

MICHAEL LÜTH

Seltene Felsmoose auf Dachziegeln im badischen Oberrheingebiet

-Kurzfassung

In einer Literaturangabe von SCHMIDT (1927) wird das Vorkommen von *Grimmia laevigata* und *Grimmia ovalis*, zweier seltener Felsmoosarten, auf Dächern bei Freiburg erwähnt. Diese Vorkommen werden bestätigt und darüber hinaus viele weitere Vorkommen im Südbadischen Raum kartiert. Es wird diskutiert, warum die Moose überwiegend auf Dächern mit alten, handgestrichenen Biberschwanz-Ziegeln vorkommen und warum sie auf Dächern an trockene und warme Lagen (Weinbaugebiete) gebunden sind, an Felsen aber auch im hohen Schwarzwald vorkommen.

Summary

Rare moss species on roof tiles in the upper Rhine area (SW Germany)

Grimmia laevigata (BRID.) BRID. and *Grimmia ovalis* (HEDW.) LINDB. are two rare moss species which normally grow on rocks from the plain to the high mountain area. SCHMIDT (1927) mentioned the occurrence of them on roofs of some houses near Freiburg, south-western Germany. These observations could be confirmed recently, and during a survey many new localities were found on roofs in Südbaden. The reasons why these two species are able to colonize such ecologically different sites (roofs under warm climate) are discussed. It appears that the availability of handmade roof tiles which were made from clay and burned under anaerobic conditions is essential.

Autor

Dipl.Biol. MICHAEL LÜTH, Emmendinger Straße 32, D-79106 Freiburg i. Br.

1. Einleitung

Bei Recherchen nach Vorkommen bestimmter Felsmoose stieß ich auf eine alte Literaturangabe in SCHMIDT (1927), die mich etwas erstaunte. Es heißt dort über *Grimmia laevigata* (Synonym *G. leucophaea*): „Freiburg: auf einem Dache in Betzenhausen.“ und über *Grimmia ovalis* (Synonym *G. commutata*): „Freiburg: Dächer in Betzenhausen und Lehen massenhaft.“

Erstaunlich fand ich diese Angaben, da die genannten Moose als selten gelten und normalerweise auf kalkfreien Felsen vorkommen. Auf Dächern mit Ton- oder Betonziegeln findet man jedoch eher weit verbreitete, neutrophile Moosarten, die ansonsten auch auf Mauern und Betonflächen vorkommen, wie z.B. *Grimmia pulvinata*. Ich vermutete daher, dass es in Lehen und Betzenhausen früher wohl Dächer gab,

die mit besonderen Materialien wie z.B. Schiefer gedeckt waren. Allerdings hatte ich wenig Hoffnung, heute noch Dächer aus der Zeit von Herrn SCHMIDT zu finden, die also älter als 70 Jahre wären.

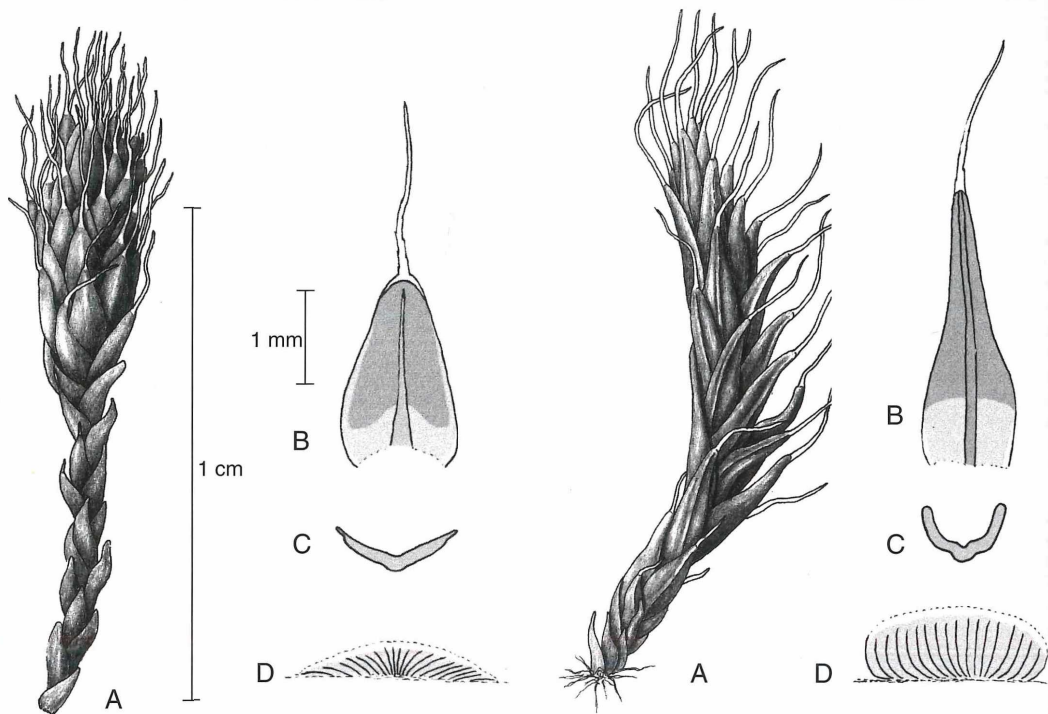
Tatsächlich fand ich aber etliche Dächer, die mit sehr alten Ziegeln gedeckt waren und auf denen die beiden Moosarten auch vorkommen. Im Gegensatz zu den Angaben von SCHMIDT fand ich *Grimmia laevigata* auf mehreren Dächern, dagegen *Grimmia ovalis* nur einmal. Ich suchte auch viele neuere Dächer nach diesen Moosen ab, konnte sie jedoch immer nur auf Dächern mit mindestens 80 Jahre alten Ziegeln entdecken. In den meisten Fällen waren es handgearbeitete, sogenannte „Handstrich“-Biberschwanz-Ziegel.

Die Frage war nun, ob dies eine lokale Erscheinung ist, oder ob diese Moose auch in anderen Gebieten auf Dächern zu finden wäre.

2. *Grimmia laevigata* (BRID.) BRID. und *Grimmia ovalis* (HEDW.) LINDB.

Die Arten der Gattung *Grimmia* gehören zu einer Gruppe von Moosen, die allgemein als schwer bestimmbar gelten. Selbst viele Moosexperten machen nur zu gerne einen weiten Bogen um diese Arten, die sich auf den ersten Blick nur wenig voneinander unterscheiden. Diesen Missstand greift eine Bearbeitung von EVA MAIER und PATRICIA GEISSLER (1995) auf, in der sämtliche mitteleuropäische Arten der Gattung *Grimmia* in Beschreibung und detaillierten Zeichnungen dargestellt werden. Durch diese Arbeit ist eine Ansprache dieser Arten sehr erleichtert worden.

Die beiden *Grimmia*-Arten *G. laevigata* und *G. ovalis* gehören zu den leichter kenntlichen. Um diese Arten selbst für Anfänger der Mooskunde erkennbar zu machen, wurde hier eine Übersicht der wichtigsten und leicht zu erkennenden Merkmale zusammengestellt (Abb. 1). In diese Übersicht wurde zusätzlich *Grimmia pulvinata* aufgenommen, eine häufige und weit verbreitete Art, die neben Mauern, Betonflächen und ähnlichen Substraten auch oft auf Dächern vorkommt.



Grimmia laevigata (BRID.) BRID.

Niedere, meist sehr flach verlaufende Polster. Dunkelgrün-schwarze Pflanzen mit geradem bis leicht überhängenden Wuchs (im Polster).

Die unteren Blätter sind klein und ohne Glashaar, nach oben werden die Blätter plötzlich größer und bilden einen pinselartigen Schopf.

Die Blätter sind auf der Rückseite schwach gerundet, die Rippe tritt kaum hervor, und die Blattränder liegen flach. Aus ei- bis herzförmigem Grund verlaufen die Blätter dreieckig in eine gerundete Spitze. Das gezähnte Blatthaar sitzt meist mit einer breiten Basis am Blättchen an.

Die Lamina ist weitgehend doppelschichtig. Am Blattrand zieht sich von der Blattbasis aus ein mehrere Zellen breites, einschichtiges Band bis weit nach oben (vgl. Taf. 1 a).

Grimmia ovalis (HEDW.) LINDB.

Meist hohe Polster mit steil aufsteigenden Seiten. Dunkelgrün-schwarze Pflanzen mit aufsteigend gebogenem Wuchs, oft etwas einseitwendig beblättert.

Die Blätter sind am ganzen Spross nahezu gleichlang. Aus ovalem Grund verjüngen sich die Blätter in eine schmale, hohl-rinnige Spitze. Die Rippe tritt am Blattrücken meist deutlich hervor; manchmal erscheint sie auch ein wenig abgesetzt, vor allem im oberen Blattteil. Das gezähnte und kräftige Glashaar sitzt mit einer schmalen Basis an der Blattspitze.

Beim Befeuchten biegen sich die Blätter plötzlich stark zurück und richten sich dann geschwungen abspreizend nach oben. Abgesehen von der Blattbasis ist die Blattlamina durchgehend zweischichtig; die Blattränder sind nicht besonders differenziert (vgl. Taf. 1 b).

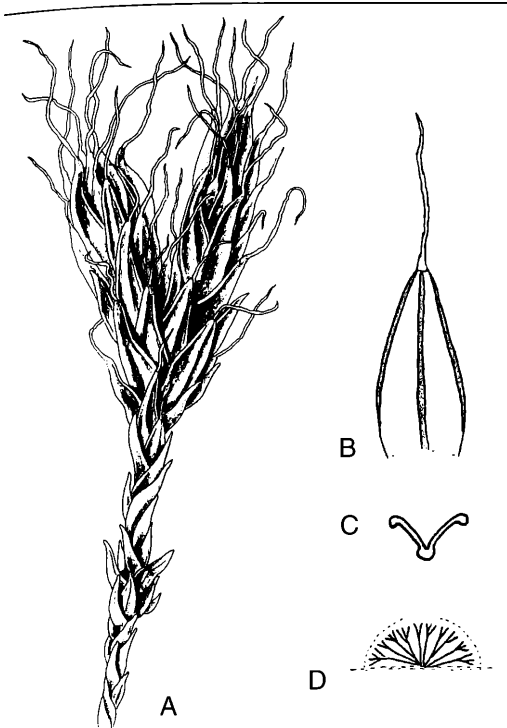
Abbildung 1. Merkmale und Unterschiede der drei *Grimmia*-Arten *Grimmia laevigata*, *G. ovalis* und *G. pulvinata*. A) Habitus eines Einzelsprosses, B) Blatt, C) Blattquerschnitt, D) Polsterform.

3. Verbreitung von *Grimmia laevigata* und *Grimmia ovalis*

3.1 Natürliche Verbreitung

In Europa besitzen die beiden Moosarten einen Verbreitungsschwerpunkt in mediterran-atlantisch geprägten Gebieten. Im montanen Griechenland ist *Grimmia laevigata* auf kalkfreiem Gestein geradezu ein Massenmoos. Verstreute Vorkommen der Arten finden

sich in Mitteleuropa an sonnigen, kalkfreien Felsen, vereinzelte Funde reichen bis nach Südkandinavien. In Baden-Württemberg waren bislang nur wenige Vorkommen bekannt. Durch gezielte Nachsuche konnten die Arten jedoch an mehreren Felsen des Schwarzwaldes und an je einem Felsen im Hegau (M. AHRENS) und in der Oberrheinebene nachgewiesen werden (Abb. 2 zeigt nur Funde auf Dächern). Bei den Vorkommen an Felsen handelt es sich meist um kleine

*Grimmia pulvinata* (HEDW.) SMITH

Mittelhohe Polster, oft mit halbkugeliger Wuchs. Hell-dunkelgrüne Pflanzen, am Sprossende meist stark verzweigt. Blätter im unteren Teil des Sprosses klein, braun und ohne Glashaar, erst im oberen Sprossbereich größere grüne Blätter. Die langen Glashaare sind oft gekrümmt und wirken etwas wirr und zottelig.

Die Blätter sind gekielt, die Rippe tritt auf der Blattrückseite stark hervor, und die Blattränder sind oft etwas zurückgebogen. Die Blattform ist ei-lanzettlich, die Blattspitze häufig etwas gerundet. Das gezähnte Glashaar sitzt mit einer etwas kräftigen Basis am Blatt an, verjüngt sich aber schnell und ist sehr dünn und flattrig.

Die Lamina ist im ganzen Blatt meist einschichtig, nur selten im oberen Teil auch zweischichtig, der Blattrand ist weit hinab zwei-, zum Teil sogar dreischichtig und hebt sich dadurch deutlich ab (vgl. Taf. 1 c).

Populationen, mit zum Teil nur wenigen kleinen Moospolstern, lediglich *Grimmia ovalis* kommt an einigen Stellen auch in etwas größeren Beständen vor.

3.2 Verbreitung auf Dächern

Bei meiner Suche nach weiteren Vorkommen der beiden Moosarten wurde ich in den umliegenden Gemeinden von Lehen bald fündig. Meine erweiterte Suche führte mich durch die Oberrheinebene von Lör-

rach bis Rastatt, dabei konnte ich die beiden Arten fast durchgehend auf jedem Messtischblatt nachweisen (Verbreitungskarte Abb.2). In Ortschaften in Rheinnähe kann man die Arten fast auf jedem Dach mit Handstrich-Ziegeln finden. Je weiter man in Richtung Schwarzwald kommt, um so seltener werden die Vorkommen. Stichprobenartig habe ich mir auch Dächer im benachbarten Elsass angeschaut. Auch hier gilt: in Rheinnähe häufige Vorkommen, in Richtung Vogesen nehmen die Vorkommen ab. In den Vogesen selbst und im Schwarzwald konnte ich noch keine Vorkommen von *Grimmia laevigata* und *Grimmia ovalis* auf Dächern entdecken (obwohl hier die Arten an Felsen vorkommen).

Rheinabwärts lassen sich die zwei Moosarten wohl noch häufiger auf Dächern mit alten Handstrich-Ziegeln finden. Die Grenze bei Rastatt (wie auch die bei Lörrach) stellt lediglich die derzeitige Bearbeitungsgrenze dar. Rheinaufwärts gibt es noch zwei Stichprobenfunde: einen bei Bad Säckingen und einen in der Schweiz bei Münchwielen-Eiken. Weitere Stichprobenfunde stammen aus der Gäulandschaft östlich des Schwarzwaldes.

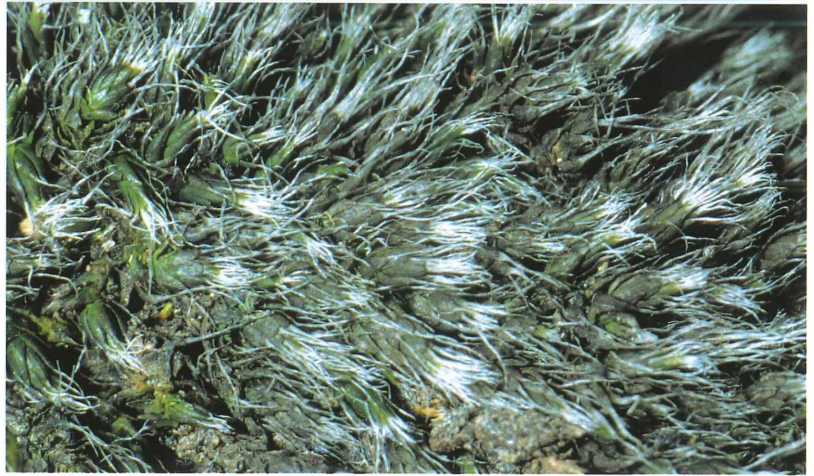
Fundliste *Grimmia laevigata* und *Grimmia ovalis* auf Dächern (Handstrich-Biberschwanz-Ziegel=HBZ):

Grimmia laevigata (BRID.) BRID.

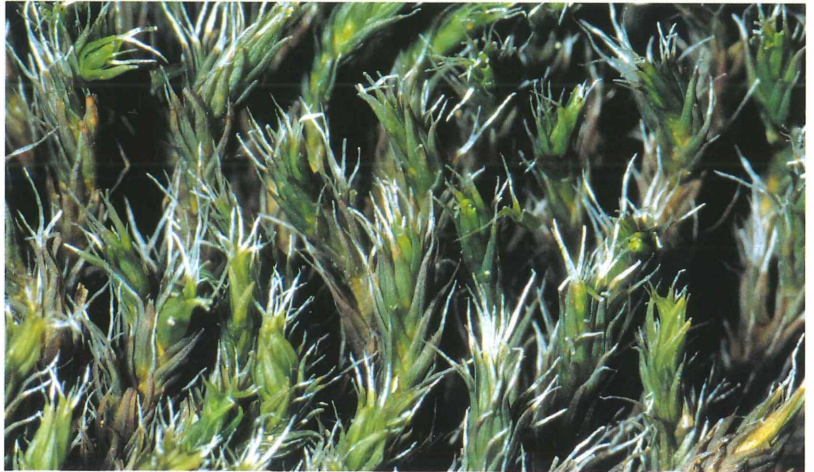
- 7213SO, Offenburger Rheinebene, Scherzheim Lichtenau, SW-exp. Dach auf Wohnhaus, HBZ, 125 m, 24.07.1997;
- 7214SW, Offenburger Rheinebene, Hildmannsfeld, SW-exp. Dach auf Scheune, HBZ, 125 m, 24.07.1997;
- 7313SW, Offenburger Rheinebene, Auenheim, SW-exp. Dach auf Scheune, HBZ, 130 m, 24.07.1997;
- 7313NO, Offenburger Rheinebene, Freistett, S-exp. Dach auf Wohnhaus, HBZ, 130 m, 24.07.1997;
- 7314NW, Offenburger Rheinebene, Unzhurst, SO-exp. Dach auf Scheune, HBZ, 130 m, 24.07.1997;
- 7412SO, Offenburger Rheinebene, Marlen, HBZ, S-exp. Hausdach, 200 m, 17.07.1997;
- 7413NW, Offenburger Rheinebene, Odelshofen, HBZ, S-exp. Hausdach, 200 m, 17.07.1997;
- 7413NO, Offenburger Rheinebene, Legelshurst, HBZ, S-exp. Scheunendach, 200 m, 17.07.1997;
- 7512NO, Offenburger Rheinebene, Altenheim, HBZ, S-exp. Dach von kl. Schopf, 200 m, 17.07.1997;
- 7513SW, Offenburger Rheinebene, Hofweier, S-exp. Dach auf Schopf, alte Falzziegel unterhalb HBZ, 160 m, 24.07.1997;
- 7612SO, Offenburger Rheinebene, Nonnenweier, S-exp. Dach auf Scheune, HBZ, 150 m, 24.07.1997;
- 7613NW, Offenburger Rheinebene, Friesenheim, S-exp. Dach auf Wohnhaus, HBZ, 160 m, 24.07.1997;
- 7620NW, Schwäbische Alb Vorland, Mössingen, Belsen, S-exp. Dach von Schopf mit HBZ, 460 m, 04.04.2000;
- 7712NW, Offenburger Rheinebene, Kappel, S-exp. Dach auf Schopf, alte Biberschwanz-Ziegel, 165 m, 24.07.1997;
- 7811NW, Elsass, Oberrheinebene, Marckolsheim, S-exp. Dach von Schuppen bei Herrenmühle östl. Marckolsheim, HBZ, wenig auch auf neueren Ziegeln unterhalb, 180 m, 17.05.1997;

- 7811SO, Kaiserstuhl, Bischoffingen, S-exp. Dach von Wohnhaus mit HBZ, 230 m, 04.05.2001;
- 7812NW, Offenburger Rheinebene, Forchheim, S-exp. Dach von Wohnhaus mit HBZ, 175 m, 04.05.2001;
- 7812NO, Lahr-Emmendingener Vorberge, Kenzingen, S-exp. Dach von Wohnhaus mit HBZ, 175 m, 04.05.2001;
- 7812 SW, Breisgauer Bucht, Bahlingen, S-exp. Dach von Wohnhaus mit HBZ, 195 m, 04.05.2001;
- 7812SO, Freiburger Bucht, Teningen, HBZ, S-exp. Dach von kl. Schopf, 190 m, 18.07.1997;
- 7911NO, Kaiserstuhl, Burkheim, SW-exp. Scheunendach, HBZ, 185 m, 17.09.1997;
- 7912NW, Breisgauer Bucht, Gottenheim, S-exp. Dach von Wohnhaus mit HBZ, 190 m, 04.05.2001;
- 7912NO, Breisgauer Bucht, Neuershäusen, SW-exp. Dach von Schuppenanbau, HBZ, 190 m, 17.05.1997;
- 7912SW, Breisgauer Bucht, Waltershofen, S-exp. Dach von Schopf mit HBZ, 200 m, 04.05.2001;
- 7912SO, Breisgauer Bucht, Freiburg Betzenhausen, Scheunendach Südseite, auf alten Dachziegeln (keine HBZ), 240 m, 29.03.1997;
- 7912SO, Breisgauer Bucht, Freiburg Lehen, kleines Haus gegenüber der Kirche, HBZ (ca. 200 Jahre alt), 240 m, 29.03.1997;
- 7912SO, Breisgauer Bucht, Freiburg Lehen, Pfarrsaal neben Kirche, HBZ (ca. 200 Jahre alt), 240 m, 29.03.1997;
- 7913NW, Breisgauer Bucht, Vörstetten, Scheune, HBZ, S-exp. Dachseite, 210 m, 14.07.1997;
- 8011NO, Markgräfler Rheinebene, Oberrimsingen, Arbogast-Kapelle, S und O exp. Dach, HBZ, 200 m, 27.06.1997;
- 8011SO, Markgräfler Rheinebene, Feldkirch, 7.06.1997;
- 8012NW, Breisgauer Bucht, Tiengen, Zimmerei Morath, S-exp. Dach von Schopf, HBZ, 210 m, 27.06.1997;
- 8012NW, Breisgauer Bucht, Tiengen, S-exp. Dach von Schopf, HBZ, 210 m, 27.06.1997;
- 8012SW, Markgräfler Rheinebene, Schlatt, S-exp. Dach von Schopf, 210 m, 27.06.1997;
- 8013NW, Breisgauer Bucht, Freiburg Ebnet, Schuppen hinter Haus, Dach Südseite, 250 Jahre alte HBZ, 320 m, 31.05.1997;
- 8111NO, Markgräfler Rheinebene, Seefeld, Scheune mit HBZ, SW-exp. Dachseite, 230 m, 12.07.1997;
- 8111SO, Markgräfler Rheinebene, Müllheim, Kreuz an der B 3, HBZ, S-exp. Dachseite, 235 m, 12.07.1997;
- 8112NW, Markgräfler Rheinebene, Wettelbrunn, kleiner Schopf mit HBZ, S-exp. Dachseite, ~280 m, 12.07.1997;
- 8211SO, Markgräfler Hügelland, Riedlingen westl. Kandern, S-exp. Dach von Schopf mit HBZ von 1840, ~300 m, 12.07.1997;
- 8311SO, Haltingen nördl. Weil, Haus von 1705 mit original HBZ auf SW-exp. Dachseite, 220 m, 12.07.1997;
- 8413NW, Hochrheintal, Schwörstadt westl. Bad Säckingen, S-exp. Hausdach mit 250-300 Jahre alten HBZ, ~250 m, 03.09.1997;
- Elsass, Oberrheinebene, Andolsheim bei Colmar, S-exp. Hausdach mit HBZ, ~200 m, 06.07.1997;
- Elsass, Oberrheinebene, Ungersheim bei Ensisheim, HBZ auf S-exp. Dach von Schuppen, 250 m, 04.05.1999;
- Elsass, Münster-Vorbergzone, Gunsbach bei Münster, W-exp. Dach mit HBZ auf altem Schopf, 340 m, 04.05.1999, fruchtend!;
- Grimmia ovalis* (HEDW.) LINDB.
- 7313NO, Offenburger Rheinebene, Freistett, S-exp. Dach auf Wohnhaus, HBZ, 130 m, 24.07.1997;
- 7412SO, Offenburger Rheinebene, Marlen, HBZ, S-exp. Hausdach, 200 m, 17.07.1997;
- 7419SO, Obere Gäue W Tübingen, Wendelsheim, freistehender Schuppen, S-exp. Dach mit HBZ, 400m 06.04.2000;
- 7512NO, Offenburger Rheinebene, Altenheim, HBZ, S-exp. Scheunendach, 200 m, 17.07.1997;
- 7518NO, Obere Gäue, Kreis Tübingen, Ergenzingen, S-exp. Dach von Wohnhaus, HBZ, 500 m, 01.07.1999;
- 7612SO, Offenburger Rheinebene, Nonnenweiher, S-exp. Dach auf Scheune, HBZ, 150 m, 24.07.1997;
- 7620NW, Schwäbische Alb Vorland Mössingen, Belsen, S-exp. Dach von Schopf mit HBZ, 460 m, 04.04.2000;
- 7712NO, Offenburger Rheinebene, Grafenhausen, SW-exp. Dach auf Wohnhaus, HBZ, 165 m, 24.07.1997;
- 7811NO, Offenburger Rheinebene, Wyhl, SO-exp. Hausdach, HBZ, 175 m, 17.09.1997;
- 7811SO, Kaiserstuhl, Bischoffingen, S-exp. Dach von Wohnhaus mit HBZ, 230 m, 04.05.2001;
- 7812NW, Offenburger Rheinebene, Forchheim, S-exp. Dach von Wohnhaus mit HBZ, 175 m, 04.05.2001;
- 7812NO, Lahr-Emmendingener Vorberge, Hecklingen, S-exp. Dach von Schopf mit HBZ, 190 m, 04.05.2001;
- 7812SW, Breisgauer Bucht, Bahlingen, S-exp. Dach von Wohnhaus mit HBZ, 195 m, 04.05.2001;
- 7912NW, Breisgauer Bucht, Eichstetten, SO-exp. Dach von Wohnhaus, HBZ, unterer flacherer D.teil, 190 m, 17.05.1997;
- 7912NW, Breisgauer Bucht, Gottenheim, S-exp. Dach von Wohnhaus mit HBZ, 190 m, 04.05.2001;
- 7912NO, Breisgauer Bucht, Neuershäusen, SW-exp. Dach von Schuppenanbau, HBZ, 190 m, 17.05.1997;
- 7912SW, Breisgauer Bucht, Waltershofen, S-exp. Dach von Schopf mit HBZ, 200 m, 04.05.2001;
- 7912SO, Breisgauer Bucht, Freiburg Lehen, Pfarrsaal neben Kirche, HBZ (ca. 200 Jahre alt), 240 m, 29.03.1997;
- 7913NW, Breisgauer Bucht, Vörstetten, Scheune, HBZ, S-exp. Dachseite, 210 m, 14.07.1997;
- 8012SW, Markgräfler Rheinebene, Schlatt, SO-exp. Dach an Vorbau von Haus, stark bemooste HBZ, 210 m, 27.06.1997;
- 8111NO, Markgräfler Rheinebene, Seefeld, Scheune mit HBZ, SW-exp. Dachseite, 230 m, 12.07.1997;
- 8111SO, Markgräfler Rheinebene, Müllheim, Kreuz an der B 3, HBZ, S-exp. Dachseite, 235 m, 12.07.1997;
- 8112NW, Markgräfler Rheinebene, Wettelbrunn, kleiner Schopf mit HBZ, S-exp. Dachseite, ~280 m, 12.07.1997;
- 8112NW, Markgräfler Vorbergzone, Dottingen, kleiner Schopf an Straße, HBZ, S-exp. Dachseite, ~300 m, 12.07.1997;
- 8211SO, Markgräfler Vorbergzone, Riedlingen westl. Kandern, S-exp. Dach von Schopf mit HBZ von 1840, ~300 m, 12.07.1997;
- 8311SO, Haltingen nördl. Weil, Haus von 1705 mit original HBZ auf SW-exp. Dachseite, 220 m, 12.07.1997;
- 8311SO, Haltingen nördl. Weil, Scheune mit elsäss. Doppelfalzzieg. von 1910, SW-exp. Dach, 220 m, 12.07.1997;
- 8311SO, Haltingen nördl. Weil, Scheune auf elsäss. Doppelfalzzieg., darüber HBZ mit reichlich *G. ovalis*, S-exp., 220 m, 12.07.1997;
- Schweiz, Eiken (südl. Bad Säckingen), altes Bauernhaus, elsäss. Doppelfalzzieg., S-exp. Dach, 300 m, 03.09.1997;

Tafel 1. a) *Grimmia laevigata*, südexponierter Fels, Hirzberg bei Freiburg, Schwarzwald-rand. 08.12.1998. – Alle Fotos: M. LÜTH.



Tafel 1. b) *Grimmia ovalis*.



Tafel 1. c) *Grimmia pulvinata*, ostexponierter Fels an der Straße bei Rabenfels, Albatal, Schwarzwald, 16.05.1998.



Tafel 2. a) *Grimmia laevigata*, Schopf in Waltershofen, 04.05.2001.



Tafel 2. b) *Grimmia laevigata* und *Ceratodon purpureus* auf einem südostexponierten Lehmziegeldach in Unzhurst bei Bühl, 24.07.97. Durch einen hochgewachsenen Baum wird die sonnige Dachfläche neuerdings etwas beschattet. Dadurch konnte sich am Rand eines Polsters von *Grimmia laevigata* das Pioniermoos *Ceratodon purpureus* ansiedeln und ausweiten. Es ist nur noch eine Frage der Zeit, bis *Grimmia laevigata* von *Ceratodon purpureus* vollständig überwachsen wird.



Tafel 2. c) Historisches Haus (1705) in Haltingen (Oberrheinebene nördlich Weil a. Rhein) mit handgestrichenen Biberschwanz-Ziegeln (angeblich noch die Original-Ziegel). Auf der Südwest-exponierten Dachfläche siedelt *Grimmia ovalis* (schwarze Polster) im unteren Dachbereich und *Grimmia laevigata* (eher graue, flache Polster) über das ganze Dach verteilt. 12.07.97.



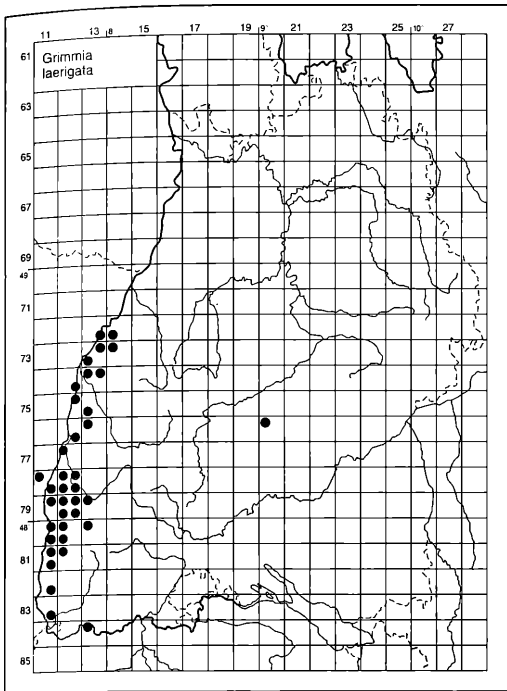


Abbildung 2. Verbreitung von *Grimmia laevigata* auf Dächern im südlichen Oberrheingebiet (auf der Basis von Viertel-Mess-tischblättern). Vorkommen auf Felsen wurden nicht berücksichtigt.

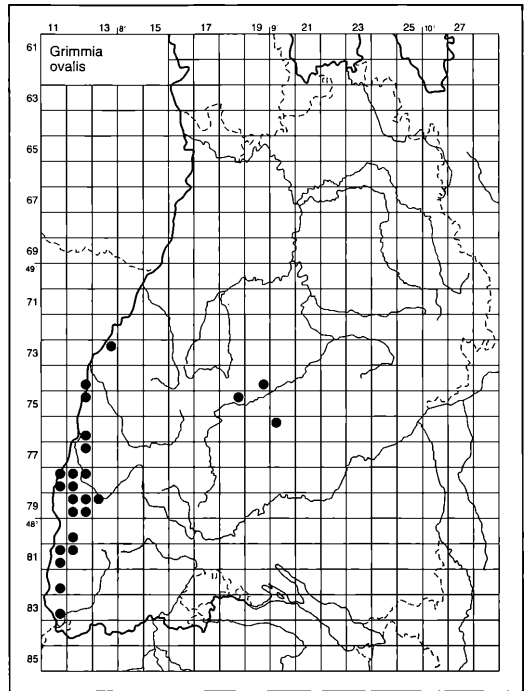


Abbildung 3. Verbreitung von *Grimmia ovalis* auf Dächern im südlichen Oberrheingebiet (auf der Basis von Viertel-Mess-tischblättern). Vorkommen auf Felsen wurden nicht berücksichtigt.

Elsass, Oberrheinebene, Ungersheim bei Ensishheim, Rue de Feldkirch, HBZ auf S-exp. Dach von Schuppen, 250 m, 04.05.1999.

4. Handstrich-Biberschwanzziegel als Substrat

In über 90% der Fälle wurden die genannten Moosarten auf Handstrich-Ziegeln gefunden.

In wenigen Fällen sind auch andere Ziegel (frühe Industrie-Biberschwanz und elsässische Doppelfalz-Ziegel) besiedelt. Meist befinden (oder befanden) sich dann aber Handstrich-Ziegel oberhalb am Dach, von denen aus die Besiedelung der neueren Ziegel erfolgte.

4.1 Herstellung

Die Verwendung von handgearbeiteten Dachziegeln aus gebranntem Ton geht auf die Römer zurück. Ursprüngliche Formen, wie man sie heute noch oft im mediterranen Raum antrifft, sind „Mönch und Nonne“, jeweils ein konkav und ein konvex geformter Ziegel, die ineinander greifen. Der Ton wurde dabei über dem Knie geformt. Sehr bald hatten die Römer aber bereits flache, handgestrichene Ziegel hergestellt. Dabei wur-

de einfach Ton, wie er aus der Grube kommt, mit der Hand in eine Form gestrichen. Mit den Fingern wurden meist noch Rillen für die Wasserführung in die Oberfläche gezogen. In lederhartem Zustand holte man den Ziegel aus der Form und befestigte auf der Rückseite die Nase. Nach vollständigem Durchtrocknen an der Luft wurden die Ziegel in einem holzbefeuertem Brennofen gebrannt.

Der Name Biberschwanzziegel kommt von der flachen, unten halbrunden Form, die an einen Biberschwanz erinnert. Handstrich-Biberschwanzziegel werden im Volksmund auch „Lehmziegel“ genannt. Diese wurden bei uns noch bis zum Anfang des 20sten Jahrhunderts in kleinen Ziegeleien und zum Teil auch privat nach der gleichen Methode wie zur Römerzeit hergestellt.

Welche Eigenschaften besitzen die alten Lehmziegel im Unterschied zu den neueren Industrieziegeln, die sich so günstig auf eine Besiedelung durch *Grimmia laevigata* und *Grimmia ovalis* auswirken?

4.2 Alter und Oberfläche

Handgestrichene Lehmziegel wurden bei uns bis 1930 noch hergestellt. Etwa vor 80 Jahren wurden sie von gegossenen oder gepressten Industrieziegeln ab-

gelöst. Die Lehmziegel, die man heute noch auf den Dächern findet, sind demnach mindestens 80 Jahre alt. Tatsächlich sind die meisten aber viel älter. Nach Angaben der Hausbesitzer sind auf vielen 200-300 Jahre alten Häusern noch die Originalziegel auf dem Dach. Da Lehmziegel aus rohem Ton hergestellt sind, besitzen sie eine raue Oberfläche im Vergleich zu den glatten Industrieziegeln aus homogenisiertem Ton. Durch die Verwitterung von Jahrzehnten bis Jahrhunderten wird die Oberfläche der Lehmziegel immer rauher, es entstehen kleine Gruben und Vertiefungen und mit der Zeit bildet sich eine Oberfläche, die felsähnlich ist. Eine raue Oberfläche ist günstig für die Besiedelung von Moosen, dies gilt für alle Arten gleichermaßen. Pionierarten mit locker aufliegenden Decken und Polstern sind auf eine besondere Oberflächenstruktur weniger angewiesen als Felsmoose. Diese nutzen kleine Vertiefungen um sich mit ihren Haftorganen am Fels zu verankern. *Grimmia laevigata* ist ein gutes Beispiel für einen solchen „Felshafter“. Diese Art kann auch sehr steile Dächer besiedeln. Die Polster dieser Art sitzen so fest, dass sie nur schwer vom Ziegel zu lösen sind.

4.3 Chemismus

Durch den Brand bei hohen Temperaturen reagieren Dachziegel weitgehend neutral, die mineralischen Bestandteile sind nahezu „verglast“ und kaum noch zu chemischen Reaktionen fähig. Geringe Unterschiede mögen eventuell doch dafür verantwortlich sein, dass die beiden *Grimmia*-Arten fast nur auf Handstrich-Ziegeln und nicht auf industriell gefertigten vorkommen. Ein Hinweis darauf kann man gerade aus den Ausnahmen ablesen. Dort, wo Industrieziegel von *Grimmia laevigata* oder *G. ovalis* besiedelt werden (wurde bisher nur auf Ziegeln älter als 50 Jahre gefunden), stehen diese immer mit alten Lehmziegeln in Kontakt. Auf einem Dach mit gemischter Deckung befinden sich die mit den *Grimmia*-Arten besiedelten Industrieziegel immer unterhalb von Lehmziegeln; seitlich liegende Industrieziegel werden nicht besiedelt. Es scheint, dass hier ein bestimmter Stoff durch das Regenwasser aus den alten Lehmziegeln herausgewaschen wird und so auf die neuen Ziegel gelangt, wodurch eine Besiedlung ermöglicht wird. Gespräche mit alten Brennmeistern von Ziegeleien ergaben folgende Unterschiede zwischen den alten Lehmziegeln und heutigen Industrieziegeln.

Tonsorten

Die alten Lehmziegel wurden bevorzugt aus kalkfreien Tonen hergestellt, da schon kleine Kalkkörnchen im Ton den Ziegel beim Brand sprengen können. Die Kalkanteile stellen dagegen heute kein Problem mehr dar, da der Ton für die maschinelle Bearbeitung sehr fein homogenisiert wird. Es gibt moderne Ziegel, die so kalkreich sind, dass sie basische pH-Werte aufweisen und mit Salzsäure aufschäumen. Dies ist jedoch die Aus-

nahme, in der Regel reagieren alte wie neue Ziegel pH-neutral und zeigen mit Salzsäure keine Reaktion. Eine gewisse Rolle scheint die Herkunft des Tones für die Besiedelung mit *Grimmia laevigata* und *G. ovalis* aber doch zu spielen. In den Ortschaften um Breisach (Breisach, Gündlingen, Hochstetten und Ihringen) wurden zwar viele Dächer mit Handstrichziegeln gefunden, auf keinem davon aber die zwei *Grimmia*-Arten (obwohl in benachbarten Gemeinden die Dächer zum Teil übertoll damit sind). Dafür wuchsen selbst auf den südexponierten, steilen Dachflächen Mauermoose wie *Grimmia pulvinata*, *Bryum capillare* und *Tortula ruralis*. Es scheint, dass die Lehmziegel von hier alle aus einer bestimmten Tongrube stammen, und dass Ziegel aus diesem Ton sich nicht für die Besiedelung mit *Grimmia laevigata* und *G. ovalis* eignen. Welches hier der unterscheidende Faktor darstellt, ist nicht bekannt. pH-Messungen an diesen Ziegeln brachten keinen Unterschied zu den anderen Ziegeln (Werte zwischen pH 6-7). Auffällig ist, dass diese Ziegel einen hellen Ockerton besitzen, während die üblichen Ziegel das kräftige Ziegelrot aufweisen. Dies könnte eventuell auf den Gehalt von Eisen zurückzuführen sein: wenig Eisen bei den ockerbraunen Ziegeln bei Breisach, mehr Eisen bei den übrigen roten Ziegeln.

Sulfat und Barium

Das in Tonen enthaltene Calciumsulfat ist selbst nach dem Ziegelbrand noch schwach wasserlöslich. Es kommt bei den alten Ziegeln zu Sulfatausblühungen, die oft als weißer Überzug an der Unterseite der Ziegel zu erkennen ist. Heute wird dem Ton Barium zugesetzt; das entstehende Bariumsulfat ist wasserunlöslich und die als störend empfundene Fleckenbildung wird verhindert. Vermutlich ist aber weder das Vorhandensein von Sulfat für das Vorkommen der *Grimmia*-Arten ausschlaggebend, noch verhindert Barium dieses.

Reduzierender und oxidierender Brand

Die alten Lehmziegel wurden in holzbefeuerten Brennöfen gebrannt. In der Brennkammer wird aller Sauerstoff für die Verbrennung benötigt, und es kommt zu reduzierenden Bedingungen. Industrieziegel werden dagegen unter oxidierenden Bedingungen in einer elektrobeheizten Brennkammer gebrannt. Durch diese unterschiedlichen Brennmethoden könnte es eventuell zu entscheidenden Unterschieden im Chemismus der Ziegel kommen. Es wäre z.B. denkbar, dass das im Ton vorkommende Fe^{3+} durch die Reduktion während des Brandes in Fe^{2+} überführt wird. Die so entstehende zweiwertige Form des Eisens ist bedeutend besser pflanzenverfügbar als die dreiwertige Form. Ein gutes Angebot an pflanzenverfügbarem Eisen könnte eventuell der wesentliche Faktor für die Besiedelung der Lehmziegel sein.

5. Syndynamik der Besiedelung

Moose wachsen auf Dächer bevorzugt an schattigen Stellen: entweder auf der Nordseite des Daches oder im Schatten eines Baumes oder einer Mauer. Hier bilden sie mitunter mächtige Polster und ausladende Decken. In solchen Beständen sucht man die konkurrenzschwachen *Grimmia laevigata* und *Grimmia ovalis* vergebens. Diese beiden Arten finden sich (im Untersuchungsgebiet) nur auf voll besonnten Dachflächen, meist auf der Südseite von Dächern. Gelegentlich kommen sie auch auf ost- oder westexponierten Dachflächen vor, müssen sich hier jedoch oft schon gegen die Konkurrenz anderer Arten behaupten.

Steile Süddächer bieten schlechte Wuchsbedingungen für Moose. Es sind sehr trockene und heiße Standorte, an denen kaum Feinmaterial abgelagert wird. Die handgestrichenen Lehmziegel mildern diese Bedingungen durch ihre rauhe, mit Vertiefungen versehene Oberfläche etwas ab. Dennoch vermag in den niederschlagsarmen und wärmegetönten Lagen der Oberrheinebene oftmals nur *Grimmia laevigata* mit ihren flachen, feststehenden Polstern diese Standorte zu besiedeln. Auf etwas weniger steilen Flächen tritt *Grimmia ovalis* hinzu. Im Alter bildet letztere Art hochrückige Polster, die sich auf sehr steilen Dachflächen nicht halten können.

Bei weniger extremen Bedingungen finden sich neben den beiden *Grimmia*-Arten vereinzelt „gewöhnliche Dach- und Mauermoose“ auf den Flächen mit ein. Folgende Arten wurden notiert: *Ceratodon purpureus*, *Bryum capillare*, *Bryum caespiticium*, *Bryum argenteum*, *Grimmia pulvinata* und *Tortula ruralis*. Diese Arten bilden mit *Grimmia laevigata* und *G. ovalis* jedoch keine Vergesellschaftung. In vitalen Beständen der beiden *Grimmia*-Arten finden sie sich, wenn überhaupt, nur sehr sporadisch, meist als Einzelstengel innerhalb der Polster oder als schmaler Saum an deren unteren Rand. Auf Flächen aber, auf denen sich diese Begleitmoose normal entwickeln können, unterliegen *Grimmia laevigata* und *G. ovalis* bald der Konkurrenz dieser Arten (Taf. 2 b).

6. Relative Standorttreue

Grimmia laevigata und *G. ovalis* wurden bisher auf Dächern nur in niederschlagsarmen und warmen Gebieten (Oberrheinebene, Obere Gäue) und nie im Schwarzwald oder den Vogesen gefunden. Dabei kommen die Arten an Felsen noch bis in die niederschlagsreichen Hochlagen (z.B. am Feldberg) vor. Bei näherer Betrachtung der Standorte stellt sich heraus, dass es sich immer um trockene, südexponierte Felsflächen handelt. In der Regel sind es sehr steile, oft senkrechte Felsflächen. *Grimmia ovalis* kommt gele-

gentlich auch auf waagrechten Felsbändern vor, diese liegen dann aber unterhalb von Felsüberhängen und sind somit ebenfalls trocken. Dächer stellen im Vergleich zu diesen Felsbereichen Standorte mit besserer Wasserversorgung dar und die beiden *Grimmia*-Arten wären auf Dächern in niederschlagsreichen Gebieten der Konkurrenz verbreiteter Dach- und Mauermoose ausgesetzt. Tatsächlich konnte in der atlantisch getönten Champagne in Frankreich beobachtet werden, wie südexponierte Lehmziegeldächer üppig mit den verbreiteten und konkurrenzstarken Moosarten wie *Grimmia pulvinata*, *Tortula ruralis* und *Bryum capillare* bewachsen waren. Die konkurrenzschwachen *Grimmia laevigata* und *G. ovalis* wurden hier nicht gefunden.

Im Schwarzwald und den Vogesen scheint aber noch ein weiterer Faktor hinzuzukommen, denn man findet etliche Lehmziegeldächer, die auf offenen und südexponierten Flächen keinen Moosbewuchs aufweisen. Konkurrenz scheidet hier für das Fehlen der Fels-*Grimmia*-Arten aus.

Während die natürlichen Standorte der beiden Arten - steile Felswände - im Winter weitgehend schneefrei bleiben, sind die Dächer der Häuser im Schwarzwald oft viele Wochen oder gar Monate von einer dicken Schneedecke bedeckt. Eventuell wird dies von *Grimmia laevigata* und *G. ovalis* nicht ertragen. In der Oberrheinebene fällt nur wenig Schnee, der zudem meist nur kurz liegenbleibt. Die Dächer sind hier also ebenfalls weitgehend schneefrei, wie die natürlichen Standorte der Moose im Schwarzwald und in den Vogesen.

7. Schluss

Alte Dächer scheinen so etwas wie „Felsen aus zweiter Hand“ zu sein. Es ist bekannt, dass verbreitete Felsflechten und gelegentlich auch Felsmoose auf alten Dachziegeln (VON DER DUNK 1977), ja sogar auf Eternit- und Betonziegeldächern (ABTS & HEINRICH 1996) vorkommen können. Erstaunlich ist aber, dass seltene Arten wie *Grimmia laevigata* und *G. ovalis* auf Dächern geradezu eine Massenentfaltung erfahren. Da dieses zahlreiche und häufig dominante Vorkommen jedoch an sehr spezifische Bedingungen geknüpft ist (Handstrich-Ziegel, Dachexposition, enges Verbreitungsgebiet innerhalb einer Region), erscheint es günstig, anhand weiterer Untersuchungen mehr über die Ökologie dieser Arten herauszufinden. So wäre es wünschenswert, etwas über das Vorkommen dieser Arten auf Dächern aus anderen Regionen zu erfahren.

Welche chemischen Faktoren begünstigen das Vorkommen der Arten auf Handstrich-Ziegeln? Es deutet einiges darauf hin, dass das Angebot an Eisen eine Rolle spielt (fehlen der *Grimmia* Arten auf den hellen, vermutlich eisenarmen Ziegeln bei Breisach, pflanzen-

verfügbares Eisen durch reduzierenden Brand). Hier wären neben den aufgestellten Hypothesen chemische Analysen und Versuche der experimentellen Ökologie wertvoll.

Wie lange wird es noch Dächer mit Handstrich-Ziegeln geben? Oft sind es strukturschwache Gebiete, in denen gehäuft solch alte Dächer zu finden sind. Etliche der alten Häuser mit Lehmziegel-Dächern sind baufällig, werden nur noch von alten Leuten bewohnt oder stehen leer und warten auf den Abriss. Viele der alten Häuser werden in den nächsten 10-20 Jahren verschwinden. Es gibt einige Dörfer, in denen man kein einziges Dach mit Lehmziegeln findet, selbst alte Scheunen und Hühnerställe sind mit neuen Ziegeln gedeckt. Von Dachdeckern kann man erfahren, dass in diesen Dörfern noch vor 20-30 Jahren die meisten der Dächer mit Lehmziegeln gedeckt waren.

Werden die handgestrichenen Lehmziegel also in naher Zukunft aus unserem Siedlungsbild verschwinden? Diese Dachziegel sind immerhin bereits 100 - 200 Jahre alt und noch älter. Heutige Dachziegel werden zum Teil bereits nach 30 Jahren ersetzt.

Beim Renovieren alter Häuser besteht heute die Tendenz, die alten Baustoffe wieder zu verwenden. Es gibt etliche Firmen, die Recycling-Baustoffe anbieten, unter anderem auch Handstrich-Biberschwanzziegel. Und tatsächlich findet man viele renovierte Häuser, die auf neuem Dachstuhl die alten Ziegel tragen. Gerade bei alten Häusern passen die etwas unregelmäßig geformten Lehmziegel besser ins Gesamtbild als neue. Vor allem aber: Was in 200 Jahren nicht zerstört wurde, wird auch noch mal 100 Jahre oder länger halten.

Literatur

- ABTS, U. W. & HEINRICHS, J. (1996): Zur Moosflora der Eternit- und Betonziegeldächer des Niederrheinischen Tieflandes (Nordrhein-Westfalen). – *Bryol. Mitt.*, **2**: 5-10; Bad Dürkheim.
- VON DER DUNK, K. (1988): Das Dach als Lebensraum. I. Algen und Flechten als Pioniere. – *Mikrokosmos*, **77** (8): 226-232.
II. Zu den Moosen aufs Dach. – *Mikrokosmos*, **77** (10): 300-307; Stuttgart.
- MAIER, E. & GEISLER, P. (1995): *Grimmia* in Mitteleuropa: Ein Bestimmungsschlüssel. – *Herzogia*, **11**: 1-80; Stuttgart.
- SCHMIDT, H. (1927): Beiträge zur Moosflora Badens. – *Mitt. Bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz*, N.F. **2** (12): 108-124; Freiburg i. Br.