K. Tan, The Davis & Hedge Festschrift: 48. 1989.

Gametophyt: *Wuchsform*: Dichte Polster, hängen, durchwoben mit Rhizoiden, am Substrat, Pflanzen **(Abb. 22.1)** bis 30 mm groß, aufrecht, verzweigt, am Grund rhizoidfilzig. Geschlechterverteilung monözisch. Perigonien unterhalb des Perichätium in Blattachseln. Stämmchen mit Zentralstrang. ***Blätter*** **(Abb. 22.2)** bis 2,8 mm lang, nahezu alle gleich lang, wasserabstoßend, im trockenen Zustand dicht am Stämmchen, gedreht, an der Stämmchenspitze etwas einseitswendig, Blattspitzen spreizen schwach ab, beim Anfeuchten bewegen sie sich kaum, bleiben aufrecht stehen; aus breit ovalem, etwas herablaufendem Blattgrund verschmälert zu zugespitzer Blattspitze, oft sichelförmig, Glashaar von unterschiedlicher Länge, stumpf gezähnt, Lamina längsgestreift durch zweischichtige Zellreihen; ***Blattform*** in situ **(Abb. 22.3)** an der Anwuchsstelle und im Blattgrund nach innen gewölbt, im unteren Teil der Lamina weit gekielt, im oberen Teil gekielt, Blattränder bis oberhalb des Übergangsbereichs flach, im unteren Teil der Lamina auf einer oder beiden Seiten schwach zurückgebogen; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen **(Abb. 22.4)**, im Blattgrund kurzrechteckig, Wände glatt, oberhalb des Übergangsbereichs isodiametrisch, im Querschnitt gesehen **(Abb. 22.5)**, im Blattgrund einschichtig, in der Lamina einschichtig mit zweischichtigen Stellen, einige Randzellreihen zweischichtig, die Zellaussenwände vorgewölbt. ***Rippe***, dorsal gesehen, bis unterhalb der Blattspitze kräftig, in der Blattspitze verschmälert, im Querschnitt gesehen **(Abb. 22.5)**, dorsal gerundet, Rückenzellen vorgewölbt, ventral an der Anwuchsstelle und im Blattgrund weitrinnig, in der Lamina rinnig, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund vier Deuter, in der Lamina zwei Deuter, eine Gruppe von Begleitern erlischt unter der Blattspitze.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt bis 2,2 mm lang. Seta 4–7 mm lang, im trockenen Zustand gerade, im feuchten Zustand gebogen. Kapsel herausragend, horizontal, zylindrisch, nach der Entdeckelung oval, trocken gerippt, feucht glatt, Hals kurz mit Spaltöffnungen, Ring

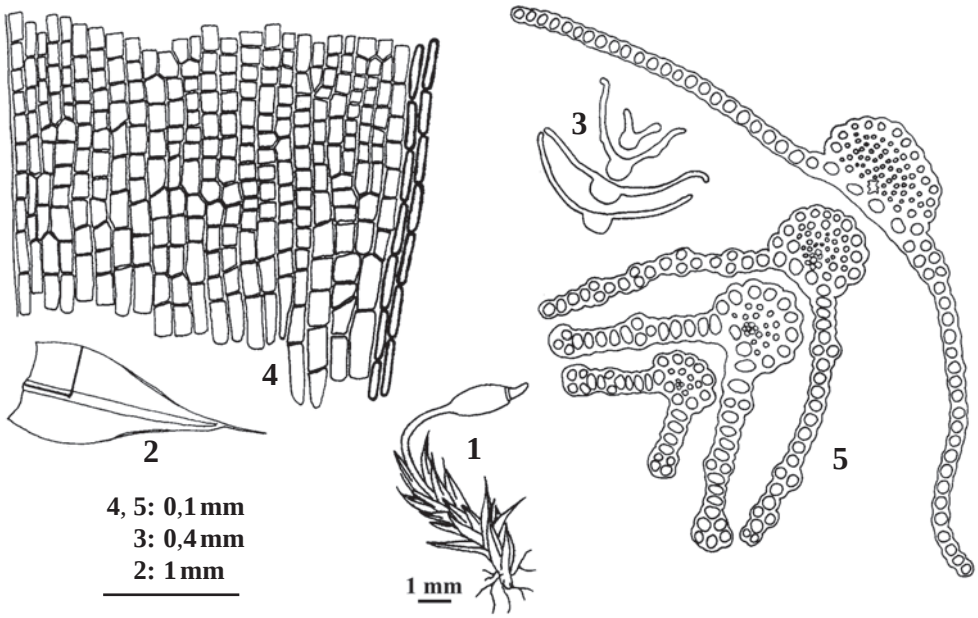

Abb. 22: *Grimmia nutans*: **1** – Pflanze mit Sporophyt: **2** – Blatt; **3** – Blattform in situ; **4** – Zellen im Blattgrund; **5** – Blattquerschnitte. [1–5, van Melick 201552].
Fig. 22: *Grimmia nutans*: **1** – plant with sporophyte; **2** – leaf; **3** – leaf form in situ; **4** – cells in leaf base: **5** – transverse sections of leaf. [1–5, van Melick 201552].

aus zwei bis drei Reihen runder und ovaler Zellen, die in Gruppen abfallen, Haube kapuzenförmig, gelappt, Deckel kegelförmig, Schnabel lang, schief. Kapselreife II–IV.

Anmerkungen: Auffallende Merkmale sind die wasserabstoßenden Blätter und die längsgestreifte Lamina, die durch zweischichtige Zellreihen entsteht, wie es im Blattquerschnitt **(Abb. 22.5)** erkennbar wird**.**

Verbreitung: Frankreich, Griechenland, Spanien mit Kanaren.

Wuchsort: Trockenes Buschland, besonnte Felsen, feuchte Felsen an Bachläufen, von 700–950 m.

Substrat: Diabas, Sandstein, Vulkanit.

23. *Grimmia orbicularis* Wilson in Engl. Bot. Suppl. 4: n. 2888. 1844.

= *Grimmia mammillaris* Poech in Keil Lotos 1: 177. 1851.
= *Grimmia orbicularis* var. *brevipila* J.Amann in Fl. Mouss. Suisse 2: 134. 1918.
= *Grimmia orbicularis* var. *humilis* J.Amann in Fl. Mouss. Suisse 2: 134. 1918.

Gametophyt: *Wuchsfor*m: Dichte Polster, hängen mit Rhizoiden fest am Substrat, Pflanzen **(Abb. 23.1)** bis 30 mm groß, aufrecht, verzweigt. Geschlechterverteilung monözisch. Perigonien an Zweigen weit unterhalb des Perichätium. Stämmchen mit Zentralstrang. ***Blätter*** **(Abb. 23.2)** 1–1,5 mm lang, im trockenen Zustand dicht und angepresst am Stämmchen, beim Anfeuchten biegen sie sich zurück, bleiben schwach spreizend stehen; aus ovalem Blattgrund lanzettlich oder verlängert lanzettlich, am breitesten in der Blattmitte, Blattspitze stumpf, Glashaar von unterschiedlicher Länge, nahezu glatt; ***Blattform*** in situ **(Abb. 23.3)** an der Anwuchsstelle

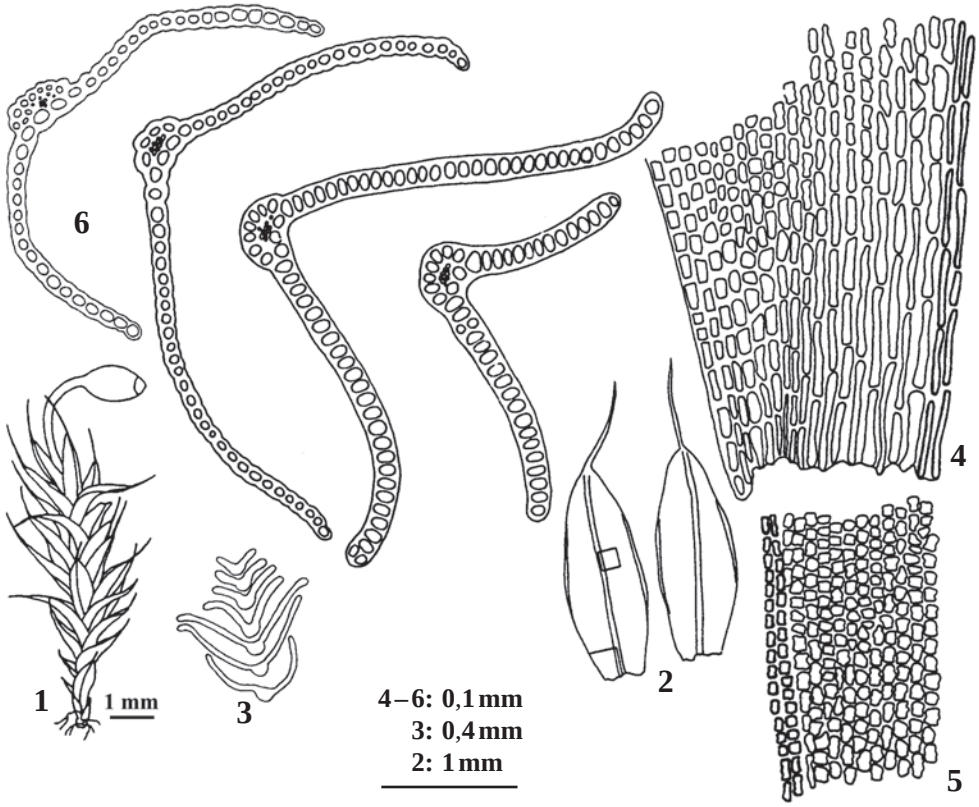

Abb. 23: *Grimmia orbicularis*: **1** – Pflanze mit Sporophyt; **2** – Blätter; **3** – Blattform in situ; **4** – Zellen im Blattgrund; **5** – Zellen im oberen Teil der Lamina; **6** – Blattquerschnitte. [1–6, Maier 6705].
Fig. 23: *Grimmia orbicularis*: **1** – plant with sporophyte; **2** – leaves; **3** – leaf form in situ; **4** – cells in leaf base; **5** – cells in upper part of lamina; **6** – transverse sections of leaf. [1–6, Maier 6705].

und im Blattgrund nach innen gewölbt, in der Lamina gekielt, Blattrand auf beiden Seiten von unterhalb bis oberhalb der Blattmitte zurückgebogen, selten nur auf einer Seite; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen **(Abb. 23.4)**, im Blattgrund neben der Rippe verlängert rechteckig, Wände knotig, selten nahezu glatt, am Rand einige Reihen rechteckig oder quadratisch, hyalin, Wände glatt, Querwände verstärkt, im Übergangsbereich kurzrechteckig, Wände buchtig, im oberen Teil der Lamina **(Abb. 23.5)** isodiametrisch, im Querschnitt gesehen **(Abb. 23.6)**, im Blattgrund und in der Lamina durchgehend einschichtig, in seltenen Fällen im oberen Teil zweischichtige Stellen, Rand einschichtig, höchstens eine zweischichtige Zellreihe auf einer Seite in der Blattspitze. ***Rippe***, dorsal gesehen, schmal an der Anwuchsstelle und im Blattgrund, bis zur Blattspitze verbreitert, auslaufend, im Querschnitt gesehen **(Abb. 23.6)**, dorsal rund, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund mamillös, ventral an der Anwuchsstelle und im Blattgrund weitrinnig, in der Lamina rinnig, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund vier Deuter, in der Lamina zwei Deuter, eine Gruppe von Begleitern erlischt in der Blattspitze.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt 1,8–2 mm lang. Seta 2–3 mm lang, im trockenen Zustand gerade, im feuchten Zustand gebogen. Kapsel herausragend, hängend, ovoid, trocken fein ge-

rippt, feucht glatt, Spaltöffnungen im Kapselgrund, Ring aus zwei bis drei Reihen Zellen, die in Gruppen oder einzeln abfallen, Haube kappenförmig, Deckel gewölbt mit kurzer, stumpfer Spitze. Kapselreife III–IV.

Anmerkungen: Ein auffallendes Merkmal sind die aus ovalem Blattgrund lanzettlichen oder verlängert lanzettlichen Blätter **(Abb. 23.2)**, die in der Blattmitte am breitesten sind.
Grimmia orbicularis ist verwechselbar mit *G. pulvinata*: Der Blattrand von *G. pulvinata* ist auf beiden Seiten zwei- bis dreischichtig, die Blattgrundzellen neben der Rippe sind kurzrechteckig oder isodiametrisch, mit glatten Wänden.

Verbreitung: Belgien, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Schweiz, Serbien, Spanien mit Kanaren, Tschechien, Ungarn.

Wuchsort: Auf Gestein in Trockenrasen, Felsensteppen, in schattigen Wäldern, auf Weinbergmauern, von 240–2000 m.

Substrat: Andesit, Serpentin, Nagelfluh, Sandstein, Dolomit, Kalkstein, Beton.

24. *Grimmia ovalis* (Hedw.) Lindb. in Acta Soc. Sci. Fenn. 10: 75. 1871.

≡ *Dicranum ovale* Hedw., in Sp. Musc. Frond. 140. 1801.
= *Grimmia ovata* F.Weber & D.Mohr in Naturh. Reise Schwedens: 132. 1804.
= *Grimmia commutata* Huebener in Muscol. Germ.: 185. 1833. [nom. illeg.].

Gametophyt: *Wuchsform*: Lockere, leicht zerfallende Polster, Pflanzen **(Abb. 24.1)** bis 40 mm groß, aufrecht oder niederliegend, verzweigt, bei großen Pflanzen die Stämmchenspitze aufwärts gerichtet. Geschlechterverteilung diözisch. Perigonien an der Stämmchenspitze und in Blattachseln, oft auch in getrennten Rasen, die männlichen Pflanzen büschelästig. Stämmchen mit Zentralstrang. ***Blätter*** **(Abb. 24.2)** klein im unteren Teil des Stämmchens, meist haarspitzenlos, bis 3,5 mm lang in der Stämmchenspitze, im trockenen Zustand Scheidenteil angepresst, Lamina locker oder etwas gebogen angeordnet, beim Anfeuchten biegen sie sich zurück, verharren aufrecht mit abstehender Spitze; aus ovalem oder verlängert ovalem, halbscheidigem Blattgrund verengt in lanzettliche Lamina wodurch **(Abb. 24.2*)** eine Schulter entsteht, Blattspitze schmal gerundet, Glashaar von unterschiedlicher Länge, gezähnt; ***Blattform*** in situ **(Abb. 24.3)** an der Anwuchsstelle und im Blattgrund schwach nach innen gewölbt, in der Lamina bis unter den Spitzenteil nach innen gewölbt, im Spitzenteil röhrig, Blattrand flach, höchstens im oberen Blattdrittel schwach eingebogen; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen **(Abb. 24.4)**, im Blattgrund neben der Rippe verlängert rechteckig, Wände knotig, gegen den Rand einige Reihen rechteckig oder quadratisch, Wände verstärkt, glatt, am Rand einige Reihen hyalin, im Übergangsbereich erlöschend, oberhalb des Blattgrunds rechteckig, Wände buchtig, im oberen Teil der Lamina rund, im Querschnitt gesehen **(Abb. 24.5)**, im Blattgrund einschichtig, im Übergangsbereich einschichtig, an einzelnen Stellen zweischichtig, in der Lamina zweischichtig, der Rand in der Lamina kann drei- bis vierschichtig sein. ***Rippe***, dorsal gesehen, breit an der Anwuchsstelle und im Blattgrund, oberhalb des Übergangsbereichs bis in die Blattspitze schmal, meist undeutlich, im Querschnitt gesehen **(Abb. 24.5)**, dorsal an der Anwuchsstelle und im Blattgrund flach gerundet, in der Lamina rund, ventral vom Blattgrund bis oberhalb der Blattmitte weitrinnig, bis zur Spitze rinnig, an der Anwuchsstelle sechs bis acht, auch elf ventrale Zellen, die meisten Deuter, im Blattgrund fünf bis sechs Deuter, in der Lamina vier, im Spitzenteil zwei Deuter, eine Gruppe von Begleiterzellen mindestens im Blattgrund.

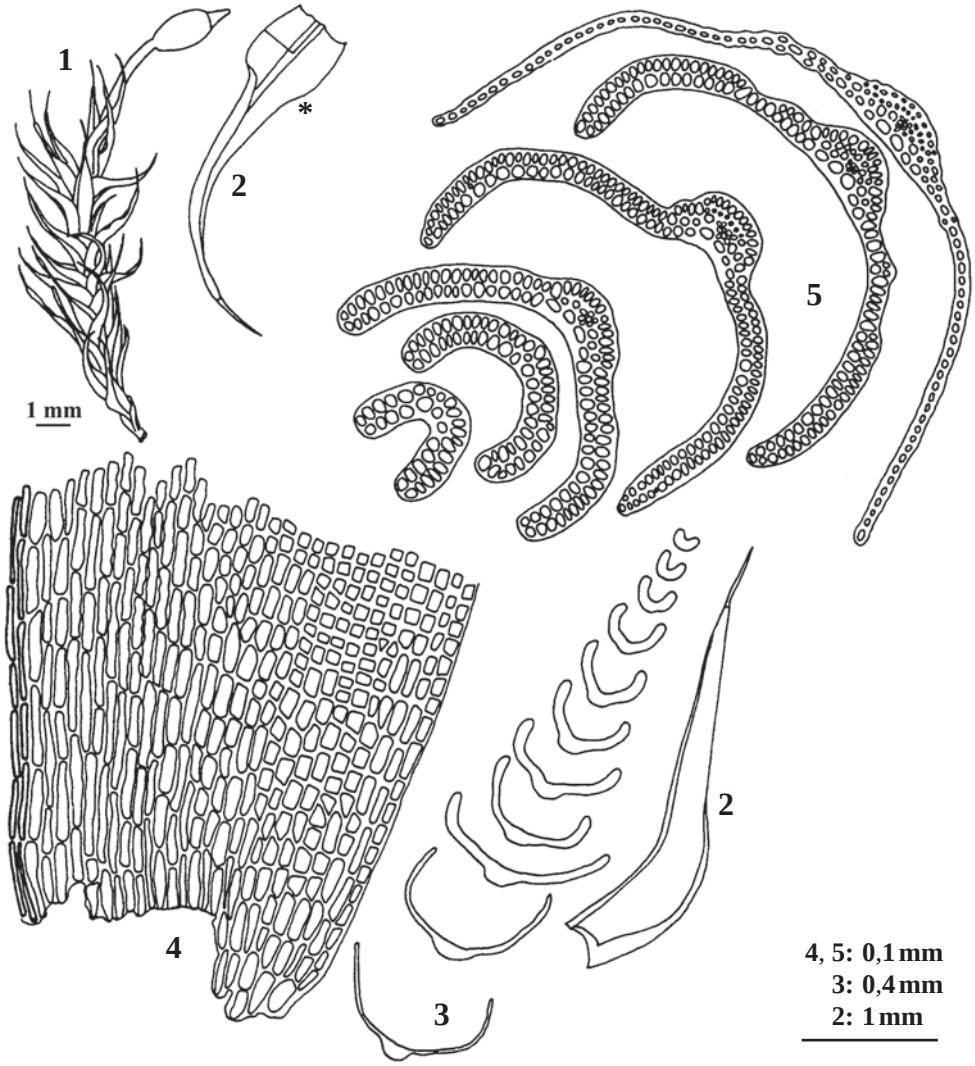

Abb. 24: *Grimmia ovalis*: **1** – Pflanze mit Sporophyt; **2** – Blätter; **2*** – Schulter im Übergangsbereich; **3** – Blattform in situ; **4** – Zellen im Blattgrund; **5** – Blattquerschnitte. [1–3, 5, Maier 7920; 4, Maier 1783].
Fig. 24: *Grimmia ovalis*: **1** – plant with sporophyte; **2** – leaves; **2*** – transitional part, showing shoulder; **3** – leaf form in situ; **4** – cells in leaf base; **5** – transverse sections of leaf. [1–3, 5, Maier 7920; 4, Maier 1783].

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt bis 4,2 mm lang. Seta 3–5 mm lang, gerade oder schwach geneigt. Kapsel herausragend, aufrecht oder schwach geneigt, zylindrisch, nach der Entdeckelung am Rand verengt, derbwandig, trocken und feucht glatt, Spaltöffnungen im Hals, Ring aus drei bis vier Reihen runder Zellen, die einzeln abfallen, Haube kapuzenförmig, gelappt, Deckel konisch, Schnabel lang, schief. Kapselreife III–VI, oft alte Kapseln vom Vorjahr im Polster.

Anmerkungen: Ein auffallendes Merkmal ist die Blattform in situ gesehen **(Abb. 24.3)**. Das Blatt ist an der Anwuchsstelle und im Blattgrund schwach nach innen gewölbt, in der Lamina bis unter den Spitzenteil nach innen gewölbt, im Spitzenteil röhrig.

Verbreitung: Bulgarien, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Österreich, Schweden, Schweiz, Serbien, Spanien mit Kanaren, Ungarn.

Wuchsort: Auf Blöcken an sonnigen Stellen, nahe Wasserläufen, in Trockenrasen, Felsensteppen, an Mauern, von 230–2750 m.

Substrat: Andesit, Basalt, Granit, Kalkstein, Löss, Beton.

25. *Grimmia plagiopodia* Hedw. in Sp. Musc. Frond.: 78. 1801.

Gametophyt: *Wuchsform*: Dichte Polster, Pflanzen **(Abb. 25.1)** bis 12 mm groß, aufrecht, verzweigt, am Grund rhizoidfilzig, oft in feines Substrat eingebettet. Geschlechterverteilung monözisch. Perigonium in Achseln von Seitenzweigen unterhalb des Perichätium. Stämmchen mit Zentralstrang. ***Blätter*** **(Abb. 25.2)** im unteren Teil des Stämmchens ohne Haarspitze, bis zur Stämmchenspitze 1,2 mm lang, im trockenen Zustand angepresst und dicht angeordnet am Stämmchen, beim Anfeuchten bewegen sie sich kaum, bleiben aufrecht stehen; aus kurzem, breitem Blattgrund verkehrt eiförmig, größte Breite in der Blattmitte, schwach asymmetrisch, eine Seite mehr gerundet, in der Blattspitze einige Zellen hyalin oder mit kurzem oder verlängertem, breit angesetztem, gezähntem Glashaar; ***Blattform*** in situ **(Abb. 25.3)** an der Anwuchsstelle und im Blattgrund nach innen gewölbt, in der Lamina weit gekielt, löffelartig hohl, Ränder flach; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen **(Abb. 25.4)**, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle kurzrechteckig, bis zum Übergangsbereich quadratisch, Wände glatt, in der Lamina isodiametrisch, Wände etwas verstärkt, glatt oder schwach buchtig; im Querschnitt gesehen **(Abb. 25.5)**, im Blattgrund einschichtig, im unteren Teil der Lamina einschichtig mit einzelnen zweischichtigen Stellen, in der Blattspitze auch zweischichtig. ***Rippe***, dorsal gesehen, schmal im Blattgrund, verbreitert sich in der Lamina, in der Spitze verstärkt, läuft durch die hyaline Blattspitze in das gezähnte Glashaar, erlischt in glashaarlosen Blättern vor der Blattspitze, im Querschnitt gesehen **(Abb. 25.5)**, dorsal von der Anwuchsstelle bis in die Blattspitze rund, ventral von der Anwuchsstelle bis in den unteren Teil der Lamina breitrinnig, im oberen Teil rinnig, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund vier Deuter, die beiden äußeren gehen in die Blattgrundzellen über, in der Lamina zwei Deuter, durchgehend eine Begleitergruppe.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt 1,5 mm lang. Seta bis 0,6 mm lang, im trockenen Zustand gerade, im feuchten Zustand S-förmig gebogen. Kapsel eingesenkt, eiförmig, bauchig, derbwandig, trocken und feucht glatt, Spaltöffnungen am Kapselgrund, Ring aus zwei Reihen isodiametrischer, hyaliner Zellen, die sich kaum lösen, Haube mützenfömig, Deckel gewölbt, mit Mamille. Kapselreife IV.

Anmerkungen: Ein auffallendes Merkmal ist die Blattform in situ betrachtet **(Abb. 25.3)**. Die Blätter sind löffelartig hohl.

Verbreitung: Deutschland, Frankreich, Österreich (H. Köckinger, in litt.), Slovakei, Ungarn.

Wuchsort: Auf alten Mauern, auf Gestein in Trockenrasen, in fein zerfallendem Substrat, von 150–2300 m.

Substrat: Sandstein, Andesit, Silikatgestein.

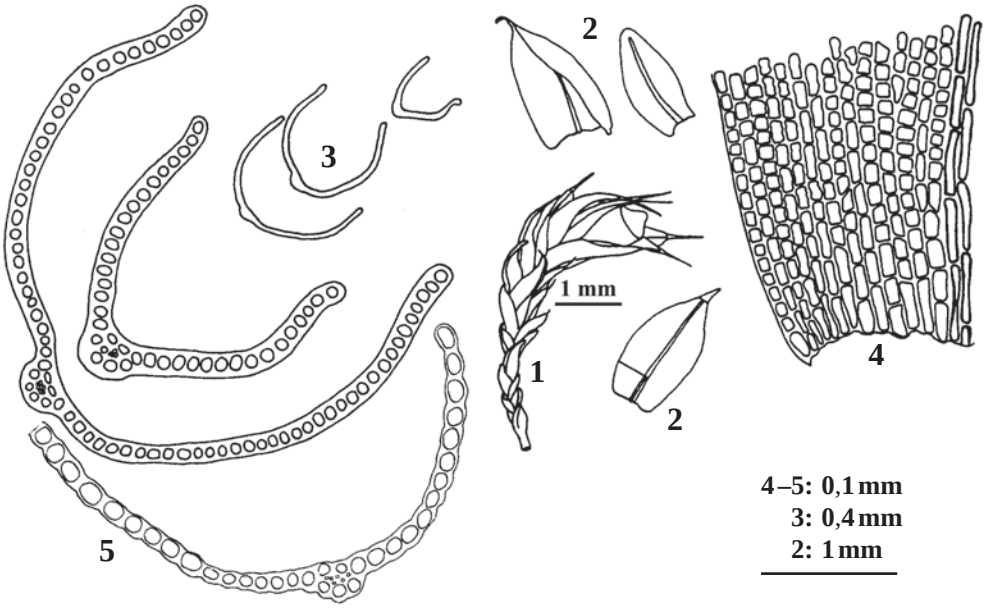

Abb. 25: *Grimmia plagiopodia*: **1** – Pflanze mit Sporophyt; **2** – Blätter; **3** – Blattform in situ; **4** – Zellen im Blattgrund; **5** – Blattquerschnitte. [1–5, s.coll. s.n.].
Fig. 25: *Grimmia plagiopodia*: **1** – plant with sporophyte; **2** – leaves; **3** – leaf form in situ; **4** – cells in leaf base; **5** – transverse sections of leaf. [1–5, s.coll. s.n.].

26. *Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm. in Engl. Bot. 24: 1728. 1807.

≡ *Fissidens pulvinatus* Hedw. in Sp. Musc. Frond.: 158. 1801.
= *Fissidens pulvinatus* var. *africanus* Hedw. in Sp. Musc. Frond.: 159. 1801.

Gametophyt: *Wuchsform*: Dichte Polster, Pflanzen **(Abb. 26.1)** bis 15 mm groß, am Grund rhizoidfilzig, aufrecht, im oberen Teil verzweigt, Geschlechterverteilung monözisch. Perigonien in Blattachseln unterhalb des Perichätium. Stämmchen mit Zentralstrang. ***Blätter*** **(Abb. 26.2)** bis 2,5 mm lang, im unteren Teil des Stämmchens klein, im trockenen Zustand dicht und locker angeordnet, die Spitze schwach gebogen, beim Anfeuchten biegen sie sich rasch zurück, bleiben dann aufrecht stehen; aus kurzem, ovalem Blattgrund breitlanzettlich oder lanzettlich, Blattspitze gerundet, Glashaar von unterschiedlicher Länge, gezähnt; ***Blattform*** in situ **(Abb. 26.3)** an der Anwuchsstelle und im Blattgrund mehr oder weniger stark nach innen gewölbt, in der Lamina weit gekielt, Rand auf einer Seite von der Anwuchsstelle oder dem Blattgrund, auf der gegenüberliegenden Seite von oberhalb des Übergangsbereichs bis zur Blattmitte zurückgebogen, im oberen Teil der Lamina flach; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen **(Abb. 26.4)**, im Blattgrund neben der Rippe einige Reihen rechteckig, vor dem Rand rechteckig oder kurzrechteckig, am Rand quadratisch, Wände glatt, Querwände verstärkt, im Übergangsbereich **(Abb. 26.5)** rechteckig, Wände buchtig, in der Lamina meistens isodiametrisch, im Querschnitt gesehen **(Abb. 26.6)**, im Blattgrund und in der Lamina einschichtig mit seltenen zweischichtigen Stellen, Rand im Blattgrund und dem unteren Teil der Lamina einschichtig, im oberen Teil einige Zellreihen zwei- oder auch dreischichtig. ***Rippe***, dorsal gesehen, nahezu gleichmäßig breit, etwas schmaler im Blattgrund, durchlaufend, im Querschnitt gesehen **(Abb. 26.6)**, dorsal rund, ventral an der Anwuchsstelle

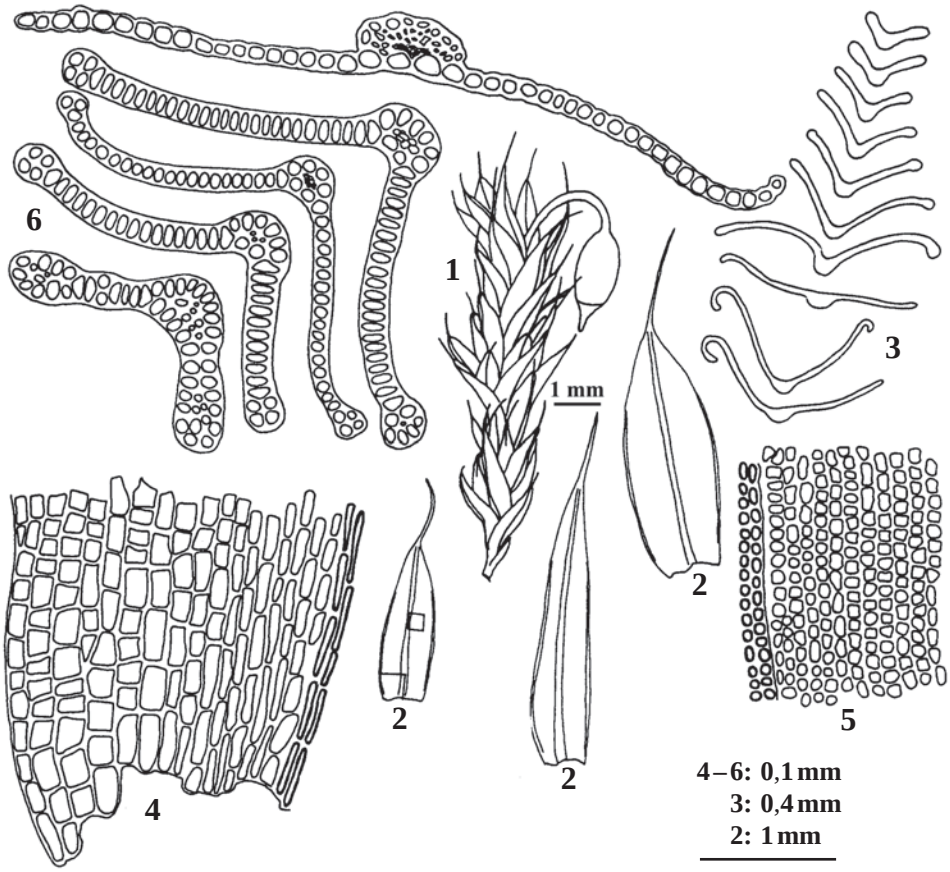

Abb. 26: *Grimmia pulvinata:* **1** – Pflanze mit Sporophyt; **2** – Blätter; **3** – Blattform in situ; **4** – Zellen im Blattgrund; **5** – Zellen im Übergangsbereich; **6** – Blattquerschnitte. [1, Maier 5456; 2–4, 6, Maier 3635; 5, Maier 4006].
Fig. 26: *Grimmia pulvinata:* **1** – plant with sporophyte; **2** – leaves; **3** – leaf form in situ; **4** – cells in leaf base; **5** – cells in transitional part; **6** – transverse sections of leaf. [1, Maier 5456; 2–4, 6, Maier 3635; 5, Maier 4006].

und im Blattgrund schwach rinnig, in der Lamina breitrinnig, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund vier Deuter, in der Lamina zwei Deuter, an der Anwuchsstellle und im Blattgrund ein Band von Substereiden oder Stereiden, Begleiterzellen erlöschen in der Blattspitze.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt 2,2–2,5 mm lang. Seta bis 4,5 mm lang, im trockenen und alten Zustand gerade, im unreifen und feuchten Zustand gebogen. Kapsel aufrecht wenn alt, hängend wenn jung und reif, im Polster geborgen, zylindrisch, trocken gerippt, feucht glatt, Spaltöffnungen zahlreich in kurzem Hals, Ring aus drei bis vier Reihen Zellen, die in Spiralen abfallen, Haube mützenförmig, Deckel kegelförmig, Schnabel von unterschiedlicher Länge, gerade oder schief. Kapselreife II–VII, oft alte und unreife Kapseln im selben Polster.

Anmerkungen: Ein auffallendes Merkmal ist im Blattquerschnitt **(Abb. 26.6)** zu sehen. Einige Randzellreihen im oberen Teil der Lamina sind zwei- oder auch dreischichtig.
Grimmia pulvinata ist verwechselbar mit *G. orbicularis: G. orbicularis* hat einen einschichtigen Blattrand, höchstens ist eine kurze Randzellreihe auf einer Seite zweischichtig, die

Blattgrundzellen neben der Rippe sind langrechteckig mit knotigen, selten nahezu glatten Wänden.
Grimmia pulvinata scheint Höhen von 2000 m nicht zu überschreiten. Gelegentlich findet man sie als Epiphyt.
In äußerst seltenen Fällen ist der Spitzenbereich der Lamina zweischichtig oder nahezu zweischichtig.

Verbreitung: Deutschland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Italien, Österreich, Serbien, Spanien mit Kanaren, Schweiz, Ungarn.

Wuchsort: Auf Blöcken in Trockenrasen, an Setzstein- und Betonmauern, von 200–2000 m.

Substrat: Kalkstein, Sandstein, Silikatgestein, Beton.

27. *Grimmia ramondii* (Lam. & DC.) Margad. in Lindbergia 1: 128. 1972.

≡ *Pterigynandrum ramondii* Lam. & DC. in Fl. Franç. ed. 3, 2: 462. 1805.
= *Grimmia curvata* (Brid.) De Sloover in Bull. Jard. Bot. Belg. 37: 445. 1967
= *Dryptodon patens* var. *propagulifer* J.Amann in Fl. Mouss. Suisse 2: 140. 1918.

Gametophyt: *Wuchsform*: Lockere Polster, zerfallen leicht, Pflanzen **(Abb. 27.1)** bis 100 mm groß, am Grund rhizoidfilzig, aus kriechendem Grund aufrecht, verzweigt. Geschlechterverteilung diözisch. Die männlichen Pflanzen in getrennten Polstern, Perigonien in Blattachseln. Stämmchen ohne Zentralstrang. ***Blätter*** **(Abb. 27.2)** 2,5–3,8 mm lang, im trockenen Zustand dicht, angepresst und leicht gedreht am Stämmchen, beim Anfeuchten biegen sie stark zurück, stehen dann leicht gedreht steif in spitzem Winkel ab; aus schmalem Blattgrund verlängert lanzettlich zu scharfer, gezähnter Blattspitze **(Abb. 27.3)** verschmälert, ohne Glashaar, die Endzellen meist chlorophyllhaltig, selten hyalin; ***Blattform*** in situ **(Abb. 27.4)** im Blattgrund auf einer Seite nach innen gebogen, auf der gegenüberliegenden Seite mit einer schwachen Falte, in der Lamina eng gekielt, Rand auf einer Seite von der Anwuchsstelle bis zum oberen Drittel des Blattes zurückgerollt, auf der gegenüberliegenden Seite zurückgebogen, im oberen Teil flach; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen **(Abb. 27.5)**, im Blattgrund neben der Rippe verlängert rechteckig, Wände knotig, am Rand einige Reihen rechteckig, Wände glatt, im Übergangsbereich und dem unteren Teil der Lamina rechteckig oder kurzrechteckig, Wände verstärkt und stark buchtig, im oberen Teil isodiametrisch, Wände meist glatt, im Querschnitt gesehen **(Abb. 27.6)**, in Blattgrund und Lamina einschichtig, dort mit einigen zweischichtigen Stellen, Blattrand an der Anwuchsstelle und im Blattgrund einschichtig, in der Lamina einige Randreihen zweischichtig. ***Rippe***, dorsal gesehen, gleichmäßig kräftig bis zum oberen Drittel des Blattes, verschmälert bis zur Spitze, durchlaufend, im Querschnitt gesehen **(Abb. 27.6)**, dorsal an der Anwuchsstelle, im Blattgrund und im Übergangsbereich breit gerundet, wird schrittweise unregelmäßig kantig, im oberen Drittel geflügelt, ventral an der Anwuchsstelle und im Blattgrund weitrinnig, in der Lamina rinnig, die ventralen Außenwände der Deuter auffallend verstärkt, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund acht Deuter, auf zwei Deuter in der Blattspitze vermindert, von der Anwuchsstelle bis zur Blattmitte ein mittleres Band von Stereiden oder Substereiden, Begleiterzellen fehlen.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt bis 3,5 mm lang. Seta 2–5 mm lang, im trockenen Zustand gerade, im feuchten Zustand gebogen, Kapsel herausragend, horizontal oder hängend, zylindrisch, trocken gerippt, feucht glatt, wenige Spaltöffnungen im Hals, Ring aus drei oder vier Reihen Zellen, die in Spiralen abfallen, Haube mützenförmig, Deckel konisch, Schnabel lang, schief. Kapselreife VI.

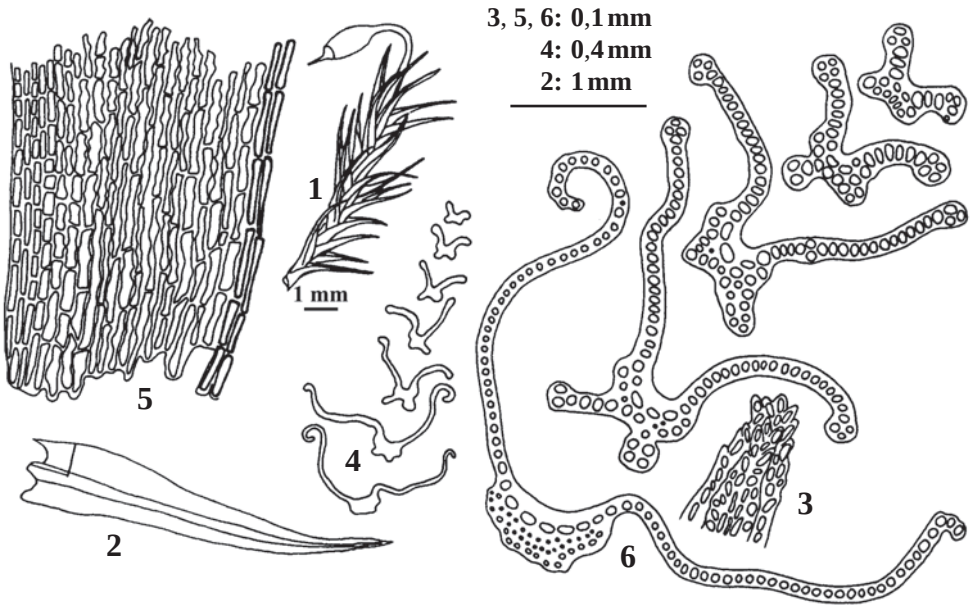

Abb. 27: *Grimmia ramondii*: **1** – Pflanze mit Sporophyt; **2** – Blatt; **3** – Blattspitze; **4** – Blattform in situ; **5** – Zellen im Blattgrund; **6** – Blattquerschnitte. [1–6, Maier 5757].
Fig. 27: *Grimmia ramondii*: **1** – plant with sporophyte; **2** – leaf; **3** – apex; **4** – leaf form in situ; **5** – cells in leaf base; **6** – transverse sections of leaf. [1–6, Maier 5757].

Anmerkungen: Auffallende Merkmale sind die gezähnte Blattspitze **(Abb. 27.3)** ohne Glashaar, die Endzellen meist chlorophyllhaltig, selten hyalin und die im oberen Drittel der Lamina geflügelte Rippe, im Blattquerschnitt gesehen **(Abb. 27.6)**.

Verbreitung: Deutschland, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Polen, Spanien, Schweden, Schweiz, Tschechien.

Wuchsort: An Gestein an schattigen und offenen Orten, auf Blöcken in alpinen Rasen, in der Nähe von Wasser, von 360–2460 m.

Substrat: Andesit, Silikatgestein.

28. *Grimmia sessitana* De Not.

Gametophyt: *Wuchsform*: Dichte, zusammenhaltende Polster, hängen dem Substrat mit Rhizoiden an, Pflanzen **(Abb. 28.1)** bis 20 mm groß, am Grund rhizoidfilzig, aufrecht, stark verzweigt. Geschlechterverteilung monözisch, selten diözisch. Perigonien in Blattachseln oder an der Spitze von Seitenzweigen. Stämmchen mit Zentralstrang. ***Blätter*** **(Abb. 28.2)** im unteren Teil des Stämmchens bis 1,2 mm lang, haarlos oder mit kurzem Glashaar, zur Stämmchenspitze bis 2,4 mm lang, im trockenen Zustand dicht und locker am Stämmchen, die Blattspitzen gebogen, beim Anfeuchten biegen sie sich rasch zurück, bleiben aufgerichtet oder in spitzem Winkel stehen; aus rechteckigem oder schwach ovalem Blattgrund zu rasch zugespitzter Blattspitze verschmälert, Glashaar von unterschiedlicher Länge, nahezu glatt; ***Blattform*** in situ **(Abb. 28.3)** an der Anwuchsstelle und im Blattgrund nach innen gebogen, in der Lamina eng gekielt, Rand auf einer Seite von der Anwuchsstelle bis

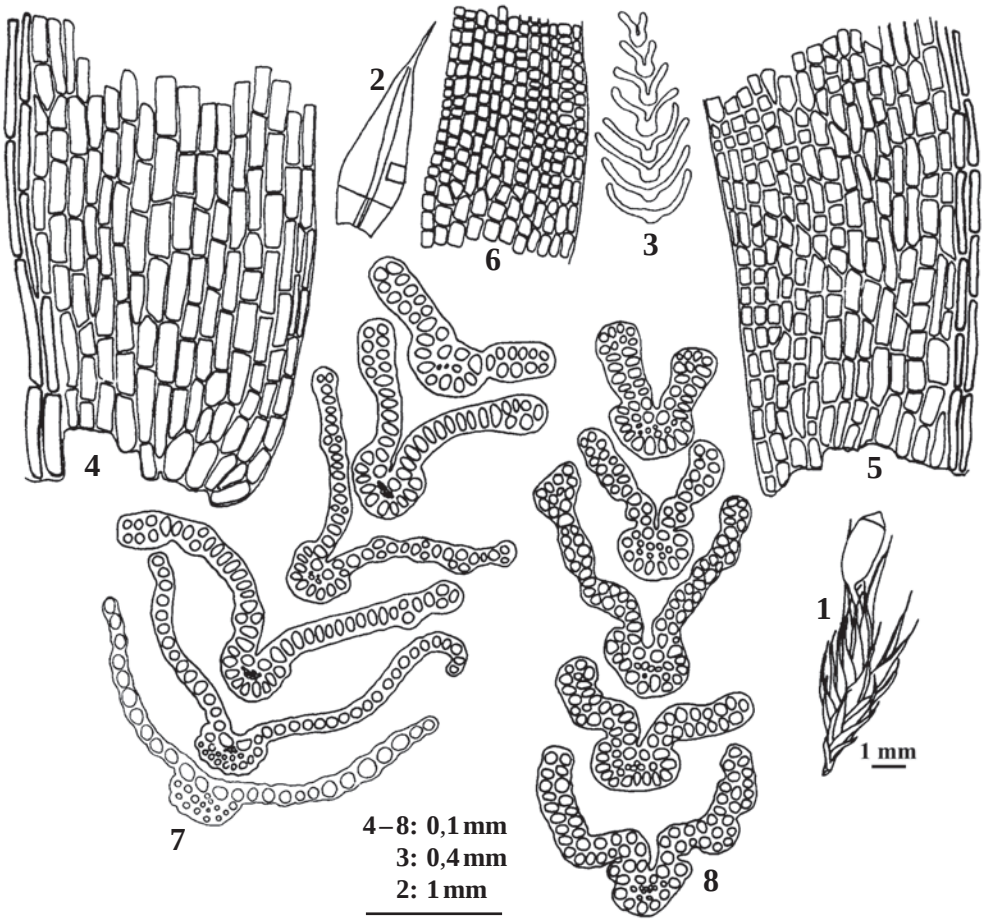

Abb. 28: *Grimmia sessitana*: **1** – Pflanze mit Sporophyt; **2** – Blatt; **3** – Blattform in situ; **4** – Zellen im Blattgrund eines oberen Blattes; **5** – Zellen im Blattgrund eines unteren Blattes; **6** – Zellen in der Lamina; **7** – Blattquerschnitte; **8** – Blattquerschnitte (*G. subsulcata*). [1–2, Maier 8323; 3, 7, Maier 2947; 4–5, Maier 7835; 6, Maier 5648; 8, Maier 2948].
Fig. 28: *Grimmia sessitana*: **1** – plant with sporophyte; **2** – leaf; **3** – leaf form in situ; **4** – cells in leaf base, showing upper leaf; **5** – cells in leaf base, showing lower leaf; **6** – cells in lamina; **7** – transverse sections of leaf; **8** – transverse sections of leaf (*G. subsulcata*). [1–2, Maier 8323; 3, 7, Maier 2947; 4–5, Maier 7835; 6, Maier 5648; 8, Maier 2948].

zur breitesten Stelle zurückgebogen oder auf beiden Seiten flach; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen, in oberen Stämmchenblättern **(Abb. 28.4)** im Blattgrund neben der Rippe und am Rand verlängert rechteckig, Wände dünn, glatt, am Rand die Querwände verstärkt, in den unteren Stämmchenblättern **(Abb. 28.5)** neben der Rippe verlängert rechteckig, dem Rand zu kurzrechteckig oder quadratisch, Wände glatt, die Querwände verstärkt, alle Blätter mit einer hyalinen Randreihe, die im breitesten Teil des Blattes erlischt, Laminazellen **(Abb. 28.6)** nahezu isodiametrisch, Wände glatt oder schwach buchtig, im Querschnitt gesehen **(Abb. 28.7)**, im Blattgrund einschichtig, in der Lamina einschichtig mit einigen zweischichtigen Stellen, oder im oberen Teil des Blattes **(Abb. 28.7)** teilweise zweischichtig oder **(Abb. 28.8)** vollkommen zweischichtig. ***Rippe***, dorsal gesehen, von oberhalb der breitesten Stelle des Blattes bis zur Spitze verbreitert, austretend, im Querschnitt gesehen

(Abb. 28.7), dorsal rund, ventral an der Anwuchsstelle und im Blattgrund rinnig, in der Lamina eng oder sehr engrinnig, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund vier Deuter, in der Lamina zwei Deuter, eine Gruppe von Begleitern wird im oberen Teil des Blattes zu Substereiden.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt 2,6–2,8 mm lang. Seta bis 4 mm lang, selten gerade, meist schwach geneigt, Kapsel herausragend, aufrecht, verlängert eiförmig, nach der Sporenreife am Rand verengt, trocken und feucht glatt, Spaltöffnungen wenige am Kapselgrund, Ring aus drei bis vier Reihen quadratischer oder querrechteckiger Zellen, die einzeln abfallen, Haube kapuzenförmig, Deckel konisch, stumpf. Kapselreife VI–IX.

Anmerkungen: Ein auffallendes Merkmal sind die Zellbilder im Blattgrund. In den oberen Stämmchenblättern **(Abb. 28.4)** sind die Zellen neben der Rippe und am Rand verlängert rechteckig, die Wände dünn, glatt, am Rand die Querwände verstärkt, in den unteren Stämmchenblättern **(Abb. 28.5)** sind die Zellen neben der Rippe verlängert rechteckig, dem Rand zu kurz rechteckig oder quadratisch, die Wände glatt, die Querwände verstärkt.
Pflanzen, deren Blätter eine zweischichtige Lamina haben **(Abb. 28.8)**, sind als *Grimmia subsulcata* Limpr. beschrieben worden.

Verbreitung: Bulgarien, Deutschland, Großbritannien (Long 2008), Italien, Österreich, Polen, Rumänien, Schweiz, Slovakei, Tschechien.

Wuchsort: Auf Blöcken in Trockenrasen, in Lichtungen, alpinen Rasen, nahe Wasserläufen, in Schneetälchen, von 320–4450 m.

Substrat: Andesit, Gneis, Granit.

29. *Grimmia tergestina* Bruch & Schimp. in Bryol. Eur. 25–28: 24. 1845 (Reprint, 3: 126. 1971)

= *Grimmia limprichtii* Kern in Rev. Bryol. 24: 56. 1897.

Gametophyt: *Wuchsform*: Leicht zerfallende Polster, Pflanzen **(Abb. 29.1)** bis 20 mm groß, am Grund rhizoidfilzig, aufrecht, kaum verzweigt. Stämmchen mit Zentralstrang. Geschlechterverteilung diözisch. Männliche Pflanzen oft in getrennten Polstern, Perigonien an der Stämmchenspitze oder in den Achseln von Verzweigungen. ***Blätter*** **(Abb. 29.2)** bis 2,8 mm lang, im unteren Teil des Stämmchens kurz, meist ohne Glashaar, im trockenen Zustand locker und aufrecht am Stämmchen, beim Anfeuchten biegen sie sich rasch zurück, bleiben in spitzem Winkel stehen; aus breit ovalem Blattgrund zungenförmig verschmälert zu gerundeter Blattspitze **(Abb. 29.2)** oder lanzettlich mit zugespitzer Blattspitze **(Abb. 29.3)**, Glashaar schwach gezähnt, selten scharf gezähnt; ***Blattform*** in situ **(Abb. 29.4)** im Blattgrund schwach nach innen gebogen, in der Lamina nach innen gebogen, Blattränder flach; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen **(Abb. 29.5**, **29.6)**, im Blattgrund neben der Rippe verlängert rechteckig, Wände schwach knotig oder glatt, am Rand kurzrechteckig, in der Lamina isodiametrisch, im Querschnitt gesehen **(Abb. 29.7)**, im Blattgrund einschichtig, im Übergangsbereich stellenweise zweischichtig, in der Lamina zwei-, auch dreischichtig, der Blattrand im Blattgrund einschichtig, in der Lamina zweischichtig, in der Blattspitze auch dreischichtig. ***Rippe***, dorsal gesehen, breit an der Anwuchsstelle, verschmälert im Blattgrund und im unteren Teil der Lamina, im oberen Teil der Lamina undeutlich, im Querschnitt gesehen **(Abb. 29.7)**, dorsal an der Anwuchsstelle und im Blattgrund konvex, in der Lamina rund, undeutlich in der Blattspitze, ventral an der Anwuchsstelle nahezu flach, vom Blattgrund bis zur Blattspitze breitrinnig, an der Anwuchsstelle sechs bis acht Bauchzellen, die meisten davon Deuter, im Blattgrund sechs Deuter, im Übergangsbereich vier, vermindert zu

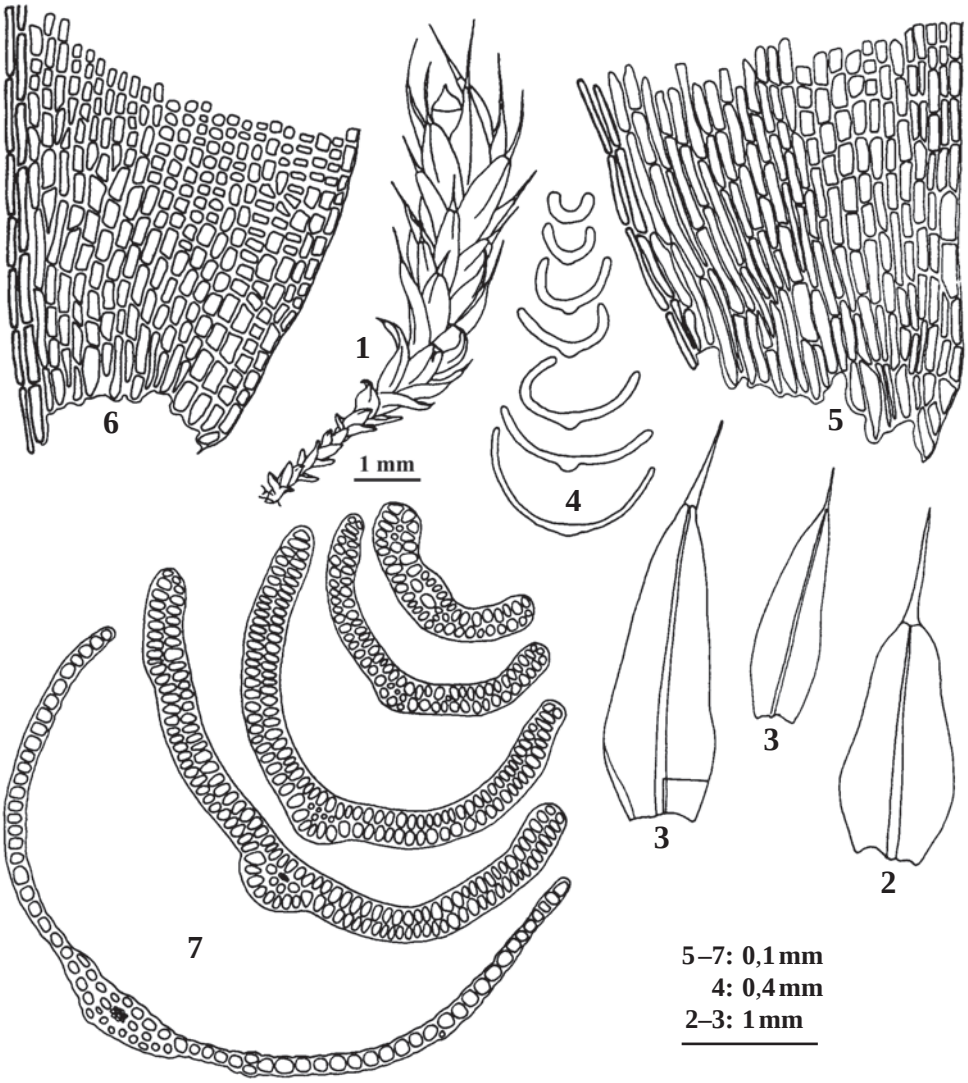

Abb. 29: *Grimmia tergestina*: **1** – Pflanze mit Sporophyt; **2** – Blatt, Blattspitze gerundet; **3** – Blätter, Blattspitze zugespitzt; **4** – Blattform in situ; **5** – Zellen im Blattgrund neben der Rippe mit schwach knotigen Längswänden; **6** – Zellen im Blattgrund neben der Rippe mit glatten Längswänden; **7** – Blattquerschnitte. [1–7, Maier 4994].
Fig. 29: *Grimmia tergestina*: **1** – plant with sporophyte; **2** – leaf, showing roundet apex; **3** – leaves, showing acute apex; **4** – leaf form in situ; **5** – cells in leaf base, showing paracostal cells with slightly nodulose longitudinal walls; **6** – cells in leaf base, showing paracostal cells with smooth longitudinal walls; **7** – transverse sections of leaf. [1–7, Maier 4994].

zwei Deutern in der Blattspitze, die sich kaum von den die Rippe ventral deckenden Laminazellen unterscheiden lassen, Begleiterzellen oder Substereiden erreichen die Blattspitze.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt 1,8–2 mm lang. Seta bis 0,6 mm lang, im trockenen Zustand gerade, im feuchten Zustand gerade oder in S-Form gebogen. Kapsel eingesenkt, aufrecht oder geneigt, eiförmig, bauchig oder symmetrisch, glatt, Spaltöffnungen am Kapselgrund,

Ring aus zwei oder drei Reihen Zellen, die von reifen Kapseln in Spiralen abfallen, Haube mützenförmig, gelappt, Deckel konisch, Schnabel lang, gerade. Kapselreife III–V.

Anmerkungen: Auffallende Merkmale sind im Blattquerschnitt, im oberen Teil der Lamina **(Abb. 29.7)** zu sehen. Die Deuter lassen sich kaum von den die Rippe ventral deckenden Laminazellen unterscheiden. Die Blattränder sind zwei- bis dreischichtig und nicht von der Lamina zu unterscheiden.
Grimmia tergestina ist verwechselbar mit *G. laevigata*: Die beiden Deuter in der Blattspitze von *G. laevigata* sind in eine schmale Furche eingesenkt und haben ventral auffallend verstärkte Zellwände.

Verbreitung: Deutschland, Frankreich, Großbritannien (nach Porley & Hodgetts 2005), Italien, Österreich, Schweiz, Serbien, Ungarn.

Wuchsort: Auf Weinbergmauern, Blöcken in Trockenrasen, von 370–3400 m.

Substrat: Kalkstein, Löss, Sandstein, Silikatgestein, Beton.

30. *Grimmia torquata* Drumm. in Musci Scot. [Exsicc.] 2, no. 28. 1825.

= *Grimmia cernua* f. *atra* Nees & Hornsch. in Bryol. Germ. 2(1): 178. 1827.

Gametophyt: *Wuchsform*: Dichte Polster, zerfallen leicht, hängen dem Substrat mit Rhizoiden an, Pflanzen **(Abb. 30.1**, **30.2)** bis 50 mm groß, aus niederliegenden Stämmchen aufrecht, verzweigt, unterer Stämmchenteil dunkelbraun, die Stämmchenspitze meist gelbgrün. Geschlechterverteilung diözisch, weder Perigonien noch Archegonien gesehen. Stämmchen ohne Zentralstrang oder dieser nur durch wenige Zellen angedeutet. ***Blätter*** **(Abb. 30.3)** bis 1,6 mm lang, im trockenen Zustand **(Abb. 30.2)** dicht und spiralig am Stämmchen angeordnet, Blattspitzen eingebogen, beim Anfeuchten strecken sie sich langsam, bleiben in spitzem Winkel **(Abb. 30.1)** aufrecht stehen; aus ovalem Blattgrund verlängert lanzettlich, schwach asymmetrisch, eine Seite nahezu gerade, die gegenüberliegende Seite gerundet, Blattspitze zugespitzt, ohne Glashaar oder Glashaar kurz, glatt, auf der Rippenrückseite oberhalb des Blattgrunds bilden sich oft mehrzellige, runde, braune Brutkörper; ***Blattform*** in situ **(Abb. 30.4)** an der Anwuchsstelle und im Blattgrund nach innen gebogen, in der Lamina eng gekielt, Rand im Blattgrund auf der geraden Seite schwach zurückgebogen, in der Lamina Ränder flach; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen **(Abb. 30.5)**, im Blattgrund verlängert rechteckig, Wände verstärkt, meist knotig, selten glatt, eine oder zwei Randreihen rechteckig, hyalin, Wände glatt, erlöschen im Übergangsbereich, in der Lamina Zellen unregelmäßig, Wände verstärkt, knotig oder buchtig, im Querschnitt gesehen **(Abb. 30.6)**, im Blattgrund und in der Lamina einschichtig, die Ränder einschichtig, oder eine oder zwei Reihen in der Blattspitze zweischichtig, die Außenwände der Laminazellen vorgewölbt. ***Rippe***, dorsal gesehen, von der Anwuchsstelle bis in die Blattspitze in S-Form durchlaufend, im Blattgrund schmal, verbreitert in der Lamina, im Querschnitt gesehen **(Abb. 30.6)**, dorsal gerundet, die Zellaußenwände vorgewölbt oder mamillös, oft hyalin, ventral an der Anwuchsstelle und im Blattgrund flachrinnig, in der Lamina rinnig, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund vier Deuter, die beiden äußeren gehen in die Blattgrundzellen über, ein Band von Stereiden oder Substereiden im unteren Teil des Blattes, Begleiter fehlen.

Sporophyt: In Europa unbekannt.

Anmerkungen: Ein auffallendes Merkmal ist die Wuchsform. Die Pflanzen sind aus niederliegenden Stämmchen aufrecht, der unterer Stämmchenteil dunkelbraun, die Stämmchenspitze

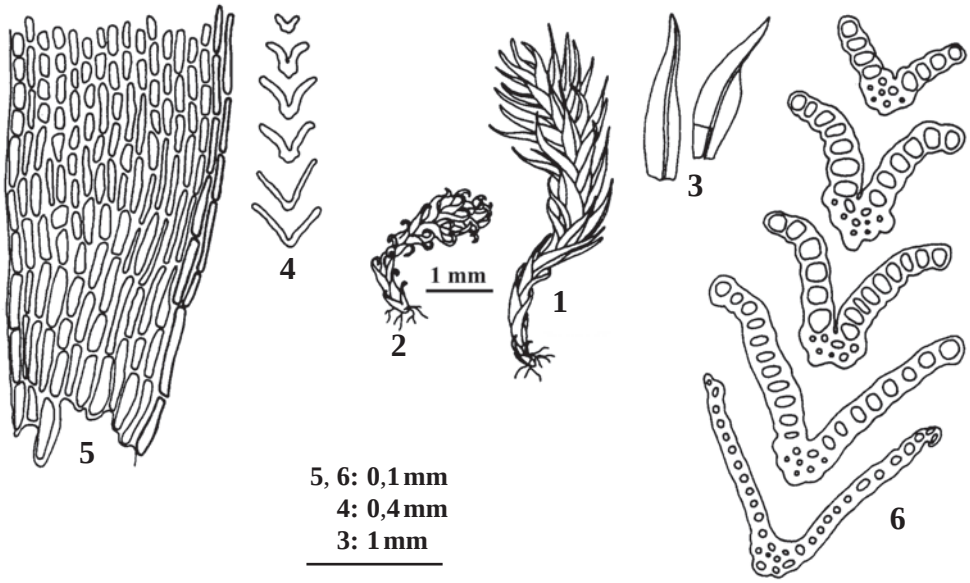

Abb. 30: *Grimmia torquata*: **1** – Pflanze im feuchten Zustand; **2** – Pflanze im trockenen Zustand; **3** – Blätter; **4** – Blattform in situ; **5** – Zellen im Blattgrund; **6** – Blattquerschnitte. [1–6, Maier 5862].
Fig. 30: *Grimmia torquata*: **1** – plant in wet state; **2** – plant in dry state; **3** – leaves; **4** – leaf form in situ; **5** – cells in leaf base; **6** – transverse sections of leaf. [1–6, Maier 5862].

meist gelbgrün, die Blätter im trockenen Zustand **(Abb. 30.2)** dicht und spiralig am Stämmchen angeordnet, die Blattspitzen eingebogen.

Verbreitung: Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Island, Italien, Norwegen, Österreich, Schweiz, Serbien.

Wuchsort: An schattigen und geschützen, feuchten Stellen in Felsspalten, unter überhängenden Felsen, an senkrechten Felswänden, selten an halbschattigen Plätzen, von 630–3110 m.

Substrat: Basalt, Sandstein, Silikatgestein.

31. *Grimmia trichophylla* Grev. in Fl. Edin.: 235. 1824.

= *Grimmia stirtonii* Schimp. in Syn. Musc. Eur. (ed.2): 270. 1876.

Gametophyt: *Wuchsform*: Lockere, leicht zerfallende Polster, Pflanzen **(Abb. 31.1)** bis 30 mm groß, am Grund rhizoidfilzig, aufrecht, verzweigt. Geschlechterverteilung diözisch. Männliche Pflanzen in getrennten Polstern, Perigonien in Blattachseln. ***Blätter*** **(Abb. 31.2)** bis 2,7 mm lang, im trockenen Zustand dicht, locker und spiralig am Stämmchen, beim Anfeuchten biegen sie rasch zurück, die untere Hälfte steht aufrecht ab, die Spitze spreizt schwach; aus schmalem Blattgrund verlängert lanzettlich, Lamina gleichmäßig verschmälert in die zugespitzte Blattspitze, Glashaar von unterschiedlicher Länge, schwach gezähnt, ab und zu Brutkörperbildung auf der dorsalen und ventralen Seite des Blattgrunds; ***Blattform*** in situ **(Abb. 31.3)** an der Anwuchsstelle und im Blattgrund schwach nach innen gebogen, eine Seite mit schwacher Falte, der untere Teil der Lamina gekielt, der obere Teil eng gekielt, Rand auf einer Seite von der Anwuchsstelle bis zur Blattmitte zurückgebogen oder auch zurückgerollt; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen

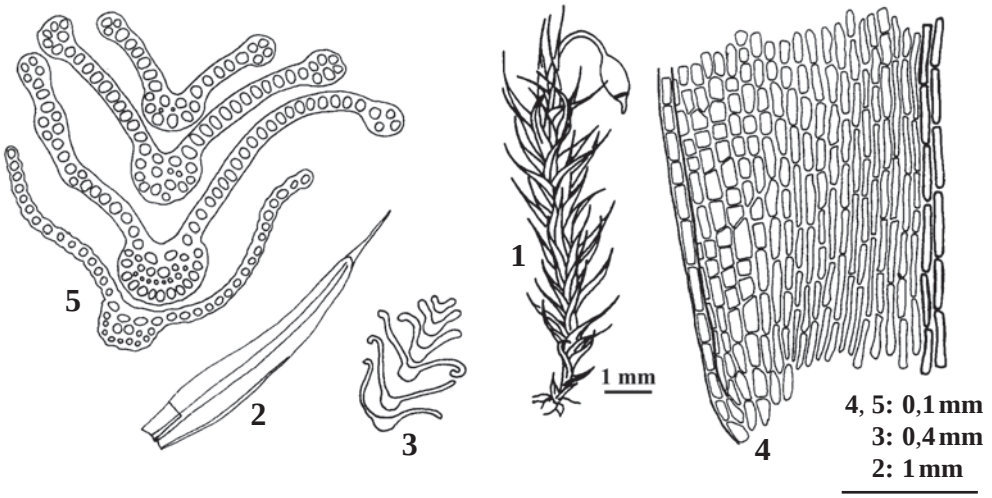

Abb. 31: *Grimmia trichophylla*: **1** – Pflanze mit Sporophyt; **2** – Blatt; **3** – Blattform in situ; **4** – Zellen im Blattgrund; **5** – Blattquerschnitte. [1–2, Maier 7828; 3, Caspari s.n.; 4, 5, Porley 2951].
Fig. 31: *Grimmia trichophylla*: **1** – plant with sporophyte; **2** – leaf; **3** – leaf form in situ; **4** – cells in leaf base; **5** – transverse sections of leaf. [1–2, Maier 7828; 3, Caspari s.n.; 4, 5, Porley 2951].

(Abb. 31.4), im Blattgrund neben der Rippe verlängert rechteckig, Wände meist glatt, selten etwas knotig, nahe dem Rand kürzer, am Rand eine oder zwei Reihen rechteckig, hyalin, erlöschen im Übergangsbereich, im unteren Teil der Lamina isodiametrisch bis kurzrechteckig, Wände buchtig, im oberen Teil der Lamina isodiametrisch, im Querschnitt gesehen **(Abb. 31.5)**, im Blattgrund und in der Lamina einschichtig, selten in der Lamina einige Zellreihen zweischichtig, im Spitzenteil einige Randreihen zwei-, auch dreischichtig. ***Rippe***, dorsal gesehen, von nahezu gleichmäßiger Stärke, etwas schwächer im Blattgrund, durchlaufend, im Querschnitt gesehen **(Abb. 31.5)**, dorsal rund, ventral im Blattgrund breitrinnig, in der Lamina engrinnig, von der Anwuchsstelle bis in den Übergangsbereich vier Deuter, denen eine bis drei Zellen, etwas kleiner als die Deuter, dorsal zugeordnet sind, in der Lamina zwei Deuter, im breitesten Teil des Blattes gelegentlich eine asymmetrisch angeordnete Gruppe von Begleitern oder Substereiden.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt 2–2,5 mm lang. Seta bis 5 mm lang, gebogen, Kapsel herausragend, hängend, ellipsoid, im Reifezustand trocken mit acht Rippen, feucht glatt, Spaltöffnungen in kurzem Hals, Ring aus drei bis vier Reihen Zellen, die ausdauern oder in kleinen Gruppen abfallen, Haube mützenförmig, gelappt, Deckel schief geschnäbelt, selten gerade. Kapselreife IV–V.

Anmerkungen: Ein auffallendes Merkmal ist die Anatomie der Rippe, die, im Blattquerschnitt gesehen **(Abb. 31.5)**, von der Anwuchsstelle bis in den Übergangsbereich vier Deuter hat, denen eine bis drei Zellen, etwas kleiner als die Deuter, dorsal zugeordnet sind.
In seltenen Fällen können an der Anwuchsstelle fünf oder sechs Deuter entwickelt sein. Die Lamina kann zwei- oder dreischichtig sein. Die Zellen, die dorsal zugeordnet sind, fehlen nie.

Verbreitung: Deutschland, Frankreich mit Korsika, Griechenland mit Inseln, Großbritannien, Italien mit Sardinien, Österreich, Portugal, Schweiz, Spanien mit Kanaren, Ungarn.

Wuchsort: Auf Gestein in Wäldern, Trockenrasen, auf erratischen Blöcken an offenen und schattigen Stellen, von 250–1200 m auf dem Kontinent, bis 1700 m auf den Kanaren.

Substrat: Andesit, Basalt, Gneis, Sandstein.

32. *Grimmia unicolor* Hook. in Greville, Scott. Crypt. Fl. 3: 123. 1825.

Gametophyt: *Wuchsform*: Dichte Polster, Pflanzen **(Abb. 32.1)** bis 40 mm groß, niederliegend, mit aufsteigenden Stämmchenspitzen, verzweigt. Geschlechterverteilung diözisch, Perigonien nicht gesehen. Stämmchen mit oder ohne Zentralstrang. ***Blätter*** **(Abb. 32.2)** bis 2 mm lang, flaschengrün, glänzend, im unteren Teil des Stämmchens klein, an das Stämmchen angepresst, nach oben verlängert, im trockenen Zustand dicht und locker am Stämmchen, die Blattspitzen schwach nach innen gebogen, beim Anfeuchten biegen sich alte Blätter zurück, junge Blätter bewegen sich kaum, der halbscheidige Teil bleibt angepresst, der obere Teil steht steif in spitzem Winkel ab; aus verlängertem, kaum ovalem, schwach herablaufendem Blattgrund lanzettlich, Blattspitze **(Abb. 32.3)** breit gerundet, oft kappenförmig, ohne Glashaar; ***Blattform*** in situ **(Abb. 32.4)** an der Anwuchsstelle und im Blattgrund schwach nach innen gebogen, in der Lamina nach innen gebogen, Blattränder flach; ***Blattzellen***, in Aufsicht gesehen **(Abb. 32.5)**, im Blattgrund neben der Rippe verlängert rechteckig, nahe dem Rand rechteckig, am Rand zwei bis drei Reihen hyalin, besonders in jungen Blättern, Wände glatt, in der Lamina isodiametrisch, im Querschnitt gesehen **(Abb. 32.6)**, im Blattgrund einschichtig, im Übergangsbereich stellenweise zweischichtig, in der Lamina bis zur Blattspitze drei- bis mehrschichtig, ohne Unterscheidung des Rands. ***Rippe***, dorsal gesehen, breit von der Anwuchsstelle bis in den unteren Teil der Lamina, bis zur Blattspitze undeutlich, im Querschnitt gesehen **(Abb. 32.6)**, dorsal an der Anwuchsstelle und im Blattgrund rund, in der Lamina schwach gerundet, ventral weitrinnig, an der Anwuchsstelle acht, selten zehn ventrale Zellen, die meisten als Deuter an-

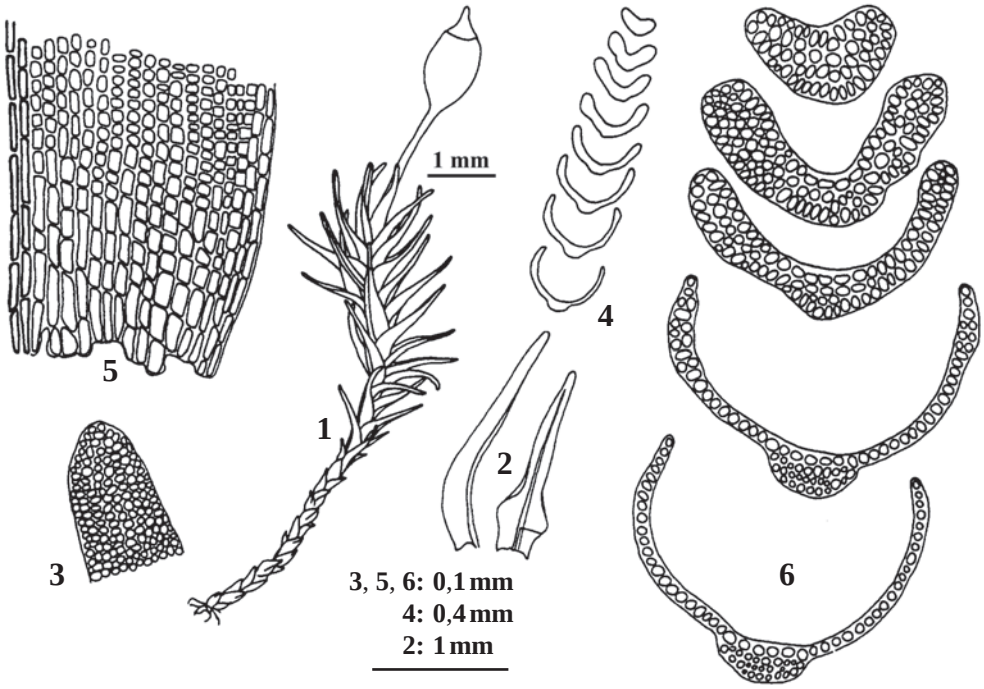

Abb. 32: *Grimmia unicolor*: **1** – Pflanze mit Sporophyt; **2** – Blätter; **3** – Blattspitze; **4** – Blattform in situ; **5** – Zellen im Blattgrund; **6** – Blattquerschnitte. [1–6, Maier 8625].
Fig. 32: *Grimmia unicolor*: **1** – plant with sporophyte; **2** – leaves; **3** – apex; **4** – leaf form in situ; **5** – cells in leaf base; **6** – transverse sections of leaf. [1–6, Maier 8625].

zusehen, im Blattgrund sechs bis acht Deuter, in der Blattspitze noch zwei Deuter, alle anderen Rippenzellen homogen, Begleiterzellen und Stereiden fehlen vollkommen.

Sporophyt: Innerstes Perichätialblatt bis 2,4 mm lang, halbscheidig, das oberste Drittel flach. Seta bis 4 mm lang, gerade, Kapsel herausragend, aufrecht, oval oder verlängert oval, trocken und feucht glatt, Spaltöffnungen im Kapselgrund, Ring aus drei bis vier Reihen Zellen, die in Gruppen abfallen, Haube mützenförmig, gelappt, fällt vor der Kapselreife ab, Deckel kegelförmig, Schnabel gerade, lang oder kurz. Kapselreife VII.

Anmerkungen: Auffallende Merkmale sind die gerundete, oft kappenförmige Blattspitze ohne Glashaar **(Abb. 32.3)** und die Rippe, die, im Blattquerschnitt gesehen **(Abb. 32.6)**, aus homogenen Zellen besteht, die Deuter ausgenommen, Begleiter und Stereiden fehlen.

Verbreitung: Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Norwegen, Österreich, Schweden, Schweiz.

Wuchsort: Auf Gestein in Lichtungen, in Mischwäldern, in alpinen Rasen, von 260–3000 m.

Substrat: Silikatgestein.

Bestimmungsschlüssel

Eine erfolgreiche Anwendung der Schlüssel setzt die Vorbereitungsarbeiten voraus, wie sie im Abschnitt Methoden beschrieben sind.

Schlüssel zu Gattungen in der Familie Grimmiaceae (Maier 2002)

1 Zellen im Blattgrund verlängert mit verstärkten, buchtigen Wänden; Seta im trockenen Zustand von unten rechts nach oben links gedreht, gesehen in Aufsicht ..... ***Racomitrium***

1* Zellen im Blattgrund niemals verlängert mit zugleich verstärkten, buchtigen Wänden; Seta nicht wie oben **2**

2 Rippenzellen, gesehen im Blattquerschnitt, ziemlich einheitlich; Seta, in Aufsicht gesehen im trockenen Zustand nicht gedreht; bei der Entdeckelung der Kapsel bleibt die Kolumella am Deckel hängen ..... ***Schistidium***

2* Rippenzellen, gesehen im Blattquerschnitt, uneinheitlich; Seta, in Aufsicht gesehen, im trockenen Zustand von unten links nach oben rechts gedreht; bei der Entdeckelung der Kapsel bleibt die Kolumella nicht am Deckel hängen ..... ***Grimmia***

Schlüssel zu den Arten der Gattung *Grimmia* für Pflanzen mit Sporophyten

Die Pflanzen werden im feuchten Zustand untersucht, die Kapseln im trockenen Zustand betrachtet. *Grimmia anomala* und *G. torquata* sind aus diesem Schlüssel ausgeschlossen. Ihre Sporophyten sind in Europa unbekannt.

1 Kapsel glatt **2**
1* Kapsel runzlig oder gerippt **22**

2 Seta aufrecht oder geneigt, viel länger als die Kapsel **3**
2* Seta aufrecht, gebogen oder in S-form, wenig länger als die Kapsel **17**

3 Seta aufrecht **4**
3* Seta geneigt **16**

4 Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle mit mehr als acht basalen Zellen, die meisten basalen Zellen sind Deuter; die Rippe, dorsal gesehen, von oberhalb des Übergangsbereichs bis zur Blattspitze nicht deutlich erkennbar **5**

4* Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle mit acht, sechs oder vier basalen Zellen, oder vier basalen Zellen, wovon die beiden äußeren in die Blattgrundzellen übergehen, alle basalen Zellen sind Deuter; die Rippe, dorsal gesehen, vom Blattgrund bis in die Blattspitze deutlich erkennbar **7**

5 Blattgrund kurz, ~ 1/5 der Blattlänge, das Stämmchen halb umfassend, im umfassenden Teil **(Abb. 16.4)** Zellen nahe des Blattrands queroval, Querwände stärker als die Längswände; Blattrand **(Abb. 16.5)** einschichtig vom Blattgrund bis vor die Blattspitze; in der Lamina **(Abb. 16.5*)** die beiden Deuter eingesenkt in eine enge Rinne, die ventralen Zellwände auffallend verstärkt. Haube mützenförmig, gelappt, Deckel konisch, Schnabel gerade, stumpf ..... **16. *G. laevigata***

5* Blattgrund lang, ~ 1/3 der Blattlänge; andere Merkmale nicht wie oben **6**

6 Blattspitze **(Abb. 32.3)** breit gerundet, immer ohne Glashaar; Rippe **(Abb. 32.6)**, im Blattquerschnitt gesehen, mit homogenen Zellen, Begleiter fehlen immer. Haube mützenförmig, gelappt, flüchtig, Deckel konisch, Schnabel kurz oder lang, gerade ..... **32. *G. unicolor***

6* Blattspitze **(Abb. 24.2)** schmal gerundet, mit Glashaar von unterschiedlicher Länge; Rippe **(Abb. 24.5)**, im Blattquerschnitt gesehen, mit heterogenen Zellen, Begleiter entwickelt. Haube kapuzenförmig, gelappt, Deckel kegelförmig, Schnabel lang, schief ..... **24. *G. ovalis***

7 Rippe **(Abb. 4.6)**, im Blattquerschnitt gesehen, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle mit acht Deutern; Blattspitze zugespitzt, selten kappenförmig, ohne Glashaar; Rippe **(Abb. 4.6)** kräftig, mit einem medianen Band von Substereiden; Blattflügel **(Abb. 4.6)** meist zweischichtig auf beiden Seiten oder nur auf einer Seite. Haube mützenförmig, Deckel kegelförmig, schief geschnäbelt .. **4. *G. atrata***

7* Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle mit sechs oder vier Deutern, oder vier Deutern, wovon die beiden äußeren in die Blattgrundzellen übergehen **8**

8 Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle mit sechs Deutern **9**

8* Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle mit vier Deutern, oder vier Deutern, wovon die beiden äußeren in die Blattgrundzellen übergehen **10**

9 Stämmchen **(Abb. 14.2)** ohne Zentralstrang, Rindenzellen groß, dünnwandig, Epidermis dunkelbraun, scharf von den Rindenzellen abgesetzt, gebildet aus zwei Reihen Stereiden mit engem Lumen; im Blattgrund **(Abb. 14.6)** neben der Rippe zwei bis drei Zellreihen verlängert rechteckig, die übrigen Zellen rechteckig oder isodiametrisch, alle Wände glatt; an den Blattspitzen Bildung von vielzelligen Brutkörpern, die nach dem Abfallen Veränderungen **(Abb. 14.4)** hinterlassen. Haube mützenförmig, Deckel kegelig, Schnabel lang, gerade ..... **14. *G. hartmanii***

9* Stämmchen **(Abb. 18.2)** mit schmalem Zentralstrang, deutlich von den kleinen, dickwandigen Rindenzellen abgesetzt; im Blattgrund **(Abb. 18.5)** neben der Rippe mehrere Reihen langrechteckiger Zellen, Wände knotig, Querwände auffallend dünn, meist schräg angeordnet; keine Brutkörperbildung. Haube mützenförmig, Deckel kegelig, Schnabel von verschiedener Form und Länge ..... **18. *G. longirostris***

10 Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle mit vier Deutern **11**

10* Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle mit vier Deutern, wovon die beiden äußeren in die Blattgrundzellen übergehen **15**

11 Lamina- und Rippenrückenzellen **(Abb. 5.9)**, im Blattquerschnitt gesehen, mit mamillös vortretenden Außenwänden; Ränder **(Abb. 5.5)** im oberen Teil des Blattes eingebogen; Rippe, dorsal gesehen, schmal im Blattgrund, erweitert in der Lamina bis zur Blattspitze, Glashaar kurz, nahezu glatt, die Zellstruktur **(Abb. 5.3**, **5.4)** oft erkennbar; in der unteren Blatthälfte **(Abb. 5.8)** oft Nebenrippen ausgebildet. Haube kappenförmig, klein, flüchtig, Deckel kegelig, stumpf ..... **5. *G. caespiticia***

11* Lamina- und Rippenrückenzellen, im Blattquerschnitt gesehen, mit glatten Außenwänden; andere Merkmale nicht wie oben **12**

12 Blattrand auf einer Seite zurückgebogen **13**

12* Blattrand durchgehend flach oder in der Lamina eingebogen **14**

13 Zellen im Blattgrund **(Abb. 18.5)** neben der Rippe verlängert rechteckig, Wände knotig, verdickt, Querwände auffallend schmal, oft schräg, Zellen nahe dem Rand quadratisch oder rechteckig, Wände glatt, verdickt, manchmal hyalin bis zur breitesten Stelle des Blattes, Zellen im Übergangsbereich **(Abb. 18.6)** kurzrechteckig, Wände buchtig oder glatt; Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal im unteren Teil der Lamina unebenmäßig, etwas kantig, im oberen Teil gerundet. Haube mützenförmig, Deckel kegelig, Schnabel von unterschiedlicher Form und Länge ..... **18. *G. longirostris***

13* Zellen im Blattgrund **(Abb. 11.4)** neben der Rippe verlängert rechteckig, Wände meist glatt, Querwände waagrecht, am Rand drei bis vier Zellreihen eng langrechteckig, hyalin, dünnwandig, erlöschen nach oben schrittweise, die äußerste Reihe **(Abb. 11.4*)** endet oberhalb der breitesten Stelle des Blattes mit wenigen kleinen, quadratischen dickwandigen Zellen, Laminazellen **(Abb. 11.5)** rechteckig oder verlängert rechteckig, Wände auffallend stark oder nur schwach buchtig; Rippe **(Abb. 11.7)**, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal in der Lamina stark hervortretend und gelegentlich schwach mamillös. Haube kapuzen-mützenförmig, Deckel kegelig, stumpf ..... **11. *G. elongata***

14 Blattrand **(Abb. 20.3)** in der Lamina stetig stärker nach innen gebogen; Lamina zweischichtig, selten neben der Rippe einschichtig; Zellen im Blattgrund **(Abb. 20.4)** nahe der Rippe rechteckig, nahe dem Rand kurzrechteckig oder quadratisch, alle Wände glatt, die Querwände verstärkt, am Rand einige Reihen hyalin, oberhalb der Schulter **(Abb. 20.5*)** eine Längsreihe von einigen Randzellen queroval. Haube kapuzenförmig, Deckel kegelig, Schnabel gerade oder schief, stumpf, am Kapselrand mehrere Reihen querrechteckiger Zellen, wovon die zwei äußeren als Ring angesehen werden .... **20. *G. montana***

14* Blattrand **(Abb. 9.3)** in der Lamina nicht nach innen gebogen; Lamina einschichtig, stellenweise zweischichtig, einige Randreihen zwei- bis dreischichtig; Zellen im Blattgrund **(Abb. 9.4)** verlängert rechteckig, alle Wände gleich zart und glatt, am Rand erreichen einige hyaline Reihen die größte Blattbreite. Haube mützenförmig, mehrlappig, Deckel kegelig, mit stumpfer kurzer Spitze, am Kapselrand zwei Reihen runder, hyaliner Zellen mit großem rundem Lumen ... **9. *G. donniana***

15 Lamina **(Abb. 1.6)**, im Blattquerschnitt gesehen, zweischichtig oder stellenweise dreischichtig, die Zellen bis in die Blattspitze isodiametrisch mit nach außen gewölbten Wänden; Zellen im Blattgrund **(Abb. 1.4)** kurzrechteckig oder nahezu quadratisch, Wände glatt, im Bereich des Blattrands mit verstärkten Querwänden; Rippe **(Abb. 1.6)**, im Blattquerschnitt gesehen, in der Lamina stark hervortretend, etwas kantig, **(Abb. 1.6*)** in eine Furche eingesenkt. Haube kapuzenförmig, Deckel kegelig, Schnabel kurz, stumpf ..... **1. *G. alpestris***

15* Lamina **(Abb. 15.8)**, im Blattquerschnitt gesehen, einschichtig oder stellenweise zweischichtig, in der Lamina einige Randreihen zwei- oder dreischichtig, Blattspitze **(Abb. 15.8*)** aus homogenen Zellen bestehend, die äußeren Wände im oberen Teil der Lamina deutlich stärker als die Innenwände; Zellen im Blattgrund **(Abb. 15.5)** verlängert rechteckig, Wände glatt, selten etwas knotig, am Rand zwei Reihen rechteckig, hyalin, erlöschen an der breitesten Stelle des Blattes; Rippe **(Abb. 15.8)**, im Blattquerschnitt gesehen, in der Lamina hervortretend, rund, nicht in eine Furche eingesenkt. Haube kegel-mützenförmig, gelappt, Deckel kegelig, stumpf ..... **15. *G. incurva***

(3*) Seta geneigt

16 Zellen im Blattgrund **(Abb. 15.5)** aller Stämmchenblätter verlängert rechteckig, Wände glatt, selten etwas knotig, am Rand zwei Reihen hyalin, erlöschen an der breitesten Stelle des Blattes; im Blattquerschnitt **(Abb. 15.8)** gesehen, Lamina einschichtig oder stellenweise zweischichtig, in der Lamina einige Randreihen zwei- oder dreischichtig, die Blattspitze **(Abb. 15.8*)** aus homogenen Zellen bestehend, die äußeren Wände im oberen Teil der Lamina deutlich stärker als die Innenwände. Am Kapselrand einige Reihen runder Zellen; Haube kegel-mützenförmig, gelappt, Deckel kegelig, stumpf ..... **15. *G. incurva***

16* Zellen im Blattgrund **(Abb. 28.4)** der oberen Stämmchenblätter über die ganze Blattbreite verlängert rechteckig, Wände dünn, glatt, am Rand die Querwände verstärkt, Zellen im Blattgrund **(Abb. 28.5)** der unteren Stämmchenblätter neben der Rippe verlängert rechteckig, dem Rand zu kurzrechteckig oder quadratisch, Wände glatt, Querwände verstärkt, alle Blätter mit einer hyalinen Randreihe, die an der breitesten Stelle des Blattes erlischt; im Blattquerschnitt **(Abb. 28.7)** gesehen, vollkommen einschichtig oder mit zweischichtigen Stellen, im oberen Teil des Blattes auch vollkommen zweischichtig, in der Blattspitze die Zellen differenziert. Am Kapselrand eine Reihe querrechteckiger Zellen; Haube kapuzenförmig, Deckel kegelig, stumpf ..... **28. *G. sessitana***

(2*) Seta aufrecht, gebogen oder in S-form, wenig länger als die Kapsel

17 Seta aufrecht, wenig länger als die Kapsel; Blätter aus breit ovalem Blattgrund zungenförmig verschmälert zu gerundeter **(Abb. 29.2)** Blattspitze oder lanzettlich **(Abb. 29.3)** zugespitzter Blattspitze, Glashaar schwach gezähnt, selten scharf gezähnt; Zellen im Blattgrund neben der Rippe verlängert rechteckig, Wände **(Abb. 29.5)** schwach knotig oder **(Abb. 29.6)** glatt, am Rand kurzrechteckig; Rippe, dorsal gesehen, im oberen Teil der Lamina undeutlich, im Blattquerschnitt **(Abb. 29.7)** gesehen, unterscheiden sich die beiden Deuter in der Blattspitze kaum von den Laminazellen, die die Rippe ventral überdecken. Haube mützenförmig, Deckel kegelig, Schnabel lang, gerade ... **29. *G. tergestina***

17* Seta gebogen oder in S-form, wenig länger als die Kapsel **18**

18 Seta gebogen, wenig länger als die Kapsel **19**

18* Seta in S-form, wenig länger als die Kapsel **20**

19 Zellen im Blattgrund **(Abb. 9.4)** über die ganze Breite verlängert rechteckig, alle Wände gleich zart und glatt, am Rand erreichen einige hyaline Reihen die größte Blattbreite, Laminazellen **(Abb. 9.5)** dort kurzrechteckig, Wände buchtig; Rippe **(Abb. 9.7)**, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal im Blattgrund breit gerundet, in der Lamina rund, glatt, von der Anwuchsstelle bis in den oberen Teil der Lamina mit Begleitern. Haube mützenförmig, mehrlappig, Deckel kegelig, mit stumpfer kurzer Spitze ..... **9. *G. donniana***

19* Zellen im Blattgrund **(Abb. 11.4)** neben der Rippe verlängert rechteckig, Wände meist glatt, am Rand drei bis vier Zellreihen eng langrechteckig, hyalin, dünnwandig, erlöschen nach oben schrittweise, die äußerste Reihe **(Abb. 11.4*)** endet oberhalb der breitesten Stelle des Blattes mit wenigen kleinen, quadratischen dickwandigen Zellen, Laminazellen **(Abb. 11.5)** dort rechteckig oder verlängert rechteckig, Wände auffallend stark oder nur schwach buchtig; Rippe **(Abb. 11.7)**, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal im Blattgrund gerundet, in der Lamina stark hervortretend, gelegentlich schwach mamillös, bis zur Blattmitte Begleiter, im oberen Teil der Lamina Rippenzellen homogen. Haube mützenförmig, Deckel kegelig, stumpf ..... **11. *G. elongata***

20 Blätter aus breit ovalem Blattgrund zungenförmig verschmälert zu gerundeter **(Abb. 29.2)** oder lanzettlich zugespitzter **(Abb. 29.3)** Blattspitze, Glashaar schwach gezähnt, selten scharf gezähnt; Zellen im Blattgrund neben der Rippe verlängert rechteckig, Wände **(Abb. 29.5)** schwach knotig oder **(Abb. 29.6)** glatt, am Rand kurzrechteckig; Rippe, dorsal gesehen, im oberen Teil der Lamina undeutlich, im Blattquerschnitt **(Abb. 29.7)** gesehen, unterscheiden sich die beiden Deuter in der Blattspitze kaum von den Laminazellen, die die Rippe ventral überdecken. Haube mützenförmig, Deckel kegelig, Schnabel lang, gerade ..... **29. *G. tergestina***

20* Merkmale nicht wie oben **21**

21 Blätter **(Abb. 25.2)** aus kurzem, breitem Blattgrund verkehrt eiförmig, löffelartig hohl, im Blattquerschnitt **(Abb.25.5)** gesehen, in der Lamina weit gekielt, Lamina einschichtig oder in der Blattspitze teilweise zweischichtig, selten eine Randzellreihe zweischichtig, die Zellen durchgehend isodiametrisch; Zellen im Blattgrund **(Abb. 25.4)** von der Rippe bis zum Rand kurzrechteckig oder quadratisch, Wände glatt. Haube mützenförmig, Deckel kegelig, mit Mamille. Peristom ausgebildet ..... **25. *G. plagiopodia***

21* Blätter **(Abb. 2.3)** aus verlängertem Blattgrund länglich- bis breitlanzettlich, im Blattquerschnitt **(Abb. 2.7)** gesehen, in der Lamina gekielt, Lamina einschichtig oder stellenweise zweischichtig, ein oder zwei Randzellreihen zweischichtig, die Zellen **(Abb. 2.7*)** im oberen Teil der Lamina schmal und doppelt so hoch wie breit; Zellen im Blattgrund **(Abb. 2.5)** neben der Rippe verlängert rechteckig, dem Rand zu rechteckig oder quadratisch, Wände glatt. Haube mützenförmig, gelappt, flüchtig, Deckel gewölbt, mit kurzer Spitze. Peristom nicht ausgebildet ..... **2. *G. anodon***

(1*) Kapsel runzlig oder gerippt

22 Kapsel runzlig, Seta gebogen, kurz; Blätter **(Abb. 6.2)** spatelförmig, an der Anwuchsstelle deutlich verschmälert, größte Breite oberhalb der Mitte, Blattpitze gerundet, hyalin in unterschiedlicher Ausdehnung; Zellen im Blattgrund **(Abb. 6.4)** über die ganze Breite verlängert rechteckig, Wände glatt, im Blattquerschnitt **(Abb. 6.3**, **6.6)** an der Anwuchsstelle und im Blattgrund nach innen gebogen, in der Lamina gekielt, Rand durchgehend einschichtig, flach oder im oberen Teil der Lamina leicht zurückgebogen; Rippe **(Abb. 6.2)** durchläuft die hyaline Blattspitze bis in das schwach gezähnte Glashaar. Haube kapuzenförmig, Deckel kegelig, Schnabel kurz, stumpf ..... **6. *G. crinita***

22* Kapsel gerippt, Seta gebogen, lang; andere Merkmale nicht wie oben **23**

23 Rippe **(Abb. 10.5*)**, im Blattquerschnitt gesehen, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle mit einer veränderlichen Anzahl von sechs bis acht Blattgrundzellen, wovon zwei bis vier Deuter sind, auf der dorsalen Seite zusätzlich angeordnet eine zweite Reihe von zwei bis drei großlumigen Zellen, die anderen Rippenzellen nahezu homogen, Stereiden und Begleiter fehlen; Lamina **(Abb. 10.5)** im oberen Teil zweischichtig, Zellen meist papillös **(Abb. 10.7)**, selten glatt. Haube mützenförmig, gelappt, konisch, Deckel kegelig, Schnabel lang, gerade ..... **10. *G. elatior***

23* Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle mit acht oder weniger als acht Blattgrundzellen, alle sind Deuter; andere Merkmale nicht wie oben **24**

24 Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle mit acht Deutern **25**

24* Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle mit sechs Deutern oder weniger als sechs Deutern **27**

25 Rippe **(Abb. 27.6)**, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal im oberen Teil der Lamina stark geflügelt, Rippenzellen im geflügelten Teil homogen, keine Begleiter, die ventralen Zellwände auffallend verstärkt; Rand **(Abb. 27.4)** auf einer Seite von der Anwuchsstelle bis zur oberen Hälfte der Lamina zurückgerollt, auf der gegenüberliegenden Seite zurückgebogen; Blattspitze **(Abb. 27.3)** scharf gezähnt, Glashaar fehlt. Haube mützenförmig, Deckel kegelig, Schnabel lang, schief ..... **27. *G. ramondii***

25* Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, nicht geflügelt **26**

26 Rippe **(Abb. 17.5)**, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal im Blattgrund breit gerundet, in der Lamina rund; Zellen im Blattgrund neben der Rippe **(Abb. 17.4)** rechteckig oder langrechteckig, Wände glatt oder schwach knotig, am Rand isodiametrisch oder kurzrechteckig, Wände glatt; Rand **(Abb. 17.3)** auf einer Seite vom Blattgrund bis zur Blattmitte zurückgebogen; Brutkörperbildung auf der dorsalen Seite des Blattgrunds. Haube mützenförmig, Deckel kegelig, Schnabel lang .. **17. *G. lisae***

26* Rippe **(Abb. 7.7)**, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal im Blattgrund weit, flach gerundet, in der Lamina nierenförmig, Außenrand **(Abb. 7.7*)** nicht ganz gleichmäßig; Zellen im Blattgrund neben der Rippe langgezogen rechteckig, Wände **(Abb. 7.5)** verdickt, knotig oder **(Abb. 7.6)** dünn, glatt, am Rand ein scharf abgesetztes mehrreihiges Band von kurzrechteckigen und quadratischen Zellen, Wände verstärkt; Rand **(Abb. 7.4)** auf einer Seite von der Anwuchsstelle bis zur Blattmitte zurückgerollt, auf der gegenüberliegenden Seite zurückgebogen; Brutkörperbildung unbekannt. Haube mützenförmig, Deckel mit langem, geradem Schnabel ..... **7. *G. decipiens***

27 Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle mit sechs Deutern ... **28**

27* Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle mit weniger als sechs Deutern **30**

28 Rippe **(Abb. 21.6**, **21.7)**, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal im oberen Teil der Lamina meist geflügelt **(Abb. 21.6*)** oder kantig **(Abb. 21.7*)**, selten gerundet; Blätter **(Abb. 21.3)** aus breit ovalem an der Anwuchsstelle etwas verschmälertem Blattgrund lanzettlich, asymmetrisch, das untere Drittel der schmalen Seite auffallend gerundet, die breite Seite nahezu gerade; Rand an der geraden Seite von der Anwuchsstelle bis zur Blattmitte zurückgebogen, Rand der gerundeten Seite flach, nur in der Blattmitte etwas zurückgebogen, im oberen Teil der Lamina Ränder flach; Zellen im Blattgrund **(Abb. 21.5)** neben der Rippe verlängert rechteckig, Wände knotig, nahe dem Rand kurzrechteckig oder quadratisch, Wände glatt, am Rand einige Reihen hyalin. Brutkörperbildung auf der dorsalen und ventralen Seite des Blattgrunds. Haube kegelig mützenförmig, gelappt, Deckel kegelig, Schnabel lang, gerade ..... **21. *G. muehlenbeckii***

28* Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal im oberen Teil der Lamina gerundet; andere Merkmale nicht wie oben **29**

29 Rippe **(Abb. 17.5)**, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal im Blattgrund breit gerundet, in der Lamina rund; Zellen im Blattgrund **(Abb. 17.4)** neben der Rippe rechteckig oder langrechteckig, Wände glatt oder schwach knotig, am Rand isodiametrisch oder kurzrechteckig, Wände glatt; Rand **(Abb. 17.3)** auf einer Seite vom Blattgrund bis zur Blattmitte zurückgebogen; Brutkörperbildung auf der dorsalen Seite des Blattgrunds. Haube mützenförmig, Deckel kegelig, Schnabel lang ..... **17. *G. lisae***

29* Rippe **(Abb. 7.7)**, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal im Blattgrund weit, flach gerundet, in der Lamina nierenförmig, etwas kantig; Zellen im Blattgrund neben der Rippe langgezogen rechteckig, Wände verdickt, knotig **(Abb. 7.5)**, oder dünn, glatt **(Abb. 7.6)**, am Rand ein scharf abgesetztes mehrreihiges Band von kurzrechteckigen und quadratischen Zellen, Wände verstärkt; Rand **(Abb. 7.4)** auf einer Seite von der Anwuchsstelle bis zur Blattmitte zurückgerollt, auf der gegenüberliegenden Seite zurückgebogen; Brutkörperbildung unbekannt. Haube mützenförmig, Deckel mit langem, geradem Schnabel ..... **7. *G. decipiens***

30 Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle mit vier Deutern **31**

30* Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle mit vier Deutern, wovon die beiden äußeren in die Blattgrundzellen übergehen **37**

31 Zellen im Blattgrund neben der Rippe und am Rand mit glatten Wänden **32**

31* Zellen im Blattgrund neben der Rippe mit knotigen, am Rand mit glatten Wänden **34**

32 Rippe **(Abb. 31.5)**, im Blattquerschnitt gesehen, hat an der Anwuchsstelle und im Blattgrund, zusätzlich zu den vier ventralen Deutern, eine bis drei Zellen dorsal angeordnet, die kleiner als die Deuter, aber größer als die umgebenden Rippenzellen sind; Rand **(Abb. 31.3)** auf einer Seite von der Anwuchsstelle bis zur Blattmitte zurückgebogen. Brutkörperbildung auf der dorsalen und ventralen Seite des Blattgrunds. Haube mützenförmig, gelappt, Deckel schief geschnäbelt, selten gerade ..... **31. *G. trichophylla***

32* Merkmale nicht wie oben **33**

33 Lamina erscheint in Aufsicht deutlich längsgestreift; Rippe, dorsal gesehen, bis unterhalb der Blattspitze auffallend kräftig, Rippe **(Abb. 22.5)**, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal rund, hervortretend, Wände der Außenzellen vorgewölbt; Blattränder bis oberhalb des Übergangsbereichs flach; Lamina **(Abb. 22.5)** einschichtig mit mehreren zweischichtigen Stellen, einige Randzellreihen zweischichtig, die Außenwände vorgewölbt. Haube kapuzenförmig, gelappt, Deckel kegelig, Schnabel lang, schief ..... **22. *G. nutans***

33* Lamina erscheint in Aufsicht nicht längsgestreift; Rippe, dorsal gesehen, bis zur Blattspitze nicht auffallend kräftig, Rippe **(Abb. 26.6)**, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal rund, nicht hervortretend, Wände der Außenzellen nicht vorgewölbt; Rand auf einer Seite von der Anwuchsstelle oder dem Blattgrund, auf der gegenüberliegenden Seite von oberhalb der Übergangszone bis zur Blattmitte zurückgebogen; Lamina **(Abb. 26.6)** einschichtig, selten mit zweischichtigen Stellen, einige Randreihen zwei- oder dreischichtig, Außenwände nicht vorgewölbt. Haube mützenförmig, Deckel kegelig, Schnabel verschieden lang, gerade oder schief ..... **26. *G. pulvinata***

34 Zellen im Blattgrund **(Abb. 19.4)** mit auffallend knotigen Wänden; Rippe, im Blattquerschnitt **(Abb. 19.5)** gesehen, vom Übergangsbereich bis zur Blattspitze mit zwei schmalen, elliptischen Deutern, schräg zur Blattachse angeordnet; Stämmchenblätter stockwerkartig angeordnet. Brutkörperbildung auf der dorsalen Seite des Blattgrunds. Haube mützenförmig, gelappt, Deckel kegelig, Schnabel lang, gerade ..... **19. *G. meridionalis***

34* Merkmale nicht wie oben **35**

35 Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal im oberen Teil der Lamina **(Abb. 21.6*)** geflügelt oder **(Abb. 21.7*)** kantig, selten gerundet; Blätter **(Abb. 21.3)** aus breit ovalem etwas verschmälertem Blattgrund lanzettlich, asymmetrisch, das untere Drittel der schmalen Seite auffallend gerundet, die breite Seite nahezu gerade, im Blattgrund neben der Rippe eine schwache Falte **(Abb. 21.4*)**; Rand der geraden Seite von der Anwuchsstelle bis zur Blattmitte zurückgebogen, Rand der gerundeten Seite flach, nur in der Blattmitte etwas zurückgebogen, im oberen Teil der Lamina Ränder flach. Brutkörperbildung auf der dorsalen und ventralen Seite des Blattgrunds. Haube kegelig mützenförmig, gelappt, Deckel kegelig, Schnabel lang, gerade ..... **21. *G. muehlenbeckii***

35* Merkmale nicht wie oben **36**

36 Blätter **(Abb. 8.2)** aus ovalem Grund lanzettlich, gleichmäßig verschmälert bis zur zugespitzten Blattspitze, Glashaar schwach gezähnt, selten ohne Glashaar; Blattrand **(Abb. 8.3)** auf einer Seite von der Anwuchsstelle oder vom Blattgrund bis zur halben Blattlänge zurückgebogen, manchmal auf der gegenüberliegenden Seite schwach zurückgebogen; Rippe **(Abb. 8.5)**, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal an der Anwuchsstelle und im Blattgrund flach, in der Lamina rund, an der Anwuchsstelle

und im Blattgrund eine Gruppe von großen Begleitern, in der Lamina ein Band von Begleitern, selten in der Form von Substereiden, Außenwände der Rippenrückenzellen glatt, deutlich verstärkt. Brutkörperbildung auf der dorsalen Seite der Rippe im Blattgrund. Haube mützenförmig, Deckel kegelig, Schnabel lang, gerade ..... **8. *G. dissimulata***

36* Blätter **(Abb. 23.2)** elliptisch, am breitesten in der Blattmitte, Blattspitze stumpf, Glashaar von unterschiedlicher Länge, nahezu glatt; Blattrand **(Abb. 23.2**, **23.3)** auf beiden Seiten von unterhalb bis oberhalb der Blattmitte zurückgebogen, selten nur auf einer Seite; Rippe **(Abb. 23.6)**, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal rund, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund eine Gruppe von Begleitern, erlischt in der Blattspitze, Außenwände der Rippenrückenzellen im Blattgrund mamillös, in der Lamina glatt, nicht verstärkt. Brutkörperbildung unbekannt. Haube kappenförmig, Deckel gewölbt, mit kurzer, stumpfer Spitze ..... **23. *G. orbicularis***

(30*) Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle mit vier Deutern, wovon die beiden äußeren in die Blattgrundzellen übergehen

37 Polster durchwebt **(Abb. 12.1)** mit schnürchenartigen Jungtrieben. Stämmchen **(Abb. 12.3)** mit dünnwandigem kleinem Zentralstrang, scharf abgesetzt von dickwandigen, orangefarbenen Rindenzellen. Blätter aus ovalem, oft orange gefärbtem Blattgrund lanzettlich, auf einer Seite gerundet, auf der gegenüberliegenden Seite gerade, Rand **(Abb. 12.5)** an der geraden Seite vom Blattgrund bis zur breitesten Stelle des Blattes zurückgebogen; Zellen im Blattgrund **(Abb. 12.6–12.8)** neben der Rippe verlängert rechteckig, Wände verdickt, knotig, selten beinahe glatt, am Rand zwei Reihen recht-eckiger hyaliner glattwandiger Zellen, im unteren Teil der Lamina Zellen rechteckig, dickwandig, buchtig, im oberen Teil der Lamina isodiametrisch; Rippe **(Abb. 12.9)**, im Blattquerschnit gesehen, im Blattgrund rund, in der Lamina prominent, die Außenwände der Rippenrückenzellen glatt. Haube mützenförmig, gelappt, Deckel kegelig, Schnabel gerade, stumpf ..... **12. *G. funalis***

37* Polster ohne schnürchenartige Jungtriebe. Stämmchen **(Abb. 13.2)** mit Zentralstrang, Rindenzellen nicht orange gefärbt. Blätter im Blattgrund nicht orange gefärbt, lanzettlich oder breitlanzettlich, Rand **(Abb. 13.4)** an der breiteren Seite vom Blattgrund bis oberhalb des Übergangsbereichs zurückgebogen oder zurückgerollt, auf der gegenüberliegenden Seite schwach zurückgebogen; Zellen im Blattgrund **(Abb. 13.5)** über die ganze Breite verlängert rechteckig, Wände knotig oder glatt, dünn- oder dickwandig, am Rand zwei oder drei Reihen kürzere, hyaline Zellen, erlöschen oberhalb des Blattgrunds, in der Lamina Zellen rechteckig, Wände stark oder schwach buchtig, in streng vertikalen Reihen parallel zur Rippe angeordnet, in der Blattspitze Zellen kurzrechteckig, buchtig; Rippe **(Abb. 13.7)** im Blattquerschnitt gesehen, dorsal an der Anwuchsstelle und im Blattgrund rund oder dreieckig, in der Lamina prominent, die Außenwände der Rippenrückenzellen gelegentlich mamillös vorgewölbt. Haube mützenförmig, gelappt, Deckel kegelig, Schnabel von unterschiedlicher Länge, stumpf ..... **13. *G. fuscolutea***

Schlüssel zu den Arten der Gattung *Grimmia* für Pflanzen ohne Sporophyten

Die Pflanzen werden im feuchten Zustand untersucht.

1 Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle mit einer veränderlichen Anzahl von acht oder mehr als acht Blattgrundzellen **(Abb. 24.5**, **10.5*)**, die meisten können als Deuter angesehen werden **2**

1* Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle mit einer bestimmten Anzahl von acht oder weniger als acht Blattgrundzellen, alle sind Deuter **5**

2 Rippe, dorsal gesehen, vom Blattgrund bis in die Blattspitze deutlich erkennbar; Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle **(Abb. 10.5*)** verbreitert durch meist beidseitig angelagerte Zellschichten, die in die Blattgrundzellen übergehen, und, zusätzlich zu den Deutern, sind dorsal einige Zellen angeordnet, die größer sind als die umgebenden Rippenzellen, die anderen Rippenzellen nahezu homogen, Stereiden und Begleiter fehlen; Lamina **(Abb. 10.5)** im oberen Teil zweischichtig, Zellen **(Abb. 10.7)** meist papillös ..... **10. *G. elatior***

2* Rippe, dorsal gesehen, in der Lamina undeutlich **3**

3 Blattgrund kurz, ~ $^1/_5$ der Blattlänge, das Stämmchen halb umfassend, im umfassenden Teil **(Abb. 16.4)** Zellen nahe des Blattrands queroval, Querwände stärker als die Längswände; Blattrand **(Abb. 16.5)** einschichtig vom Blattgrund bis vor die Blattspitze; in der Lamina die beiden Deuter eingesenkt in eine enge Rinne **(Abb. 16.5*)**, die ventralen Zellwände auffallend verstärkt ..... **16**. ***G. laevigata***

3* Blattgrund lang, ~ $^1/_3$ der Blattlänge; andere Merkmale nicht wie oben **4**

4 Blattspitze **(Abb. 32.3)** breit gerundet, immer ohne Glashaar; Rippe, **(Abb. 32.6)** im Blattquerschnitt gesehen, mit homogenen Zellen, Begleiter fehlen immer ..... **32**. ***G. unicolor***

4* Blattspitze schmal gerundet, Glashaar von unterschiedlicher Länge; Rippe, **(Abb. 24.5)** im Blattquerschnitt gesehen, mit heterogenen Zellen, Begleiter entwickelt ..... **24. *G. ovalis***

(1*) Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle mit einer bestimmten Anzahl von acht oder weniger als acht Blattgrundzellen, alle sind Deuter

5 Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle mit acht Deutern **6**

5* Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle mit sechs oder weniger als sechs Deutern **12**

6 Blätter in der Lamina nach innen gebogen **7**

6* Blätter in der Lamina gekielt **9**

7 Blätter aus breit ovalem Blattgrund zungenförmig verschmälert zu gerundeter **(Abb. 29.2)** oder lanzettlich zugespitzter **(Abb. 29.3)** Blattspitze, Glashaar schwach, selten scharf gezähnt; Zellen im Blattgrund neben der Rippe verlängert rechteckig, Wände schwach knotig **(Abb. 29.5)** oder glatt **(Abb. 29.6)**, am Rand kurzrechteckig; Rippe, dorsal gesehen, im oberen Teil der Lamina undeutlich, in der Rippe **(Abb. 29.7)**, im Querschnitt gesehen, unterscheiden sich die beiden Deuter in der Blattspitze kaum von den Laminazellen, die die Rippe ventral überdecken ..... **29. *G. tergestina***

7* Merkmale nicht wie oben **8**

8 Blattspitze **(Abb. 32.3)** breit gerundet, immer ohne Glashaar; Rippe **(Abb. 32.6)**, im Blattquerschnitt gesehen, mit homogenen Zellen, Begleiter fehlen immer ..... **32. *G. unicolor***

8* Blattspitze **(Abb. 24.2)** schmal gerundet mit Glashaar von unterschiedlicher Länge; Rippe **(Abb. 24.5)**, im Blattquerschnitt gesehen, mit heterogenen Zellen, Begleiter entwickelt ..... **24. *G. ovalis***

9 Blattspitze ohne Glashaar **10**

9* Blattspitze mit Glashaar **11**

10 Blätter aus ovalem Blattgrund lanzettlich-zungenförmig mit stumpfer oder kapuzenförmiger Spitze; Blattränder, im Querschnitt **(Fig 4.6)** gesehen, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund auf beiden Seiten oder nur auf einer Seite zweischichtig; Rippe **(Abb. 4.6)** in der Lamina dorsal gerundet, sie erlischt in der Blattspitze ..... **4. *G. atrata***

10* Blätter aus schmalem Blattgrund verlängert lanzettlich, verschmälert zu scharfer, gezähnter Blattspitze, die Endzellen meist chlorophyllhaltig, selten hyalin; Blattränder, im Querschnitt **(Abb. 27.6)** gesehen, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund einschichtig: Rippe **(Abb. 27.6)** in der Lamina schrittweise unregelmäßig kantig, im oberen Teil geflügelt, durchlaufend **27. *G. ramondii***

11 Zellen im Blattgrund neben der Rippe langrechteckig oder rechteckig, Wände **(Abb. 17.4)** glatt oder schwach knotig, am Rand rechteckig, Wände glatt; Rippe **(Abb. 17.5)**, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal in der Lamina rund, Außenwände der Laminazellen mit Pfeilerpapillen oder glatt; Brutkörperbildung auf der dorsalen Seite des Blattgrunds ..... **17. *G. lisae***

11* Zellen im Blattgrund neben der Rippe langgezogen rechteckig **(Abb. 7.5)** mit verdickten, knotigen, oder **(Abb. 17.6)** dünnen, nahezu glatten Wänden, im Blattgrund am Rand ein scharf abgesetztes mehrreihiges Band von kurzrechteckigen und quadratischen hyalinen Zellen mit verdickten glatten Wänden, an Öhrchen erinnernd; Rippe **(Abb. 7.7)**, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal im unteren Teil der Lamina gerundet, im oberen Teil annähernd nierenförmig, in der Blattspitze gerundet, Außenwände der Laminazellen ohne Pfeilerpapillen; Brutkörperbildung unbekannt ..... **7. *G. decipiens***

(5*) Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle mit sechs oder weniger als sechs Deutern

12 Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle mit sechs Deutern ... **13**
12* Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle mit vier Deutern, oder mit vier Deutern, wovon die beiden äußeren in die Blattgrundzellen übergehen **20**

13 Blätter in der Lamina nach innen gebogen **14**
13* Blätter in der Lamina gekielt **15**

14 Blätter aus breitovalem Blattgrund **(Abb. 29.2**, **29.3)** zungenförmig verschmälert zu gerundeter oder zugespitzter Blattspitze, Glashaar schwach, selten scharf gezähnt; Zellen im Blattgrund neben der Rippe verlängert rechteckig, Wände **(Abb. 29.5)** schwach knotig oder **(Abb. 29.6)** glatt, am Rand kurzrechteckig; Rippe, dorsal gesehen, im oberen Teil der Lamina undeutlich, in der Rippe **(Abb. 29.7)**, im Blattquerschnitt gesehen, unterscheiden sich die beiden Deuter in der Blattspitze kaum von den Laminazellen, die die Rippe ventral überdecken ..... **29. *G. tergestina***
14* Blätter aus ovalem oder verlängert ovalem Blattgrund **(Abb. 24.2)** verengt in lanzettliche Lamina wodurch eine Schulter entsteht, Blattspitze gerundet, Glashaar gezähnt; Zellen **(Abb. 24.4)** im Blattgrund neben der Rippe verlängert rechteckig, Wände knotig, am Rand rechteckig oder quadratisch; Rippe, dorsal gesehen, im oberen Teil der Lamina undeutlich, in der Rippe **(Abb. 24.5)**, im Blattquerschnitt gesehen, unterscheiden sich die beiden Deuter deutlich von den Laminazellen, die Rippe ist ventral nicht von Laminazellen überdeckt ..... **24. *G. ovalis***

15 Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal nicht gerundet **16**
15* Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal gerundet **19**

16 Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal geflügelt oder kantig **17**
16* Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal unebenmäßig **(Abb. 7.7*)** **18**

17 Stämmchen **(Abb. 21.2)** mit Zentralstrang, selten ohne Zentralstrang; Rippe, dorsal gesehen, im Blattgrund schwach, wird bis zur Spitze gleichförmig breit; Blätter **(Abb. 21.3)** aus breit ovalem Blattgrund lanzettlich, das untere Drittel der schmalen Seite auffallend gerundet, die breite Seite nahezu gerade, das Blatt macht einen asymmetrischen Eindruck; der Rand auf der gerundeten Seite flach bis zur Blattmitte, dort schwach zurückgebogen, auf der geraden Seite von der Anwuchsstelle bis zur Blattmitte zurückgebogen; Brutkörperbildung auf der dorsalen und ventralen Seite des Blattgrunds ..... **21. *G. muehlenbeckii***
17* Stämmchen **(Abb. 14.2)** immer ohne Zentralstrang; Rippe, dorsal gesehen, kräftig von der Anwuchsstelle bis zur oberen Hälfte der Lamina, in der Blattspitze verschmälert; Blätter **(Abb. 14.3)** aus verlängert ovalem, an der Anwuchsstelle etwas verschmälertem Blattgrund lanzettlich, das Blatt macht einen symmetrischen Eindruck; der Rand auf einer Seite von der Anwuchsstelle bis zur Blattmitte zurückgebogen; an den Blattspitzen Bildung von Brutkörpern, die nach dem Abfallen Veränderungen hinterlassen ..... **14. *G. hartmanii***

18 Zellen im Blattgrund neben der Rippe langgezogen rechteckig mit **(Abb. 7.5)** verdickten, knotigen, oder **(Abb. 7.6)** dünnen, nahezu glatten Wänden, im Blattgrund am Rand ein scharf abgesetztes mehrreihiges Band von kurzrechteckigen und quadratischen hyalinen Zellen mit verdickten glatten Wänden, an Öhrchen erinnernd; Rippe, dorsal gesehen, kräftig, von der Anwuchsstelle bis zum oberen Drittel der Lamina gleichmäßig breit, in der Blattspitze verschmälert, doch deutlich erkennbar, auslaufend; Rippe **(Abb. 7.7)**, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal an der Anwuchsstelle und im Blattgrund weit gerundet, im unteren Teil der Lamina rund, im oberen Teil annähernd nierenförmig, Außenrand **(Abb. 7.7*)** unebenmäßig, in der Blattspitze rund ..... **7. *G. decipiens***
18* Zellen im Blattgrund neben der Rippe verlängert rechteckig, **(Abb. 18.5)** Wände knotig, verdickt, Querwände auffallend schmal, oft schräg, nahe dem Rand quadratisch oder rechteckig, Wände glatt, verdickt, manchmal hyalin bis zur breitesten Stelle des Blattes, Zellen nicht an Öhrchen erinnernd; Rippe**,** dorsal gesehen, nahezu gleichförmig breit, etwas schmaler an der Anwuchsstelle, im oberen Teil der Lamina undeutlich, durchlaufend; Rippe **(Abb. 18.7)**, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal an der Anwuchsstelle und im Blattgrund gerundet, im unteren Teil der Lamina breit gerundet, Außenrand meist unebenmäßig, im oberen Teil rund ..... **18. *G. longirostris***

19 Zellen **(Abb. 31.4)** im Blattgrund neben der Rippe verlängert rechteckig, Wände meist glatt, selten etwas knotig, nahe dem Rand kürzer, am Rand ein oder zwei Reihen rechteckig, hyalin, erlöschen im Übergangsbereich; Rippe **(Abb. 31.5)**, im Blattquerschnitt gesehen, hat an der Anwuchsstelle und im Blattgrund, zusätzlich zu den vier ventralen Deutern, dorsal angeordnet eine bis drei Zellen, die kleiner als die Deuter, aber größer als die umgebenden Rippenzellen sind; Außenwände der Laminazellen ohne Pfeilerpapillen; Brutkörperbildung auf der dorsalen und ventralen Seite des Blattgrunds ..... **31. *G. trichophylla***

19* Zellen **(Abb. 17.4)** im Blattgrund neben der Rippe langrechteckig oder rechteckig, Wände glatt oder schwach knotig, am Rand kurzrechteckig, Wände glatt; Rippe **(Abb. 17.5)**, im Blattquerschnitt gesehen, hat an der Anwuchsstelle und im Blattgrund keine zusätzlich zu den Deutern dorsal angeordneten Zellen; Außenwände der Laminazellen mit Pfeilerpapillen oder glatt; Brutkörperbildung auf der dorsalen Seite des Blattgrunds ..... **17. *G. lisae***

(12*) Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle mit vier Deutern, oder mit vier Deutern, wovon die beiden äußeren in die Blattgrundzellen übergehen

20 Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, im Blattgrund nahe der Anwuchsstelle mit vier Deutern **21**

20* Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, an der Anwuchsstelle mit vier Deutern, wovon die beiden äußeren in die Blattgrundzellen übergehen **34**

21 Laminazellen, im Blattquerschnitt gesehen, mamillös oder papillös **22**

21* Laminazellen, im Blattquerschnitt gesehen, glatt **23**

22 Lamina, im Blattquerschnitt gesehen **(Abb. 5.9)**, zwei- bis dreischichtig, die äußeren Zellwände treten auf der dorsalen und ventralen Seite mamillös vor; Lamina, in Aufsicht gesehen, nicht längsgestreift; Rippe im oberen Teil der Lamina in eine Furche eingesenkt; in manchen Blättern sind auf einer oder beiden Seiten Nebenrippen entwickelt; Brutkörperbildung unbekannt ..... **5. *G. caespiticia***

22* Lamina, im Blattquerschnitt gesehen **(Abb. 3.8)**, einschichtig mit zweischichtigen Stellen, die äußeren Zellwände treten auf der dorsalen und ventralen Seite papillös vor; Lamina, in Aufsicht gesehen, längsgestreift; Rippe nicht in eine Furche eingesenkt; Nebenrippen fehlen; in der Blattspitze Bildung von Brutkörpern, die nach dem Abfallen Veränderungen hinterlassen ..... **3. *G. anomala***

23 Deuter, im Blattquerschnitt gesehen **(Abb. 19.5)**, in der Lamina vom Übergangsbereich bis in die Blattspitze schmal elliptisch, zur Blattachse schräg angeordnet; Zellen im Blattgrund **(Abb. 19.4)** verlängert rechteckig, Wände verdickt, knotig, am Rand drei bis vier Reihen rechteckig, hyalin, Wände glatt, erlöschen schrittweise im breitesten Teil des Blattes, im Übergangsbereich rechteckig, Wände stark buchtig, einige Randreihen isodiametrisch; Rand zurückgebogen auf einer Seite von der Anwuchsstelle bis zum oberen Teil der Lamina, auf der gegenüberliegenden Seite von der Blattmitte bis zum zum oberen Teil der Lamina, in der Blattspitze beide Seiten flach; auf der dorsalen Seite des Blattgrunds Bildung von Brutkörpern ..... **19. *G. meridionalis***

23* Merkmale nicht wie oben **24**

24 Zellen im Blattgrund wenigstens neben der Rippe kurzrechteckig oder rechteckig **25**

24* Zellen im Blattgrund wenigstens neben der Rippe verlängert rechteckig oder über die ganze Breite verlängert rechteckig **27**

25 Lamina, im Blattquerschnitt gesehen **(Abb. 20.6)**, von der Anwuchsstelle bis in die Blattspitze stetig stärker nach innen gebogen, zweischichtig, selten neben der Rippe einschichtig, die Laminazellen kurzrechteckig, höher als breit, die äußeren Zellwände glatt, der Rand im Blattgrund einschichtig, in der Lamina doppelschichtig, in der Blattspitze auch drei- und vierschichtig; Rippe **(Abb. 20.6)**, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal in der Lamina prominent, ventral engrinnig ..... **20. *G. montana***

25 Merkmale nicht wie oben **26**

26 Rippe **(Abb. 8.5)**, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal an der Anwuchsstelle und im Blattgrund flach, mit einer breiten Gruppe von Begleitern, die als Band bis in die Lamina geht, Außenwände der Rippenrückenzellen auffallend verstärkt; Rippe, dorsal gesehen, bis in die Blattspitze nahezu gleichmäßig breit; Zellen **(Abb. 8.4)** im Blattgrund, abgesehen von den Zellen nahe der Rippe, breit kurz-

rechteckig, Wände verstärkt, buchtig, selten glatt; Lamina **(Abb. 8.5)**, im Blattquerschnitt gesehen, einschichtig, selten mit zweischichtigen Stellen, gelegentlich Außenzellwände mit Pfeilerpapillen; Brutkörperbildung auf der dorsalen Seite der Rippe im Blattgrund ..... **8.** ***G. dissimulata***

26* Rippe **(Abb. 22.5)**, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal an der Anwuchsstelle und im Blattgrund rund, mit einer median angeordneten Gruppe von Begleitern, die die Lamina erreicht, Außenwände der Rippenrückenzellen vorgewölbt; Rippe, dorsal gesehen, bis unterhalb der Blattspitze auffallend kräftig, in der Blattspitze verschmälert; Zellen **(Abb. 22.4)** im Blattgrund kurzrechteckig, Wände glatt; Lamina **(Abb. 22.5)**, im Blattquerschnitt gesehen, im oberen Teil zweischichtig mit einzelnen einschichtigen Stellen, Pfeilerpapillen fehlen; Brutkörperbildung unbekannt ..... **22.** ***G. nutans***

27 Zellen im Blattgrund wenigstens neben der Rippe verlängert rechteckig **28**

27* Zellen im Blattgrund über die ganze Breite verlängert rechteckig **32**

28 Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal im oberen Teil der Lamina geflügelt **(Abb. 21.6*)** oder kantig **(Abb. 21.7*)**, selten gerundet; Blätter **(Abb. 21.3)** aus breit ovalem etwas verschmälertem Blattgrund lanzettlich, asymmetrisch, das untere Drittel der schmalen Seite auffallend gerundet, die breite Seite nahezu gerade, im Blattgrund neben der Rippe **(Abb. 21.4*)** eine schwache Falte; Rand der geraden Seite von der Anwuchsstelle bis zur Blattmitte zurückgebogen, Rand der gerundeten Seite flach, nur in der Blattmitte etwas zurückgebogen, im oberen Teil der Lamina Ränder flach; Zellen **(Abb. 21.5)** im Blattgrund neben der Rippe verlängert rechteckig, Wände knotig, nahe dem Rand kurzrechteckig oder quadratisch, Wände glatt, am Rand einige Reihen hyalin; Brutkörperbildung auf der dorsalen und ventralen Seite des Blattgrunds ..... **21.** ***G. muehlenbeckii***

28* Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal im oberen Teil der Lamina gerundet; andere Merkmale nicht wie oben **29**

29 Blätter oberhalb des Blattgrunds verschmälert in lanzettliche Lamina **30**

29* Blätter oberhalb des Blattgrundes nicht verschmälert in lanzettliche Lamina **31**

30 Zellen **(Abb. 31.4)** im Blattgrund neben der Rippe verlängert rechteckig, Wände meist glatt, selten etwas knotig, Querwände horizontal, alle Zellwände von gleicher Stärke, Zellen nahe dem Rand kürzer, am Rand eine oder zwei Reihen rechteckig, hyalin, erlöschen im Übergangsbereich; Rippe **(Abb. 31.5)**, im Blattquerschnitt gesehen, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund zusätzlich zu den ventralen Deutern, dorsal angeordnet eine bis drei Zellen, die kleiner als die Deuter, aber größer als die umgebenden Rippenzellen sind; Brutkörperbildung auf der dorsalen und ventralen Seite des Blattgrunds ..... **31.** ***G. trichophylla***

30* Zellen **(Abb. 18.5)** im Blattgrund neben der Rippe verlängert rechteckig, Wände knotig, verdickt, Querwände oft schräg, auffallend schmal, Zellen nahe dem Rand quadratisch oder rechteckig, Wände glatt, verdickt, manchmal hyalin bis zur breitesten Stelle des Blattes; Rippe **(Abb. 18.7)** im Blattquerschnitt gesehen, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund keine zusätzlich zu den Deutern dorsal angeordneten Zellen, die kleiner als die Deuter, aber größer als die umgebenden Rippenzellen sind; Brutkörperbildung unbekannt ..... **18.** ***G. longirostris***

31 Blätter aus kurzem, ovalem Blattgrund lanzettlich oder breitlanzettlich, größte Breite unterhalb der Blattmitte; Blattrand **(Abb. 26.2)** auf einer Seite von der Anwuchsstelle oder dem Blattgrund, auf der gegenüberliegenden Seite von oberhalb der Übergangszone bis zur Blattmitte zurückgebogen, gesehen im Blattquerschnitt **(Abb. 26.6)** im oberen Teil der Lamina einige Randzellreihen zwei- oder auch dreischichtig; Zellen **(Abb. 26.4)** im Blattgrund neben der Rippe rechteckig, Wände glatt ..... **26.** ***G. pulvinata***

31* Blätter elliptisch, am breitesten in der Blattmitte; Blattrand **(Abb. 23.2, 23.3)** auf beiden Seiten von unterhalb bis oberhalb der Blattmitte zurückgebogen, selten nur auf einer Seite, gesehen im Blattquerschnitt **(Abb. 23.6)** im oberen Teil der Lamina die Randzellreihen oft einschichtig, höchstens auf einer Seite in der Blattspitze eine zweischichtige Zellreihe; Zellen **(Abb. 23.4)** im Blattgrund neben der Rippe langrechteckig, Wände knotig ..... **23.** ***G. orbicularis***

32 Zellen im Blattgrund **(Abb. 9.4)** verlängert rechteckig; alle Wände gleich zart und glatt, die Randzellreihen erlöschen schrittweise, die äußerste Reihe erreicht den Übergangsbereich, so dass zwischen den hyalinen Zellen und den stärkerwandigen chlorophyllhaltigen Laminazellen eine Abgrenzung entsteht, die von der Rippe schräg zum Blattrand verläuft; Blattrand **(Abb. 9.3)** im

Blattgrund auf beiden Seiten flach; Rippe **(Abb. 9.7)** von der Anwuchsstelle bis in den oberen Teil der Lamina mit Begleitern ..... **9. *G. donniana***

32* Zellen im Blattgrund verlängert rechteckig; andere Merkmale nicht wie oben **33**

33 Zellen im Blattgrund mit glatten Wänden: in den oberen Stämmchenblättern im Blattgrund Randzellen **(Abb. 28.4)** verlängert rechteckig, Wände dünn, Querwände verstärkt, in den unteren Stämmchenblättern im Blattgrund Randzellen **(Abb. 28.5)** kurzrechteckig oder quadratisch, Querwände verstärkt, alle Blätter mit einer hyalinen Randreihe, sie erlischt im breitesten Teil des Blattes; Lamina **(Abb. 28.7)**, im Blattquerschnitt gesehen, einschichtig mit einigen zweischichtigen Stellen, oder zuweilen im oberen Teil der Lamina teilweise oder vollkommen zweischichtig .... **28. *G. sessitana***

33* Zellen im Blattgrund aller Stämmchenblätter **(Abb. 11.4)** mit schwach knotigen oder glatten Zellwänden; drei bis vier Randzellreihen eng langrechteckig, hyalin, dünnwandig, erlöschen nach oben schrittweise, die äußerste Reihe **(Abb. 11.4*)** endet oberhalb der breitesten Stelle des Blattes mit wenigen kleinen, quadratischen, dickwandigen Zellen; Lamina **(Abb. 11.7)**, im Blattquerschnitt gesehen, meist einschichtig, selten mit zweischichtigen Stellen ..... **11. *G. elongata***

(20*) Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, an der Anwuchsstelle mit vier Deutern, wovon die beiden äußeren in die Blattgrundzellen übergehen

34 Lamina zweischichtig oder mit dreischichtigen Stellen, Rippe in eine Furche eingesenkt **35**

34* Lamina einschichtig oder mit zweischichtigen Stellen, Rippe nicht in eine Furche eingesenkt **36**

35 Im Blattquerschnitt **(Abb. 5.9)** gesehen, erscheinen die Außenwände der Laminazellen auf der dorsalen und ventralen Seite mamillös vorgewölbt; von der dorsalen Seite gesehen, erscheinen die Ränder der Lamina und die Ränder der Falten schwach gewellt, die Umrisslinie der Rippe deutlich gewellt; manche Blätter **(Abb. 5.8)** mit Nebenrippen auf einer oder beiden Seiten des Blattgrunds ..... **5. *G. caespiticia***

35* Im Blattquerschnitt **(Abb. 1.6)** gesehen, erscheinen die Außenwände der Laminazellen auf der dorsalen und ventralen Seite vorgewölbt; von der dorsalen Seite gesehen, erscheinen die Ränder der Lamina und die Ränder der Falten glatt, die Umrisslinie der Rippe schwach gewellt; alle Blätter ohne Nebenrippe ..... **2. *G. alpestris***

36 Zellen im Blattgrund über die ganze Blattbreite rechteckig bis quadratisch **37**

36* Zellen im Blattgrund neben der Rippe verlängert rechteckig **38**

37 Blätter **(Abb. 25.2)** aus kurzem, breitem Blattgrund verkehrt eiförmig, löffelartig hohl; im Blattquerschnitt **(Abb. 25.5)** gesehen, in der Lamina weit gekielt, die Zellen in der Blattspitze isodiametrisch; Rippe, dorsal gesehen, schmal im Blattgrund, verbreitert in der Lamina, in der Spitze verstärkt, läuft durch die hyaline Blattspitze in das gezähnte Glashaar, erlischt in glashaarlosen Blättern vor der Blattspitze ..... **25. *G. plagiopodia***

37* Blätter **(Abb. 2.3)** aus verlängertem Blattgrund länglich- bis breitlanzettlich, nicht löffelartig hohl; im Blattquerschnitt **(Abb. 2.7)** gesehen, in der Lamina gekielt, die Zellen in der Blattspitze **(Abb. 2.7*)** doppelt so hoch wie breit; Rippe, dorsal gesehen, schmal im Blattgrund, in der Spitze auffallend verstärkt, in allen Blättern durchlaufend, Blattspitze nicht hyalin, Glashaar schwach gezähnt .... **2. *G. anodon***

38 Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, oberhalb des breitesten Teils der Lamina mit zwei schmalen elliptischen Deutern, schräg zur Blattachse angeordnet **39**

38* Rippe, im Blattquerschnitt gesehen, oberhalb des breitesten Teils der Lamina mit zwei runden Deutern, waagrecht zur Blattachse angeordnet **40**

39 Polster durchwebt mit schnürchenartigen Jungtrieben. Stämmchen **(Abb. 12.3)** mit dünnwandigem kleinem Zentralstrang, scharf abgesetzt von dickwandigen, orangefarbenen Rindenzellen. Blätter aus ovalem, oft orange gefärbtem Blattgrund lanzettlich, auf einer Seite gerundet, auf der gegenüberliegenden Seite gerade, Rand **(Abb. 12.5)** an der geraden Seite vom Blattgrund bis zur breitesten Stelle des Blattes zurückgebogen; Zellen **(Abb. 12.6**, **12.7)** im Blattgrund neben der Rippe verlängert rechteckig, Wände verdickt, knotig, selten beinahe **(Abb. 12.8)** glatt, am Rand zwei Reihen rechteckiger

hyaliner glattwandiger Zellen, im Übergangsbereich rechteckig, dickwandig, buchtig, im oberen Teil der Lamina isodiametrisch, die Außenwände der Rippenrückenzellen glatt ..... **12. *G. funalis***

39* Polster ohne schnürchenartige Jungtriebe. Stämmchen **(Abb. 13.2)** mit Zentralstrang, Rindenzellen nicht dickwandig und nicht orange gefärbt. Blätter, lanzettlich oder breitlanzettlich, im Blattgrund nicht orange gefärbt, Rand **(Abb. 13.4)** an der breiteren Seite vom Blattgrund bis oberhalb des Übergangsbereichs zurückgebogen oder zurückgerollt, auf der gegenüberliegenden Seite schwach zurückgebogen; Zellen **(Abb. 13.5)** im Blattgrund über die ganze Breite verlängert rechteckig, Wände knotig oder glatt, dünn- oder dickwandig, am Rand zwei oder drei Reihen kürzere, hyaline Zellen, erlöschen oberhalb des Blattgrunds, in der Lamina Zellen rechteckig, Wände stark oder schwach buchtig, in streng vertikalen Reihen parallel zur Rippe angeordnet, in der Blattspitze Zellen kurzrechteckig, buchtig, die Außenwände der Rippenrückenzellen gelegentlich mamillös vorgewölbt .... **13. *G. fuscolutea***

40 Pflanzen **(Abb. 30.2)** in trockenem Zustand mit schneckenförmig gedrehter Anordnung der krausen Blätter am Stämmchen; unterer Stämmchenteil dunkelbraun, die Stämmchenspitze meist gelbgrün; Blätter aus ovalem Blattgrund verlängert lanzettlich, schwach asymmetrisch, eine Seite nahezu gerade, die gegenüberliegende Seite gerundet, Blattspitze zugespitzt, ohne Glashaar oder Glashaar kurz, glatt; auf der Rippenrückseite oberhalb des Blattgrunds Bildung mehrzelliger, runder, brauner Brutkörper; Zellen im Blattgrund **(Abb. 30.5)** verlängert rechteckig, Wände verstärkt, meist knotig; im Blattquerschnitt **(Abb. 30.6)** erscheint die Lamina einschichtig, die Ränder einschichtig oder ein bis zwei Reihen zweischichtig in der Blattspitze, die Außenwände der Laminazellen vorgewölbt; Rippe, dorsal gesehen, von der Anwuchsstelle bis in die Blattspitze in S-Form durchlaufend, Rippe **(Abb. 30.6)**, im Blattquerschnitt gesehen, dorsal gerundet, oft hyalin, die Rückenzellen vorgewölbt oder mamillös ..... **30. *G. torquata***

40* Merkmale nicht wie oben **41**

41 Blätter **(Abb. 6.2)** spatelförmig; an der Anwuchsstelle deutlich verschmälert, größte Breite oberhalb der Mitte, Blattspitze gerundet, hyalin in unterschiedlicher Ausdehnung, Glashaar fehlt oder von unterschiedlicher Länge, schwach gezähnt; Zellen im Blattgrund **(Abb. 6.4)** verlängert rechteckig, am Blattrand kurzrechteckig oder quadratisch mit verstärkten Querwänden, Wände glatt; im Blattquerschnitt gesehen **(Abb. 6.6)**, Rand und Lamina einschichtig, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund nach innen gewölbt, in der Lamina gekielt, Rand flach oder im oberen Teil der Lamina leicht zurückgebogen; Rippe, dorsal gesehen, schwach im unteren Teil des Blattes, verstärkt im oberen Teil, durchläuft die hyaline Blattspitze bis in das schwach gezähnte Glashaar ..... **6. *G. crinita***

41* Merkmale nicht wie oben **42**

42 Zellen im Blattgrund **(Abb. 15.5)** verlängert rechteckig, Wände glatt, selten etwas knotig, am Rand zwei Reihen rechteckig, hyalin, erlöschen an der breitesten Stelle des Blattes; im Blattquerschnitt gesehen **(Abb. 15.4)**, an der Anwuchsstelle und im Blattgrund nach innen gewölbt, in der Lamina gekielt, Rand flach oder auf einer Seite nahe der Anwuchsstelle zurückgebogen; Rippe, dorsal gesehen, nahezu gleich stark, etwas schwächer im Blattgrund, erlischt unter der Blattspitze, im Blattquerschnitt gesehen **(Abb. 15.8*)**, aus homogenen Zellen bestehend, deren Aussenwände deutlich stärker als die Innenwände; im oberen Teil der Lamina die dorsalen Rippenzellen länger als die angrenzenden Laminazellen ..... **15. *G. incurva***

42* Zellen im Blattgrund **(Abb. 11.4)** verlängert rechteckig, Wände kaum knotig, meist glatt, am Rand drei bis vier Zellreihen eng langrechteckig, hyalin, dünnwandig, erlöschen nach oben schrittweise, die äußerste Reihe **(Abb. 11.4*)** endet oberhalb der breitesten Stelle des Blattes mit wenigen kleinen, quadratischen, dickwandigen Zellen; im Blattquerschnitt gesehen **(Abb. 11.3)**, an der Anwuchstelle und im Blattgrund eine Seite nach innen gewölbt, die andere Seite mit Falte neben der Rippe, der untere Teil der Lamina gekielt, der obere Teil eng gekielt, auf der geraden Seite Blattrand von der Anwuchsstelle bis zur Blattmitte zurückgebogen; Rippe, dorsal gesehen, im Blattgrund schwach, in der Lamina kräftig, durchlaufend, im Blattquerschnitt gesehen **(Abb. 11.7)**, die Zellen in der Blattspitze differenziert, alle Zellwände gleich stark; im oberen Teil der Lamina die dorsalen Rippenzellen **(Abb. 11.8)** den angrenzenden Laminazellen in der Größe gleich ..... **11. *G. elongata***

Dank

Den Kuratoren von B, BM, BP, E, G, GOET, NMLU, PC, S, STU, W, Z sei bestens gedankt für die Bereitstellung von Typenmaterial und Herbarproben. J. Bertram, T. L. Blockeel, J. Chavoutier, P. Erzberger, J. und V. Geibel, R. Lübenau, H. van Melick, R. B. Pierrot, M. Siegel, R. Skrzypczak, F. Zemp haben mich großzügig mit Proben aus ihren persönlichen Herbarien versorgt. Ihnen allen gilt mein Dank.

Ein besonderer Dank geht an P. Perret (G), stets bereit nomenklatorische Probleme zu lösen, und an D. G. Long (E) für die Veröffentlichung „*Grimmia* updates“ (2008), die die Verbreitung von *Grimmia*-Arten in Großbritannien auf den neuesten Stand bringt.

Dankbar erwähnen möchte ich P. Erzberger und R. D. Porley für ihre kritischen Fragen und Bemerkungen, die zum Ausräumen mancher Schwierigkeiten beigetragen haben. Einen herzlichen Dank schulde ich R. Stordeur für ihre nimmermüde Aufmunterung und ihren Vorschlag, die Zeichnungen aus Herzogia 11 (1995) wieder zu verwenden. Sie hat die Arbeit der Digitalisierung großzügig übernommen.

Für die Erlaubnis, die Zeichnungen 1.3, 2.7, 3.3, 3.7, 3.9, 3.11 und 4.7 aus Candollea 56(2) (2002) wieder veröffentlichen zu dürfen, bin ich sehr dankbar.

Herrn Professor H. Kürschner gilt mein Dank für die aufwändige Prüfung des Textes. Seine konstruktiven Anmerkungen haben die Arbeit wesentlich bereichert.

Literatur

Bruch, P., Schimper, W. P. & T. Gümbel, T. 1845. Bryologia Europaea Vol. **III**: 1–8. – Stuttgart: Schweizerbart.

Brummitt, R. K. & Powell, C. E. (eds.). 1992. Authors of plant names. 1–732. – Royal Botanic Gardens. Kew.

Corley, M. F. V., Crundwell, A. C., Düll, R., Hill, M. O. & Smith, A. J. E. 1981. Mosses of Europe and the Azores; an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. – J. Bryol. **11**: 609–689.

Crosby, M. R., Magill, R. E., Allen, B. & He, S. 1999. A Checklist of the Mosses. – Missouri Botanical Garden Press. St. Louis: 1–306.

Deguchi, H. [1978] 1979. A revision of the genera *Grimmia, Schistidium* and *Coscinodon* (Musci) of Japan. – J. Sci. Hiroshima Univ., Ser. B, Div. 2, Bot. **16**: 121–256.

Greven, H. C. 1995. *Grimmia* Hedw. (Grimmiaceae, Musci) in Europe. – Backhuys Puplishers, Leiden, the Netherlands.

Hedwig, J. 1801. Species muscorum frondosorum descriptae et tabulis aeneis LXXVII coloratis illustratae. – Opus posthumum [sic] editum a Frederico Schwaegrichen. **IV–VI**, 2–352, tab. 1–77. Lipsiae [Leipzig] Barth.

Hill, M. O., Bell, N., Bruggeman-Nannenga, M. A, Brugués, M., Cano, M. J., Enroth, J., Flatberg, K. I., Frahm, J.-P., Gallego, M. T., Garilleti, R., Guerra, J., Hedenäs, L., Holyoak, D. T., Hyvönen, J., Ignatov, M. S., Lara, F., Mazimpaka, V., Muñoz, J. & Söderström, L. 2006. Bryological monograph. An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. – J. Bryol. **28**: 198–267.

Koperski, M., Sauer, M., Braun, W. & Gradstein, S. R. 2000. Referenzliste der Moose Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde **34.** Bundesamt für Naturschutz Bonn-Bad Godesberg.

Lantzius-Beninga, S. 1844. De evolutione sporidiorum in capsulis muscorum. 1–24, 2 Tab. – Göttingen: Huth.

Lantzius-beninga, S. 1850. Beiträge zur Kenntnis des inneren Baues der ausgewachsenen Mooskapsel, insbesondere des Peristomes. – Nov. Actorum Acad. Caes. Leop.-Carol. Nat. Cur. **22**: 560–604, tab. LVI–LXVI.

Limpricht, K. G. 1885–1889. Grimmiaceae. – In: Richter, P.G. et al. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz ed. 2, **4**: 693–826. Leipzig: Kummer.

Loeske, L. 1930. Monographie der europäischen Grimmiaceen. – Biblioth. Bot. **101**: V–VI, 1–236.

Loeske, L. 1935. Bemerkungen zur Systematik der Laubmoose. – Ann. Bryol. **8**: 131–149.

Long, D. G. 2008. *Grimmia* updates.– Field Bryology **95**: 16–20.

Lorentz, P. G. 1867–1868. Grundlinien zu einer vergleichenden Anatomie der Laubmoose. – In: Pringsheim, N. (ed.). Jahrb. wissensch. Bot. **6**: 363–466, tab. XXI–XXVIII. Leipzig, Engelmann.

Magill, R. E. (ed.) 1990. Glossarium polyglottum bryologiae. A multilingual glossary for bryology. – Missouri Botanical Garden St. Louis, MO USA.

Maier, E. 2002. The genus *Grimmia* (Musci, Grimmiaceae) in the Himalaya. – Candollea **57**: 143-238.

Maier, E. 2008. Anatomische Untersuchung flacher Pflanzenteile mittels einer Rasierklinge. – Meylania **41**: 35–38.

Maier, E. & Geissler, P. 1995. *Grimmia* in Mitteleuropa: Ein Bestimmungsschlüssel. – Herzogia **11**: 1–80.

Muñoz, J. & Pando, F. 2000. A world synopsis of the genus *Grimmia* (Musci, Grimmiaceae). – Missouri Botanical Garden Press.

Porley, R. & Hodgetts, N. 2005. Mosses and liverworts. – Collins London.

Philibert, H. 1887. La fructification du *Grimmia hartmanni* [sic]. – Rev. Bryol. **14**: 49–52.

Manuskript angenommen / manuscript accepted: 10. Februar 2009.

Anschrift der Verfasserin

Eva Maier, 8, chemin des Cottenets, CH-1233 Bernex-GE, Schweiz, und Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, case postale 60, CH-1292 Chambésy-GE, Switzerland.